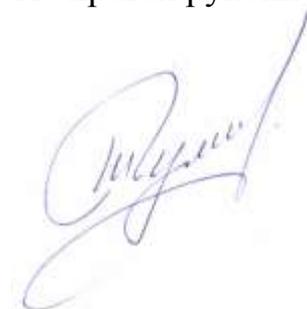


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Казанский национальный исследовательский технологический университет

На правах рукописи



ГУМЕРОВ Тимофей Юрьевич

**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ
КАЧЕСТВА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ
ДЛЯ ЛИЦ, РАБОТАЮЩИХ В ОСОБО ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА**

Специальность: 4.3.3. Пищевые системы

Диссертация
на соискание ученой степени доктора технических наук

Научный консультант:
доктор технических наук,
доцент Мингалеева З.Ш.

Казань – 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
Глава 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	19
1.1 Потребительский рынок пищевой продукции при вредных условиях труда.....	21
1.2 Современные технологии пищевой продукции специального назначения.....	27
1.3 Значение функциональных и специализированных продуктов питания.....	33
1.4 Инновационные разработки специализированных пищевых продуктов.....	36
1.5 Причины возникновения и оценка профессиональных заболеваний в Российской Федерации и Республики Татарстан.....	45
1.6. Концепция повышения качества и обеспечения безопасности специализированных продуктов питания.....	50
Заключение по обзору литературы.....	54
Глава 2 ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	56
2.1 Организация экспериментальных исследований.....	56
2.2 Объекты исследований.....	61
2.3 Методы исследований.....	63
Глава 3 МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПИТАНИЯ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЛИЦ, РАБОТАЮЩИХ В ОСОБО ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА.....	75
3.1 Характеристика предприятий и структура профессиональных заболеваний работающих.....	75
3.2 Социологические исследования качества питания в заводских столовых.....	85
3.3 Отношение работников предприятий к специализированным пищевым продуктам.....	94
Заключение по главе 3.....	100
Глава 4 ОПТИМИЗАЦИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРНОГО СОСТАВА И ТЕХНОЛОГИИ БАТОНЧИКОВ...	101
4.1 Оптимизация ингредиентного состава специализированных батончиков на основе растительных компонентов методом корреляционно-регрессионного анализа.....	105
4.2 Разработка общей блок-схемы производства и технологических решений отдельных видов специализированных батончиков.....	137
4.3 Разработка проектных решений по производству	

специализированных батончиков.....	144
4.4 Исследование общего химического состава и потребительских свойств специализированных батончиков.....	148
4.5 Исследование биологической ценности и эффективности специализированных батончиков.....	158
4.6 Исследование минерального состава специализированных батончиков.....	174
Заключение по главе 4.....	180
Глава 5 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ БАТОНЧИКОВ.....	183
5.1 Разработка методологии органолептической оценки специализированных батончиков на основе гранулометрического анализа и оптической микроскопии.....	183
5.2 Оценка физико-химических показателей качества и антиоксидантной активности специализированных батончиков в процессе хранения.....	205
5.3 Исследование антитоксического эффекта экстрактов специализированных батончиков.....	216
5.4 Исследование жизнеспособности клеточной культуры <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	221
5.5 Исследования показателей безопасности специализированных батончиков.....	228
5.6 Обоснование сроков хранения специализированных батончиков.....	231
Заключение по главе 5.....	234
Глава 6 ОЦЕНКА МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ БАТОНЧИКОВ.....	236
6.1 Доклинические исследования на лабораторных животных.....	236
6.2 Клинические исследования работников-добровольцев.....	241
Заключение по главе 6.....	255
Глава 7 ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	257
7.1 Обоснование пищевого фактора и оценка профилактических свойств специализированной пищевой продукции.....	257
7.2 Апробация и практическое применение специализированной пищевой продукции.....	266
Глава 8 ОЦЕНКА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ БАТОНЧИКОВ	274
8.1 Определение конкурентного потенциала разработанной пищевой	

продукции методом ранжирования конкурентоспособности.....	274
8.2 Социально-экономическое обоснование и расчет себестоимости разработанной пищевой продукции.....	280
Заключение по главе 8.....	290
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	292
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	297
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	298
ПРИЛОЖЕНИЯ	368
Приложение А Протоколы лаборатории «НаноАналитика» ФГБОУ ВО «КНИТУ».....	369
Приложение Б Договор и техническое задание на выполнение научно- исследовательской работы «Изучение хронической токсичности».....	372
Приложение В Анкета опроса работников предприятий.....	374
Приложение Г Технологические схемы производства образцов специализированных батончиков группы К, О, Р.....	376
Приложение Д Проектные решения по производству специализированной продукции.....	382
Приложение Е Протоколы дегустационной комиссии.....	388
Приложение З Протокол результатов доклинических исследований.....	391
Приложение Ж Хроматограммы ВЭЖХ.....	394
Приложение И1 Согласие работников на добровольное участие.....	395
Приложение И2 Заключение врача-терапевта.....	396
Приложение И3 Протоколы клинических исследований.....	398
Приложение И4 Заключение врача-терапевта.....	407
Приложение К1 Решение главного врача ГАУЗ «Республиканский центр общественного здоровья и медицинской профилактики».....	410
Приложение К2 Методика оценки органолептических показателей специализированной продукции.....	411
Приложение Л Рецензия на научно-исследовательскую работу.....	415
Приложение М Соглашение о проведении совместных исследований... ..	416
Приложение Н Акты внедрения в производство: АО «Данон-Россия», ООО «Атнинская пекарня», ООО «Кухня Сити».....	417
Приложение О Протокол ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан».....	420
Приложение П Протокол лаборатории ФБУ «ЦСМ Татарстан».....	421
Приложение Р Протоколы АО «Данон-Россия филиал «Чеховский» и АО «Булочно-кондитерский комбинат».....	422
Приложение С Декларация о соответствии требованиям ТР ТС 021/2011.....	426

Приложение Т Акты внедрения.....	427
Приложение У Заключение специалистов.....	432
Приложение Ф Акт о внедрении материалов исследования.....	436
Приложение Х Патенты.....	437
Приложение Ц Нормативная документация.....	441
Приложение Ч Техничко-технологические карты.....	452

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. В соответствии с утвержденными правительственными документами: *«Стратегия повышения качества пищевой продукции в РФ до 2030 года»*, *«Стратегия социально-экономического развития Республики Татарстан до 2030 года»*, *«Об актуальных проблемах оптимизации питания населения России: роль науки»*, а также приказа № 291н от 12 мая 2022 года *«Об утверждении перечня вредных производственных факторов с вредными условиями труда на рабочих местах ...»* - сохранение здоровья населения и продовольственная безопасность являются важными национальными проектами.

Обеспечение устойчивого снабжения населения высококачественной продукцией на объектах общественного питания промышленных предприятий, особенно необходимо для коррекции пищевых рационов лиц, работающих в особо вредных условиях труда с целью формирования правильного, всесторонне сбалансированного питания на уровне физиологически рекомендуемых норм потребления.

Организация питания в условиях промышленного производства имеет большое значение в мероприятиях по снижению и профилактике неблагоприятных условий труда. Наиболее эффективным и доступным путем улучшения обеспечения трудящихся необходимыми нутриентами является разработка новых видов продукции повседневного спроса, в том числе пищевой продукции. Поэтому разработка рецептур и технологий такой продукции является в настоящее время актуальной задачей.

Все это свидетельствует о необходимости внедрения наукоемких подходов и инновационных решений, направленных на оптимизацию питания рабочих коллективов промышленных предприятий, расширение обогащенной продукции, отвечающей современным требованиям качества и безопасности.

Значительный теоретический и практический вклад в решение задач оптимизации питания работников в условиях воздействия особо вредных производственных факторов внесли К. В. Овчарова, В. А. Чичкалюк, Г. А. Кулкыбаев, С. А. Трофимов, М. Г. Скальная, Д. А. Тихонов, Н. С. Жилиев, В. В. Трихина, С. М. Бейлин, Е. В. Агбальян, Ш. Н. Суюнов, Wang Z., Hu S., Bao H., Pathak S., Hari S.K., Thandavan S.P., V. F. Silva Kahl, A. L. Hilario Garcia, V. Schmitzer, H. Sircelj и другие.

Анализ научной и технической литературы, с целью определения приоритетных направлений развития технологий пищевой продукции, показал перспективность инновационных подходов к применению злаковых культур и растительного сырья в технологических решениях по производству новых видов специализированной продукции для коррекции пищевых рационов, работающих в особо вредных условиях труда.

Степень разработанности темы исследования. Развитие науки о питании, а также роль отдельных пищевых веществ в организме человека входит в перечень социальной, профилактической, медицинской значимости и продолжает динамично развиваться. Как показывает опыт научных исследований за последние 10 лет, не существует достаточно чёткого механизма организации лечебно-профилактического питания на крупных производственных объектах, характеризующихся особо вредными условиями труда. Это в свою очередь связано с низкой эффективностью использования имеющихся научных разработок.

Современному видению концептуального проектирования пищевых продуктов, совершенствованию их технологий, особенностям производства и рынка, посвящены работы С. В. Новоселова, Е. Д. Артемовой, Н. М. Дерканосовой, Т. Н. Ивановой, С. Я. Корячкиной, Е. Д. Поляковой, Л. А. Маюрниковой, Н. И. Давыденко, Н. Н. Алёхиной, Е. В. Пастушковой, В. С. Янковской, А. И. Лосевой и др.

Малоизученными остаются вопросы разработки специализированных пищевых продуктов и оптимизация рационов питания лиц, работающих в

особо вредных условиях труда. В связи с этим внедрение этапов рационализации питания (в том числе создание специализированной продукции) работающих в особо вредных условиях труда является актуальным и своевременным.

Объектами исследования являлась пищевая продукция – специализированные батончики с заданными свойствами (обогащенные функциональными ингредиентами) для питания лиц, работающих в особо вредных условиях труда:

- амино- и нитросоединения бензола;
- соединения свинца;
- хром и хромосодержащие соединения;
- радиоактивные вещества и ионизирующее излучение;
- сероуглерод;
- соединения фтора, щелочные металлы и хлор;
- ртуть и ее неорганические соединения;
- вредные соединения мышьяка и фосфора.

Диссертационная работа выполнена в соответствии с темой научно-исследовательской работы кафедры Технологии пищевых производств ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»: «Разработка научных и практических основ технологии производства и комплексной переработки сырья растительного и животноводческого происхождения для выработки конкурентоспособных пищевых продуктов» (№ гос. регистрации 01200305357).

Цель и задачи исследований. Цель диссертационного исследования заключалась в научно-практическом обосновании формирования качества специализированных продуктов питания на основе зерна хлебных злаков и растительных ингредиентов для коррекции рационов питания лиц, работающих в особо вредных условиях труда.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- провести анализ структуры профессиональной заболеваемости работников во вредных условиях труда, качества питания в столовых производственных предприятий и отношение работников к функциональным и специализированным пищевым продуктам;

- оптимизировать рецептурный состав специализированной продукции с использованием зерновой основы, растительных компонентов и ассортимента масел методом корреляционно-регрессионного анализа;

- разработать общую блок-схему производства и технологические схемы приготовления отдельных видов специализированных батончиков;

- исследовать химический состав и показатели качества специализированной продукции;

- исследовать биологическую ценность и эффективность специализированных батончиков, установить обеспеченность удовлетворением суточной потребности в макронутриентах рассматриваемой продукции;

- исследовать витаминный и минеральный состав специализированной продукции;

- разработать методологию органолептической оценки специализированной продукции;

- провести оценку физико-химических показателей качества, антиоксидантной активности готовой продукции и их изменение в процессе хранения;

- изучить антитоксический эффект на тест-объекте *Paramecium caudatum* и жизнеспособность клеточной культуры *Saccharomyces cerevisiae* в среде с резазурином на экстрактах готовых образцов специализированных батончиков;

- определить эффективность доклинических исследований на лабораторных животных и клинических исследований работников (трудящихся) добровольцев;

- разработать техническую документацию и провести промышленную апробацию специализированной продукции;

- провести социально-экономическое обоснование, рассчитать конкурентный потенциал и себестоимость специализированных батончиков.

Научная концепция исследования

На основании выполненных исследований, разработаны теоретические и практические положения, и даны им обоснования, совокупность которых можно квалифицировать, как научное достижение, свидетельствующее о значительном вкладе в направлении оптимизации питания населения и расширении специализированной продукции, отвечающей современным требованиям качества и безопасности.

Научная концепция основывается на комплексном подходе в разработке пищевой продукции для лиц, работающих в особо вредных условиях труда, и учитывает:

- разработку отдельных видов специализированных батончиков направленного лечебно-профилактического действия, адаптированных к потребностям определенной категории работающих;

- оценку качества разработанных батончиков по органолептическим, физико-химическим показателям, химическому составу, биологической ценности и безопасности готовой продукции;

- внедрение на объекты питания предприятий с промышленной ориентацией регионального развития разработанных батончиков с целью коррекции существующих пищевых рационов лиц, работающих в особо вредных условиях труда.

Научная новизна. Получены данные, характеризующие фактическое питание и обеспеченность нутриентами работающих на предприятиях с особо вредными условиями труда (АО «Нэфис Косметикс», ОАО «Казанский завод электроприбор», АО «Верхнекамская Калийная Компания»), которые подтверждают необходимость актуализации профилактических мероприятий

с использованием фактора питания, направленного на повышение работоспособности и сохранения здоровья.

Обоснованы принципы разработки отдельных видов специализированной пищевой продукции (батончики) направленного лечебно-профилактического действия с целью исключения негативного влияния особо вредных факторов при работе с соединениями свинца; амино- и нитросоединениями бензола; хромом и его соединениями; радиоактивными веществами и ионизирующим излучением; фтором, щелочными металлами, хлором; сероуглеродом; мышьяком, фосфором; ртутью и ее соединениями.

Разработана общая блок-схема приготовления специализированной продукции на объекте общественного питания, которая включает подготовку оборудования, рецептурных составов и технологического цикла производства.

Установлен общий химический состав образцов разрабатываемых батончиков, которые являются источником пищевого белка и ПВ.

Доказаны и установлены показатели безопасности пищевой продукции на основе хлебных злаков и технологического процесса выработки готовых изделий в соответствии с требованиями технического регламента Таможенного союза ТР ТС 021/2011.

Научно обоснованы показатели энергетической, биологической и пищевой ценности, определены интервалы нормы за счет минорных компонентов пищи, а также биологически активных веществ различных видов специализированных батончиков.

На основе структурно-механических и геометрических признаков разработана методология и шкала балльной оценки разработанных батончиков, с учетом которой представлена суммарная оценка органолептических показателей готовой продукции работниками предприятий. Методом QFD развертывания функции качества построены таблицы-матрицы «Дом качества».

Исследованы антитоксический эффект с определением индекса выживаемости *Paramecium caudatum* и жизнеспособности клеточной культуры *Saccharomyces cerevisiae* в среде с резазурином при добавлении экстрактов разработанных батончиков и модельных растворов токсикантов (МРТ). Определена антиоксидантная активность и динамика её изменения в процессе хранения.

Доклинические исследования батончиков на лабораторных животных (белые нелинейные крысы) подтвердили отсутствие хронической токсичности и показали положительную динамику прироста живой массы тела более чем на 2–4 % по сравнению с животными контрольной группы. Абсолютная масса внутренних органов достоверно не отличалась от контрольных показателей, увеличение общего белка в сыворотке крови коррелирует с массой тела животных, гепатоспецифические ферменты (АЛТ и АСТ), отражающие состояние печени и сердечной ткани не увеличивают своей активности.

Доказаны специализированная направленность и эффективность разработанной продукции (батончиков) в экспериментах и натуральных исследованиях путем включения их в рационы питания; исследованы биохимические и клинические показатели, подтверждающие снижение негативного воздействия ксенобиотиков на организм человека; обоснованы значения пищевого фактора в профилактике производственно-обусловленных неинфекционных заболеваний.

Теоретическая и практическая значимость работы.

Теоретическая значимость диссертационной работы состоит в обосновании эффективности принципов здорового питания за счет внедрения пищевой продукции с заданными характеристиками для обсуждения и дальнейшего изучения роли фактора питания с применением специализированных батончиков для питания лиц, работающих в особо вредных условиях труда.

Пищевые композиции, разработанные на основе злаковых культур, плодово-ягодного и овощного сырья, масел, вкусоароматических добавок, могут быть использованы с целью обогащения незаменимыми нутриентами продуктов массового потребления (хлеб, пряники, галеты, сухарные изделия, печенье).

Полученные зависимости и закономерности позволили сформировать новые знания, используемые в учебном процессе при реализации дисциплин для подготовки бакалавров и магистров по следующим направлениям 19.03.02, 19.04.02 – «Продукты питания из растительного сырья», 19.03.04 и 19.04.04 – «Технология продукции и организация общественного питания», при выполнении обучающимися курсовых работ (проектов), выпускных квалификационных работ.

Результаты исследования актуальны для совершенствования процессов моделирования технико-технологических и организационно-экономических решений в области разработки пищевой продукции, систем поддержки принятий управленческих решений при организации здорового питания, работающих в особо вредных условиях труда.

Практическая значимость работы.

На основании полученных материалов разработаны и утверждены комплекты технической документации: Продукт из зерновых культур «Батончики злаковые» – ТУ 10.61.33-001-112205-2021; Изделия, специализированные «Злаковые батончики» – ТУ 10.61.33-015-108111-2021; Продукт зерновой «Злаковый батончик» – ТУ 10.61.33-009- 23333135-2020; Изделия специализированные, обогащенные микронутриентами «Злаковые батончики» – СТО 49612599-001-2020.

Разработаны и утверждены технико-технологические карты (ТТК) и технологические схемы на специализированную продукцию: ТТК № 1 «Злаковый батончик для питания лиц, работающих во вредных условиях труда» (работа с соединениями свинца), ТТК № 2 «Злаковый батончик для питания лиц, работающих во вредных условиях труда» (работа с амино- и

нитросоединениями бензола), ТТК № 3 «Злаковый батончик для питания лиц, работающих во вредных условиях труда» (работа с хромом и хромосодержащими соединениями), ТТК № 4 «Злаковый батончик для питания лиц, работающих во вредных условиях труда» (работа с радиоактивными веществами и ионизирующим излучением), ТТК № 5 «Злаковый батончик для питания лиц, работающих во вредных условиях труда» (работа с сероуглеродом), ТТК № 6 «Злаковый батончик для питания лиц, работающих во вредных условиях труда» (работа с соединениями фтора, щелочными металлами и хлором), ТТК № 7 «Злаковый батончик для питания лиц, работающих во вредных условиях труда» (работа с ртутью и ее неорганическими соединениями), ТТК № 8 «Злаковый батончик для питания лиц, работающих во вредных условиях труда» (работа с вредными соединениями мышьяка и фосфора).

Получена декларация безопасности о соответствии требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 021/2011 ЕАЭС N RU Д- RU.3A01.B.67168/21 от 14.05.2021 г. Получено решение главного врача ГАУЗ «РЦОЗ и МП» Министерства Здравоохранения РТ о специализированном статусе рассматриваемой пищевой продукции.

Промышленная апробация проведена на АО «Булочно-кондитерский комбинат» (г. Казань), АО «Данон-Россия» филиал «Чеховский» (Московская область), ООО «Атнинская пекарня» (РТ, с. Большая Атня), ООО «Кухня-Сити» (г. Казань); в испытательных лабораториях ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии Республики Татарстан» и ФБУ «ЦСМ Татарстан».

Разработанные специализированные батончики внедрены в рационы питания работающих на АО «Нэфис Косметикс», ОАО «Казанский завод Электроприбор» и АО «Верхнекамская калийная компания».

Новизна и практическая значимость предлагаемых технических решений подтверждена 8 патентами РФ на изобретения (RU №№ 2649875, 2685900, 2681104, 2706192, 2649882, 2706159, 2712697, 2750121).

Разработан и утвержден пакет технической документации на новые виды пищевой (специализированной) продукции.

Методы исследований. Исследования проводились согласно теоретическим, эмпирическим и практическим методам современной нутрициологии, базирующихся на комплексе методов познания и естественнонаучных закономерностях.

В работе применялись современные маркетинговые, социологические, органолептические, физико-химические, инструментальные, микробиологические и медико-биологические методы анализа, а также методы оценки качества, безопасности и специализированной направленности пищевой продукции.

Научные положения, выносимые на защиту:

- анализ структуры профессиональной заболеваемости работников во вредных условиях труда и качество питания в столовых производственных предприятий;
- оптимизация и совершенствование рецептурного состава специализированных батончиков направленного лечебно-профилактического действия методом корреляционно-регрессионного анализа;
- совокупность экспериментальных данных по органолептическим, физико-химическим показателям, химическому составу, биологической ценности разработанных батончиков;
- совокупность экспериментальных данных по антиоксидантной активности, антитоксическому эффекту и жизнеспособности клеточной культуры *Saccharomyces cerevisiae* в экстрактах разработанных батончиков при оценке качества готовой продукции;
- результаты безопасности, эффективности и специализированной направленности батончиков в экспериментальных и клинических исследованиях с включением их в программу по рационализации питания работающих в особо вредных условиях труда промышленных предприятий;

- результаты оценки конкурентного потенциала и социально-экономической эффективности разработанных батончиков.

Соответствие темы диссертации паспорту научной специальности.

Диссертационное исследование соответствует п. 11, 16, 31 паспорта научной специальности 4.3.3. «Пищевые системы»: 11. Технологии пищевых продуктов с заданными потребительскими свойствами; 16. Обоснование и регламентирование показателей безопасности пищевой продукции и технологических процессов; 31. Технологии, системы и методы общественного питания.

Степень достоверности и апробация результатов работы.

Достоверность полученных результатов подтверждается применением современных методов анализа, сериями опытов, математической и статистической обработкой полученных результатов, апробацией исследований в промышленности и научной общественности, доклинической и медико-клинической оценкой готовой продукции, а также обсуждением и публикацией материалов на конференциях, симпозиумах, публикациями статей в рецензируемых журналах Scopus, Web of Science, ВАК РФ.

Основные результаты и положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на всероссийских, международных конференциях и симпозиумах: «Инновационные технологии в промышленности - основа повышения качества, конкурентоспособности и безопасности потребительских товаров» (Ярославль, 2014), «Современные технологии и управление» (Светлый Яр, 2014), «Региональный рынок потребительских товаров: особенности и перспективы развития, формирование конкуренции, качество и безопасность товаров и услуг» (Тюмень, 2014), «Управление качеством образования, продукции и окружающей среды» (Бийск, 2015), «Наука молодых - будущее России» (Курск, 2016), «Современные исследования основных направлений гуманитарных и естественных наук» (Казань, 2017), «Устойчивое развитие регионов: опыт, проблемы, перспективы» (Казань, 2017), «Качество

продукции: контроль, управление, повышение, планирование» (Курск, 2017), «Поколение будущего: взгляд молодых ученых-2017» (Курск, 2017), «Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук» (Казань, 2018), «Инновационные и ресурсосберегающие технологии продуктов питания» (Астрахань, 2018), «Инновации в индустрии питания и сервисе» (Краснодар, 2018), «Неделя науки СПбПУ» (Санкт-Петербург, 2018), «Адыгейский сыр: история, традиции, инновации» (Майкоп, 2019), «Предотвращение. Спасение. Помощь» (Химки, 2019), «Пищевые технологии и биотехнологии» (Казань, 2019, 2021), «Пища. Экология. Качество» (Барнаул, 2019, 2020), «Инновационные технологии пищевых производств» (Севастополь, 2019), «Наука и творчество: вклад молодежи» (Махачкала, 2020), «Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи» (Курган, 2020), «Экология. Риск. Безопасность» (Курган, 2020), «Современные проблемы пищевой безопасности» (Санкт-Петербург, 2020), «Минские научные чтения-2020» (Минск, 2021), «Технологии и продукты здорового питания» (Саратов, 2021), «Пищевые технологии будущего: инновации в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции» (Саратов, 2021), «Комплексные проблемы техносферной безопасности» (Воронеж, 2021), «Современная торговля: теория, практика, инновации» (Пермь, 2022), «International conference on construction, architecture and technosphere safety» (Chelyabinsk, 2019), «International conference on construction, architecture and technosphere safety» (Sochi, 2020), «International conference on world technological trends in agribusiness» (Omsk, 2020, 2021, 2022). Результаты работы отмечены сертификатами и дипломами на всероссийских и международных конкурсах и выставках: («Профессиональное завтра» номинация «Мое полезное изобретение»; «Жить в XXI веке» 2019, 2020, 2021, 2022; «Экономические аспекты управления инновационным развитием аграрного сектора России в региональных аспектах»; «Научно-техническое творчество по процессам и оборудованию пищевых производств»; «Наука и творчество – вклад молодежи»; «Комплексные проблемы техносферной

безопасности»; «Товароведение, технология и экспертиза: инновационные решения и перспективы развития»; фестиваль-конкурс инновационных продуктов питания «Спектр вкуса»; «Современная торговля: теория, практика, инновации». По теме диссертации присвоены первые места на Республиканском и Всероссийском конкурсах «Инженер года -2019» в номинациях «Пищевая и перерабатывающая промышленность», категории «Опыт, достижения, компетентность», вручена медаль «Лауреат конкурса» Российского союза научных и инженерных общественных объединений.

Личное участие автора. Диссертационная работа является обобщением научных исследований, проводимых в период 2010-2023 гг. лично автором и при его непосредственном участии в качестве руководителя, а также ответственного исполнителя научно-исследовательских работ, прикладных научных исследований и экспериментальных разработок.

Публикации. По теме диссертации опубликованы 92 научные работы, в том числе: 2 монографии, 4 учебных пособия, 16 статей в журналах, включенных в перечень ВАК при Минобрнауки РФ для публикации результатов диссертационных исследований, 7 статей, входящие в перечень международной базы данных Scopus и Web of Science, 55 публикаций в других центральных изданиях, материалах конференций международного и всероссийского уровней, сборниках научных трудов, 8 патентов РФ.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из: введения, 8 глав, заключения, списка литературы и приложений. Работа изложена на 459 страницах компьютерного текста, содержит 66 рисунков и 102 таблицы. Список литературы включает 512 наименований, в том числе 64 иностранных источника. Приложения к диссертации представлены на 92 страницах.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Профилактические мероприятия в производственных условиях и рационы питания имеют большое значение в системе снижения влияния неблагоприятных условий труда на здоровье рабочих. Актуальными остаются принципы формирования основных приоритетов в развитии теории и практики лечебно-профилактического питания для лиц, работающих во вредных и особо вредных условиях труда [1, 357, 508].

Санитарно-эпидемиологическая обстановка, согласно государственному докладу «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации», по всем субъектам и в целом по России характеризуется как стабильная, но не обеспечивает поступательного снижения негативного воздействия факторов среды обитания на состояние здоровья населения [481]. В последнее время по всем группам факторов произошел рост численности населения, подверженного негативным воздействиям. Влияние социально-экономических факторов на жизненно значимые показатели, начиная с 2014 года, все в большей степени определяет состояние здоровья населения.

Изменение численности населения РФ, подверженного влиянию комплекса факторов среды обитания за период с 2013 по настоящее время, представлено на рисунке 1.1. На рисунке 1.2 отражена прогнозная оценка влияния факторов среды обитания на ожидаемую продолжительность жизни населения.

Прогнозируется, что уровень влияния социально-экономических факторов опередит почти в 1,6 раза уровень влияния санитарно-гигиенических факторов. Влияние факторов образа жизни по уровню формирования здоровья населения превысит почти на 7% влияние санитарно-гигиенических факторов. Эти же тенденции все больше проявляются в большинстве субъектах РФ.

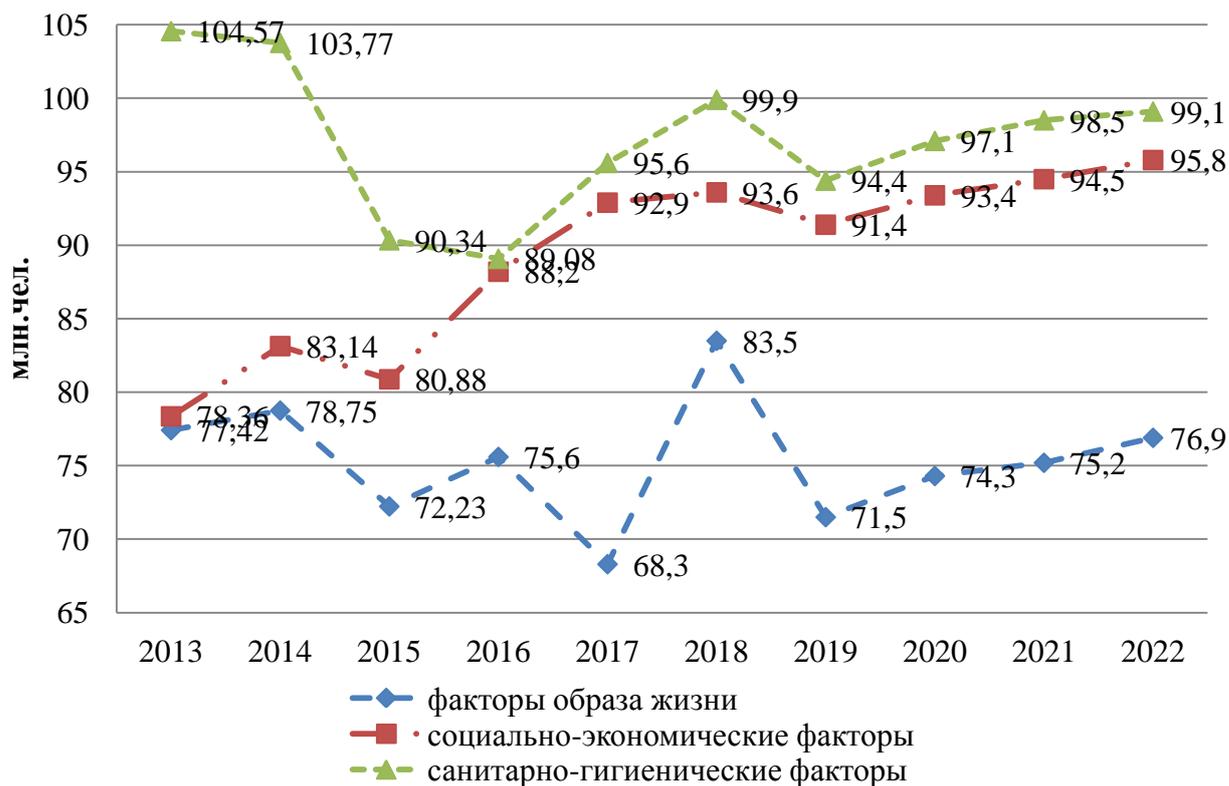


Рисунок 1.1 – Численность населения РФ, подверженную воздействию факторов среды обитания

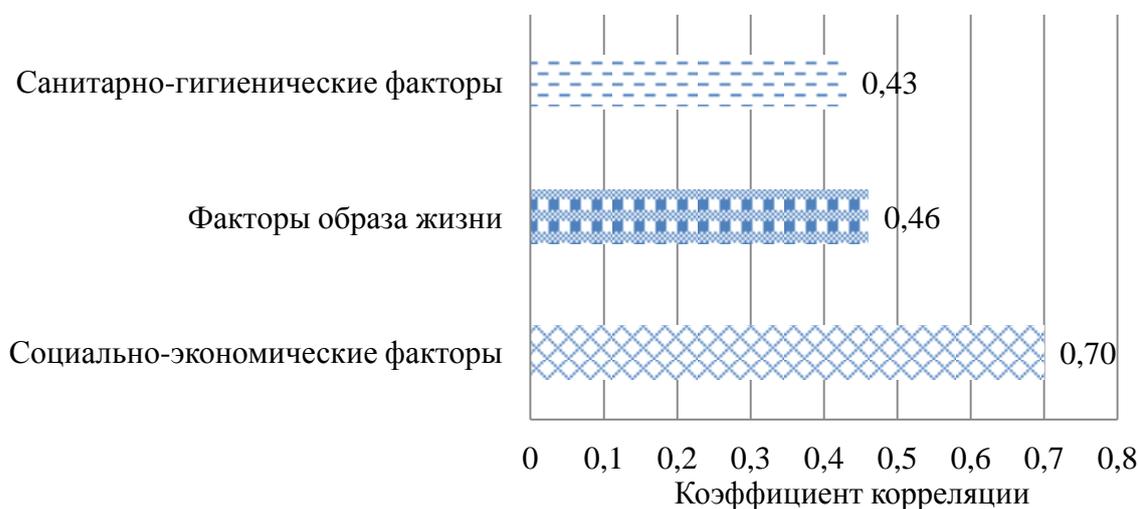


Рисунок 1.2 – Прогнозная оценка влияния факторов среды обитания на ожидаемую продолжительность жизни населения РФ на среднесрочный период (до 2024 г)

Анализ состояния здоровья работающих лиц свидетельствует об ухудшении за последние годы. Трудопотери, обусловленные заболеваниями

от 20 до 40 %, прямо или косвенно связаны с неудовлетворительными условиями труда.

Структура профессиональных заболеваний многие годы остается примерно одинаковой:

- 36,8% – воздействие физических факторов;
- 29,3% – воздействие промышленных аэрозолей;
- 17,3% – физические нагрузки и перенапряжение отдельных органов и систем;
- 7,5% – заболевания (интоксикации), вызванные воздействием химических факторов.

С целью профилактики профессиональных заболеваний на промышленных предприятиях необходимо проводить комплексные технические, технологические, санитарные и другие мероприятия, направленные на ограничение неблагоприятного воздействия вредных факторов производственной среды на работников.

1.1 Потребительский рынок пищевой продукции при вредных условиях труда

Работа во вредных условиях труда (металлургические заводы, шахты, в цехах с выделением избыточного тепла и вредных химических веществ) относится к хорошо известным медицинским проблемам. Питание в профилактике профессиональной патологии занимает важное место.

Известен ряд пищевых веществ, способных блокировать теми или иными способами поступление ксенобиотиков в организм человека. К подобным пищевым веществам можно отнести природные неспецифические сорбенты: цеолиты, хитин, альгинаты, коллаген, слизи и ПВ. Они положительно влияют на моторику кишечника, сокращая тем самым эффективный период всасывания нежелательных веществ. В рационе питания трудящихся содержание неспецифических сорбентов (свежие овощи

и фрукты, каши) рекомендуется увеличивать на 30-50 %. Например, при нормальной потребности в ПВ от 20 г в сутки, работающим во вредных условиях труда целесообразно получать не менее 30 г.

Для поддержания клеточных механизмов обезвреживания ксенобиотиков организму требует достаточное поступление:

- незаменимых аминокислот (цистеин и метионин): голубцы с рисом и мясом, блинчики с творогом или мясом, говядина с пшеном и кабачками и др.;

- селена (морепродукты, индейка, курица, яйца, сыр, грибы, хлеб);

- железа в составе животных (мясо, птица, рыба) и растительных (фрукты и ягоды) с дополнительным активатором – аскорбиновой кислоты;

- цинка (морепродукты, мясо, яйца, орехи и бобовые);

- марганца (овсяная крупа, ананасы, шоколад, чай, фасоль, черника);

- меди (печень, шампиньоны, кальмары, креветки, фасоль и гречневая крупа);

- витаминов В2, А, Е, С и биофлавоноидов.

Таким образом, будет поддерживаться естественный необходимый уровень активности защитных механизмов. В настоящее время разработаны профилактические продукты с заданными свойствами за счет обогащения их ПВ, витаминами, минеральными веществами, полноценным белком. Введение в рецептуры хлебобулочных, кондитерских, мясных и рыбных изделий – моркови, свеклы, яблок и др. приведет к увеличению необходимого количества ПВ. Обогащение продуктов питания витаминами и минеральными веществами одновременно осуществляется и за счет растительных компонентов [172, 276, 322, 457, 466].

С 2009 года компания «ЛЕОВИТ-нутрио» разрабатывает и производит специализированную линейку детоксикационного питания VitaPRO для работающих во вредных (Приказ Минтруда России №291н от 12 мая 2022 г.) и особо вредных условиях труда (Приказ Минтруда России №298н от 16 мая

2022 г.). В таблицы 1.1 представлен перечень продукции, рекомендованный при вредных условиях труда (<https://vitapro.ru/>).

Таблица 1.1 – Ассортимент детоксикационного питания VitaPRO

Наименование	Вид	Назначение	Состав
Кисель детоксикационный для замены молока	<i>Фруктовый</i> (яблоко и абрикос), <i>ягодный</i> (клюква, клубника, малина, черная смородина)	Защита организма от воздействия вредных веществ и профилактики риска развития профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний	Злаки, ягоды, овощи, витамины, минеральные вещества, экстракты лекарственных трав
Кисель универсального действия для замены молока и выдачи нормы пектина	<i>Фруктовый</i> (абрикосовый) и <i>ягодный</i> (клюква, клубника, малина)	Снижение риска развития профессиональных заболеваний работников за счет детоксикационного, антиоксидантного и гепатопротекторного (защита клеток печени) действия	Содержит пектин (2 г) и витамины (С, Е, РР, А, В2, В6)
Чай детоксикационный для замены молока	Черный, зеленый, гибискус (каркаде)	Для профилактики риска развития профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний	Экстракты лекарственных трав и витаминно-минеральный комплекс
Батончик детоксикационный для замены молока	Со вкусами апельсина, яблока и корицы, кофе, шоколада и ягод	Для устранения дефицита витаминов и минеральных веществ, при их недостаточном потреблении	Злаки, фрукты, экстракты лекарственных трав, витамины и минеральные вещества.

Как видно из таблицы 1.1, в специальную серию продуктов «VitaPRO» входят продукты лечебно-профилактического питания «ЛЕОВИТ» на основе купажей лечебных растений VitaPRO в виде напитков моментального приготовления и сухих пайков в порционной упаковке. Купажи VitaPRO обладают мягким детоксикационным действием при вредных условиях труда для выдачи вместо молока и для обеспечения пектином, а также профилактическим действием при особо вредных условиях труда для рационов лечебно-профилактического питания и дополнительной выдачи витаминов.

Купажи VitaPRO состоят из натуральных экстрактов лечебных растений с добавлением витаминов и микроэлементов, ягод, фруктов, овощей, зелени, злаков и пряностей, имеют натуральные разнообразные вкусы, привлекательные для регулярного приема детоксикационных средств работниками на «вредном» производстве.

В таблице 1.2 представлен ассортимент продукция при особо вредных условиях труда (при воздействии высоких температур и интенсивном тепловом облучении).

Таблица 1.2 – Ассортимент продукции VitaPRO при особо вредных условиях труда

Наименование	Вид	Назначение	Состав
Напиток витаминный при работах под воздействием высоких температур	Фруктовые и ягодные (абрикос, малина, апельсин)	Для дополнительной выдачи витаминов и обеспечения питьевого режима работающих при воздействии высоких температур и интенсивном тепловом облучении	Содержат витамины: С, РР, А, В1, В2
Кисель для витаминизации: <i>рационы 1, 3</i>	<i>Ягодные</i> (клубника, клюква, малина, черника, черная смородина) и <i>фруктовые</i> (абрикос, яблоко)	В качестве третьего блюда для витаминизации при работе с радиоактивными веществами, с соединениями Рb, Сu, Sn, при производстве лаков и красок, лопаритового, медного концентрата	Фрукты, ягоды, злаки, пряности, обогащен витамином С
<i>рацион 2</i>		В качестве третьего блюда для витаминизации при производстве Cl, F, Cr – содержащих веществ, цианидов, органических веществ, в том числе удобрений, оргстекла, HNO ₃ , и H ₂ SO ₄	Фрукты, ягоды, овощи, злаки, содержат витамины С, РР, А
<i>рационы 4 и 5</i>		В качестве третьего блюда для витаминизации при горных работах и на химических производствах при контакте с Hg, Р, As, Se, Те, Si, V и их соединениями	фрукты, ягоды, овощи, злаки, пряности, содержит витамины С, В1
Рационы питания при особо вредных условиях труда	На основе обогащенных витаминизированных дегидрированных продуктов мгновенного приготовления	Полноценное питание с высокой пищевой и энергетической ценностью (Рационы 1,2,3,4,5, согласно Приказу Минтруда России № 298н от 16 мая 2022 г)	Овощи, зелень, крупы, специи, пряности, фрукты и ягоды

Данные таблицы 1.2 позволяют оценить значимость ассортиментной продукции VitaPRO с утвержденными рационами питания, согласно Приказу Минтруда России № 298н от 16 мая 2022 г.

Таким образом, при регулярном употреблении специализированных продуктов VitaPRO работники получают необходимые вещества для детоксикации, защиты организма от воздействия вредных веществ и профилактики риска развития профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний.

В настоящее время потребительский рынок пищевой продукции для определенной категории лиц представлен ассортиментом изделий функциональной и специализированной направленности [6, 40, 77, 441]. В таблице 1.3 представлен перечень некоторых подобных продуктов питания.

Таблица 1.3 – Перечень продуктов питания функциональной и специализированной направленности

Наименование	Ассортимент
1	2
Специализированные смеси	
Нутридринк Компакт с пищевыми волокнами - содержит смесь трех видов пищевых волокон (FOS – фруктоолигосахариды, GOS – галактоолигосахариды, IvPectin – пектины), помогающих восстановить моторику ЖКТ	Нутрикомп Куриный суп, готовый к употреблению, 200 мл, отличается высоким содержанием белка, низким содержанием лактозы. Для коррекции веса, при неврологических заболеваниях, хронических воспалительных заболеваниях кишечника и ЖКТ
Нутрикомп Энергия Файбер ликвид, нейтральный – для лиц с повышенными физическими и умственными нагрузками, неврозами	Нутризон Энергия смесь с пищевыми волокнами – отличается повышенным содержанием белка, энергии, витаминов, микроэлементов и незаменимых веществ, что позволяет в меньшем объеме употреблять адекватное количество необходимых питательных веществ
Фрезубин Крем (капучино, земляника, ваниль, шоколад, пралине) - высококалорийный высокобелковый продукт повышенной вязкости для восстановления во время и после болезни	Суппортан напиток (капучино, тропические фрукты) – отличается высоким содержанием белка (20 г.), что помогает восстановить и поддерживать мышечную массу, а также высоким содержанием рыбьего жира (1 г. эйкозопентаеновой кислоты) улучшает аппетит и помогает стабилизировать массу тела
Фрезубин Диабет Крем (ваниль, земляника, капучино) – с низким	Фрезубин йогурт (бисквит, абрикос-персик) – сбалансированный состав витаминов и микроэлементов обеспечивает полноценное питание
	Глутамин Плюс (апельсин, нейтральный) - пакетики-саше, в каждом из которых содержится 10 г

Продолжение таблицы 1.3

1	2	
содержанием хлебных единиц для поддержания постоянного уровня сахара крови и уменьшения его колебаний	глутамин, витамины С, Е, бета-каротин, цинк и селен для восстановления слизистой кишечника и полости рта	
Фрезубин напиток (лимон, капутино, нейтральный, шоколад)	Для питания лиц с учетом повышенных потребностей в энергии и белке у людей пожилого и старческого возраста, при неврологических заболеваниях, после хирургических операций и инфекционных заболеваний. Высококалорийная смесь для эффективного снабжения энергией. Отличается высоким содержанием белка (20 г.), содержит 10 мкг витамины, микроэлементы и пищевые волокна	
Пищевые концентраты		
Супы бобовые: гороховый с мясом и овощами, гороховый с копченостями; суп-пюре гороховый, гороховый с мясом и рассольник с фасолью и мясом	Супы крупяные: гречневый с мясом и овощами; перловый с мясом, грибами, рисовый с овощами	Супы из макаронных изделий: вермишелевый с овощами, мясом, суп-пюре с макаронными изделиями и мясом
Каши: гороховая, гречневая, пшенная, пшеничная, перловая, ячневая, рисовая, овсяная и др.	Блюда овощные, овощебобовые, овощекрупяные: картофель, тушеный с мясом, с грибами, оладьи	Блюда из макаронных изделий: лапшевник молочный, макаронник с мясом
Отруби пищевые, экструдированные овсяные в гранулах	Облегчают работу желудка, рекомендованы при диетах, болезнях ЖКТ и сахарном диабете. Содержатся пищевые волокна для очищения организма от шлаков и токсинов	
Сухие завтраки (кукурузные хлопья, воздушный рис)	Овсяные диетические продукты (гранола, толокно, овсяные хлопья)	
Кондитерские изделия с заменителем сахара		
Леденцы Sula без сахара с витамином С (мультивитамин)	Мармелад без сахара, ассорти	Живые конфеты без сахара - Мармелад с суфле
Хлебцы фитнес линия минерал плюс, витаминизированные	Хлебцы лайт вафельные с витаминами	Хлебцы хрустящие - семь злаков Dr. Körner
Быстрорастворимая продукция		
Молоко сухое, цельное «Айдиго»	Молоко сухое, цельное «Здоровая Семья»	Молоко сухое «Си-Продукт», обезжиренное
Сливки растительные Фитодар сухие быстрорастворимые	Кисель быстрорастворимый со вкусом лесных ягод	Напиток чайный «Здоровье», шиповник
Пектин-содержащие продукты и напитки		
Напиток ТеЗиС (яблочный А-абсолют, банановый Б-баланс, тыквенный Т-тонус) – содержат стимулчувствительный комплекс пектиновых поли- и олигосахаридов	Джем с содержанием пектина (блоки, груши, айва, сливы, персики, абрикосы, черешни, крыжовник, земляника, виноград, малина, смородина, клюква, ежевика)	Фруктовые и овощные чипсы и снеки (из яблок, цитрусовых, груш, бананов, киви, ананаса, кокоса, папайи, моркови, свеклы, батата)

Данные таблицы 1.3 демонстрируют некоторый ассортимент продуктов питания специального назначения, к которым можно отнести смеси натуральных или биологически активных веществ, пищевые концентраты первых, вторых и третьих (сладких) блюд, сухие завтраки, овсяные диетические продукты (гранола, толокно, овсяные хлопья), кондитерские изделия с заменителем сахара, витаминизированные хлебцы, витаминизированное сухое молоко, сливки, безалкогольные и тонизирующие напитки, отвары трав, лимонады.

В настоящее время накоплен обширный материал о пищевых продуктах, способствующих улучшать качество жизни и снижать риск осложнений. В рационах питания содержание неспецифических сорбентов (в первую очередь за счет их пищевых источников – свежие овощи и фрукты, каши) рекомендуется увеличивать на 30-50 %. В результате этого будет поддерживаться естественный необходимый уровень защитных механизмов.

Использование в рационах питания пищевой продукции специального назначения позволит решить проблему недостаточного поступления питательных веществ, их дефицита и плохого усваивания, тем самым снизить риск развития патологического состояния – «белково-энергетическая недостаточность».

1.2 Современные технологии пищевой продукции специального назначения

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, во всем мире производственные факторы ежегодно являются причиной 2,24 млн смертей, большинство из которых (более 80%) вызвано профессиональными заболеваниями (рисунок 1.3). По данным ФЦГиЭ Роспотребнадзора, на формирование профессиональной заболеваемости работников влияют: шум – 27,23 %; тяжесть и напряженность – 21,57 %; вредные аэрозоли – 19,28 %; общая и локальная вибрация – 16,79 %; химические факторы – 6,69%;

биологические факторы – 3,78%; другие производственные факторы – 4,66% [296].

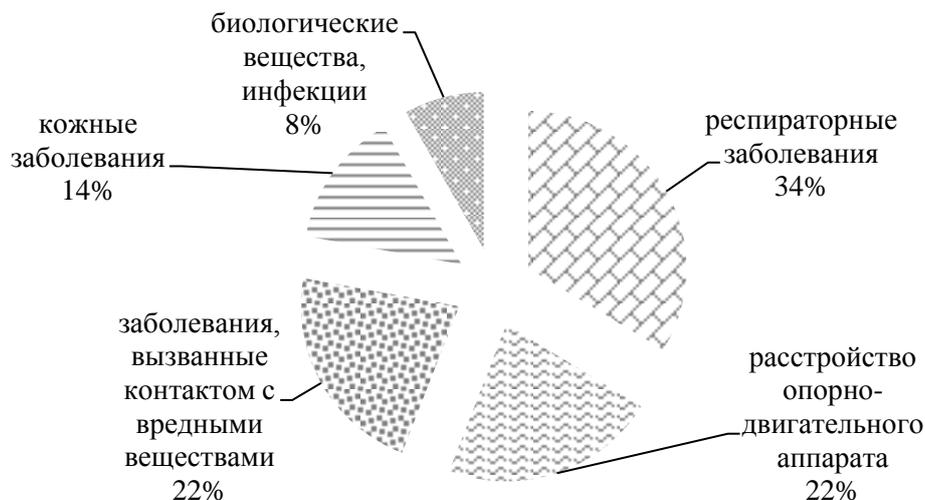


Рисунок 1.3 - Перечень основных заболеваний в мире по данным ВОЗ

Условия труда в России, согласно Федеральному закону №426 от 28.12.2013 года, делятся на 4 класса в зависимости от степени вредности: оптимальные (1 класс); допустимые (2 класс); вредные (3 класс) и опасные (4 класс). Классы условий труда разбиты на подклассы. В основном, ПЗ возникают у работников на вредных и опасных производствах. Ежегодно количество заболевших профессиональными заболеваниями увеличивается на 5-7 тысяч в год [10, 36].

Средства индивидуальной защиты играют большую роль в снижении вредных воздействий на работника. В случае применения сотрудниками на предприятии сертифицированных и эффективных СИЗ, подкласс вредности может быть снижен на одну степень.

В целом, в разных странах картина не сильно отличается от Российской. Самыми вредными производствами в мире считаются те, что связаны с переработкой и хранением ядерных веществ, добычей нефти на шельфовых месторождениях, нефтепереработкой и выплавкой чугуна в доменных печах. Кроме того, этот список дополняют работы на производстве

целлюлозы, на гидроэлектростанциях, химических заводах и в местах переработки бытовых отходов.

Среднегодовые потери для российской экономики, обусловленные профессиональными заболеваниями, составляют 1,5 триллиона рублей в год (данные министерства труда и социальной защиты).

По данным Роструда, причинами смерти россиян на рабочем месте чаще всего становятся болезни сердца. На втором и третьем местах - самоубийства и алкогольные отравления, что, по мнению экспертов, связано со стрессами и большими нагрузками. Для того чтобы профессиональных заболеваний становилось меньше, а количество смертей на производстве снижалось, ВОЗ разработала глобальный план действий по охране здоровья работающих. В него входят первичная профилактика профессиональных рисков, охрана и укрепление здоровья на рабочем месте, и более четкое реагирование систем здравоохранения на состояние здоровья работающих.

Система профилактики и определения ПЗ в России требует изменений. Они касаются и сбора статистических данных, и обновления списка профессиональных болезней, и проведения медосмотров, и повышения заинтересованности рабочего и работодателя в профилактике профзаболеваний. В арсенале средств по предупреждению ПЗ, наряду с другими факторами, важную роль играет ЛПП. В то же время основы лечебно-профилактического питания лиц, работающих на вредных производствах в последние годы, практически не пересматривались. Однако в связи с совершенствованием технологического уровня ряда производств, появлением новых экстремальных факторов труда возникла необходимость пересмотра ныне действующей системы лечебно-профилактического питания [9, 228, 236, 242, 383].

Таким образом, актуальность проблемы разработки ЛПП работающих на вредных производствах, определяется: – числом работников, контактирующих с вредными химическими веществами и нуждающихся в

декретированном ЛПП, и не уменьшающимся количеством профзаболеваний химической этиологии в данной группе лиц;

- необходимостью совершенствования медицинских мер защиты, к числу которых с полным правом относится ЛПП;

- необходимостью пересмотра норм ЛПП с учетом современных данных о механизмах токсического действия химических веществ и роли алиментарных факторов в профилактике профессиональных заболеваний химической этиологии.

На основе исследования механизмов токсического действия вредных химических веществ (формальдегид и диметилформамид) определена защитная роль отдельных пищевых и биологически активных веществ с учётом критериев количественной и качественной алиментарной коррекции интоксикаций химической этиологии [35, 154, 402, 509].

Установлено, что у лиц, контактирующих с химическими веществами, после 12 месяцев назначения специального профилактического рациона определены благоприятные изменения глобулиновых фракций, снижение холестерина, улучшение соотношения фракций α - и β -липопротеидов и установлены положительные сдвиги в обмене витаминов С и Р (таблица 1.4).

Таблица 1.4 - Показатели обмена веществ у лиц, контактирующих с химическими веществами при назначении экспериментального питания

Группы показателей	Фоновые данные	Через 12 месяцев после назначения ЛПП
1	2	3
Общий белок сыворотки крови, г/л	64,1±0,3	63,3±0,7
Белковые фракции (%):		
альбумины	47,37±0,52	54,46±0,64
α -глобулины	15,06±0,44	15,23±0,49
β -глобулины	13,25±0,25	12,05±0,37
γ -глобулины	24,32±0,53	19,26±0,48
а/г индекс ммоль/ч.л	0,9±0,08	1,1±0,07
АлАТ ммоль/ч.л	0,35±0,01	0,31±0,01
АлАТ ммоль/ч.л	0,20±0,012	0,19±0,013
метионин, мг на 100 мл	49,7±5,9	65,4±4,6
Креатинин, ммоль/сут	19±2,7	12±2,3
Холестерин, моль/л	6,57±0,14	5,88±0,16
Фосфолипиды, г/л	2,15±0,032	2,34±0,034

Продолжение таблицы 1.4

1	2	3
Коэффициент фосфолипиды/холестерин	0,32±0,04	0,40±0,05
α-липопротеиды, %	34,9±1,74	39,0±1,13
β-липопротеиды, %	65,1±1,29	61,0±1,24
Сахар крови, моль/л	6,16±0,53	6,08±0,05
Пировиноградная кислота крови (ПВК), ммоль/л	193±6	158±5
ПВК мочи, мкмоль/час	14,5±0,9	19,3±0,8
Витамин С в моче, моль/ час	3,5±0,3	7,2±0,5
Витамин С в плазме крови, ммоль/ л	29,3±2,1	42,3±6,1
Катехины в моче, мкмоль/ час	21,3±1,6	29,7±1,3
Количество петехий на коже	32,8±0,4	1,1±0,3
Тиамин в моче, мкмоль/ час	49,5±4,1	63,4±5,9
Ксантуреновая кислота в моче, мкмоль/ час	0,46±0,08	0,31±0,02

При изучении экспериментального рациона ЛПП определено позитивное влияние на организм исследуемых образцов и нормализация их обмена веществ. Пищевые продукты специальной направленности компенсируют дефицит незаменимых аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), витаминов, макро- и микроэлементов, а также предохраняют организм от воздействия пестицидов, гербицидов, антибиотиков, красителей и консервантов [191, 342, 343, 382, 396].

С целью улучшения условий труда разработана система питания (пятидневное двухразовое меню) для работников сферы информационных технологий. Для обогащения рациона незаменимыми аминокислотами предложено использование семян масличных культур с улучшенными функциональными свойствами в рецептурах хлебобулочных и кондитерских изделий [64, 112, 245, 297, 341].

Кроме того, на основе практического применения метода синектики разработана специализированная продукция с направленными функциональными свойствами для коррекции питания работников металлургических производств: безалкогольные напитки «Виталайф» и «Золотой шар». Установлено, что рассматриваемый интегрированный метод позволяет формировать процесс научно-инновационной деятельности «от идеи до потребителя» и решать задачи коррекции питания рабочих,

контактирующих с вредными факторами производства с учетом региональных условий [39, 149, 378].

Во многих странах мира, в том числе БРИКС, предоставление питания работникам является важной частью компенсационного пакета, тем или иным образом освобождаемого от налогообложения. В России предоставление питания работникам накладывает на работодателя обязательства по уплате страховых взносов, а на работника обязательства по уплате НДФЛ. В связи с этим нет экономических стимулов для широкого внедрения программ питания, которые оказали бы позитивный эффект на производительность труда. Практика стран, внедривших программы питания на производстве, показывает, что вместе с ростом качества жизни, вызванного получением питания на производстве, растет и производительность труда

На основании изучения особенностей трудовой деятельности, негативных последствий для здоровья, а также тенденции преждевременного старения населения, сформулированы основные требования к ассортименту продуктов лечебно-профилактического питания работников железнодорожных профессий с учетом современных принципов оптимального питания [7, 54, 143, 300, 429].

Особое внимание уделяется на противопоказания и ограничения в вопросах предоставления молока работникам, занятым во вредных условиях труда. Молочный жир способствует усвоению жирорастворимых токсических соединений, ускоряет их всасывание в желудочно-кишечном тракте и усиливает отравление нитро- и тринитробензолом, свинцом, и углеводородами [2, 511].

Специализированное питание и витаминизированные напитки с пектином рекомендованы во вредных условиях труда при производстве метилакрилата, а также в комплексной терапии профессиональных заболеваний в условиях санаторно-курортного лечения. Установлено, что подобное питание способствует снижению процессов интоксикации и

перекисного окисления липидов, а также улучшению состояния желудочно-кишечного тракта и общего состояния работающих [197, 220, 241, 250, 386].

Специальная оценка условий труда – это единый комплекс последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса и оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных законами гигиенических нормативов условий труда (ФЗ № 426-ФЗ от 28.12.13 г). Основная цель СОУТ - выявить вредные факторы на рабочих местах, которые оказывают воздействие на работника в процессе его деятельности, и принять меры для их минимизации или полного устранения влияния факторов [130, 366, 375].

1.3 Значение функциональных и специализированных продуктов питания

К функциональным продуктам питания относят продукты, обладающие помимо основной функции снабжения организма человека нутриентами, дополнительным положительным действием на здоровье и/или предотвращающие то или другое заболевание. Таким образом, получение функциональных продуктов подразумевает повышение содержания в них физиологически значимых для человека биологически активных соединений и/или снижение нежелательных компонентов (например, тяжелых металлов и нитратов в растительной пище) [125, 166, 356].

В настоящее время, особое значение необходимо уделять антропогенным воздействиям в виде неблагоприятных физических и химических факторов на состояние здоровья населения страны. Согласно экологической доктрине РФ, одобренной распоряжением Правительства РФ от 31 августа 2002 г. № 1225-р, к задачам обеспечения безопасности при осуществлении потенциально опасных видов деятельности и при чрезвычайных ситуациях, а также улучшения качества жизни и здоровья

населения путем снижения неблагоприятного воздействия экологических факторов, является обеспечение населения экологически безопасными продуктами питания.

В соответствии с Федеральным законом от 13 мая 2015 г. № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» главным является удовлетворение населения высококачественными биологически ценными пищевыми продуктами с учетом физиологических потребностей человека.

К функциональным (обработанным) продуктам принадлежат те, которые обогащены витаминами, микроэлементами, ПВ, а также продукты, из которых изъяты не рекомендованные по медицинским показателям вещества (микроэлементы, аминокислоты, лактоза и прочие) и добавлены другие компоненты. Биологически активными соединениями в продуктах питания являются *растительные* (α -глутен, витамин С, γ -токоτριенол, кверцетин, лютеолин, целлюлоза, лютеин, галловая кислота, пектин, α -токоферол, β -каротин, капсаицин, селен, йод и др.), *животные* (конъюгированная линолевая кислота, докозопентаеновая кислота, сфинголипиды, холин, лецитин, коэнзим Q10, креатин и др.), а также *микроорганизмы* (*Saccharomyces boulardii* (дрожжи), *Bifidobacterium bifidum*, *B.longum*, *B.infantis*, *Lactobacillus acidophilus* *Streptococcus salvarum*, *Propionibacterium shermanii*). Установлено, что пищевые продукты в значительной мере определяются биологическими и фармакологическими свойствами ингредиентов, которые входят в их состав. Они должны быть безопасными с точки зрения сбалансированного питания и полезными для здоровья [113, 468].

Большинство пищевых продуктов характеризуются высоким содержанием биологически активных соединений:

- овсяные отруби – β -глюкан;
- цельное зерно, лук, чеснок – инулин, фруктоолигосахариды;
- соя и другие бобовые – изофлавоны;
- орехи, оливковое масло – мононенасыщенные жирные кислоты;

- чай, какао, яблоки, виноград – катехины;
- льняное семя, рожь – лигнаны.

Ценность их заключается в безопасности с точки зрения сбалансированного питания и полезности для здоровья, регулировании определенных процессов в организме и предотвращении развития различных заболеваний [186, 468].

Основное внимание при разработке и создании функциональных и специализированных продуктов питания уделяется медико-биологическим требованиям. Механизмы действия при этом объясняются биологически активными свойствами отдельных соединений:

- влияние на липидный профиль крови оказывают альфа-глюкан, гамма-токотриенол, мононенасыщенные жирные кислоты, кверцетин, резвератрол, танины, пектин, сапонины, бета-ситостерол;

- противовоспалительное свойство проявляют линолевая, эйкозапентаеновая, докозопентаеновая, гамма-линоленовая кислоты, капсаицин, куркумин;

- защита суставов зависит от конъюгированной линолевой кислоты, казеина, соевого белка, генестеина, кальция, фосфопептидов и инулина;

- антиканцерогенным эффектом обладают капсаицин, генестеин, альфа- и гамма-токотриенол, конъюгированная линолевая кислота, сфинголипиды, лимонен, альфа-токоферол, куркумин, лютеин, диаллил сульфид;

- антиоксидантными свойствами обладают конъюгированная линолевая кислота, витамин С, полифенолы, токоферолы, токотриенолы, индол-3-карбонил, ликопин, лютеин, катехины, танины.

Очевидно, что основные медико-биологические требования характеризуются безвредностью (отсутствие аллергического действия, прямого или побочного вредного влияния), не превышением допустимых концентраций, органолептическими, общегигиеническими и технологическими показателями [146, 512].

1.4 Инновационные разработки специализированных пищевых продуктов

Исследования, проведенные в последние годы, показали, что у отдельных групп населения России имеются нарушения в питании, поэтому особенностью современного этапа развития пищевой промышленности является разработка качественно новых продуктов питания, дополнительно обогащенных физиологически функциональными ингредиентами, максимально соответствующих потребностям организма человека [262, 373]. Некачественное и неправильно подобранное питание, в большинстве случаев приводит к различным заболеваниям, особенно для лиц, связанных с профессиональной вредностью на различных предприятиях. В таблице 1.5 представлены результаты поиска инновационных разработок специализированных пищевых продуктов для питания лиц, работающих во вредных условиях труда.

Проведенный патентный поиск и результаты, представленные в таблице 1.5, свидетельствуют, что имеется достаточно большой ассортимент зерновых, фруктовых, жевательных батончиков, снеков и другой продукции с овощными и ореховыми добавками диетического, профилактического и функционального питания для активного долголетия, восстановления репродуктивных функций, а также для лечения отрицательных эмоций и интровертного поведения. Необходимо отметить, что пищевой продукции на основе хлебных злаков (в виде батончиков) для питания лиц, подверженных вредным, особо вредным и опасным факторам труда с целью уменьшения риска развития неинфекционных производственно-обусловленных заболеваний практически нет. Перспективность расширять ассортимент вырабатываемой специализированной продукции подтверждается рядом проводимых исследований. Следовательно, разработка и внедрение батончиков для питания работающих в особо вредных условиях труда с целью профилактики неинфекционных производственно-обусловленных заболеваний является актуальной.

Таблица 1.5 – Пищевая продукция для питания лиц, работающих во вредных условиях труда

Источник информации	Состав	Подтверждение положительного эффекта
1	2	3
<p>Патент RU 2342856. Оздоровительно-профилактический продукт для работающих при вредных условиях труда, 2008</p>	<p>Крахмал, яблоки, свекла или куркума, сок сельдерея, хлопья овсяные, чай зеленый, барбарис, лист лавра, корица молотая, лимонная кислота, кислота аскорбиновая, ароматизатор, вода и сахар-песок</p>	<p>Клинически подтвержденное оздоровительное и профилактическое действие, направленное на нивелирование неблагоприятного влияния производственных факторов, на состояние здоровья рабочих</p>
<p>Патент RU 2493720. Способ производства фруктовых батончиков для функционального питания с овощными, злаковыми и ореховыми добавками, 2012</p>	<p>Облепиха, калина, рябина, яблоки, топинамбур, ревень, пасленовые, ядра семян подсолнечника, тыквы, кунжута, арахис, орехи, сахара (сахароза, глюкоза, фруктоза)</p>	<p>Изобретение обеспечивает разработку фруктовых сладостей, функциональность которых рассчитывалась исходя из суточной потребности в растительных ПВ, необходимых человеку, и их содержания в компонентах батончиков</p>
<p>Патент RU 2757059. Способ производства фруктовых батончиков со злаковыми и ореховыми добавками, 2021</p>	<p>Выжимки яблок и шиповника; хлопья овсяные; отруби трикалевые; миндаль; фундук; мед; масло сливочное</p>	<p>Изобретение обеспечивает получение изделий с пониженной себестоимостью, калорийностью, повышенным содержанием клетчатки, пектинов, аскорбиновой кислоты, витаминов, улучшенными качественными характеристиками, органолептическими и потребительскими свойствами, а также обеспечивает расширение ассортимента изделий подобного назначения</p>
<p>Патент RU 2333670. Зерновые батончики и способы их производства, 2005</p>	<p>Зерновая смесь, с зерновыми кусочками и наполнителем, включающий множество дискретных агломератов, содержащих молочный белковый продукт. В составе присутствуют кукурузный сироп, частично гидрогенизированное соевое и хлопковое масла, карбонат кальция, лецитин сои, соль, «cranberry Almond» (зерновой продукт с клюквой и миндалем)</p>	<p>Обеспечивают питательность без ухудшения вкуса и запаха, имеют удовлетворительный срок хранения, в течение которого текстура остается разжевываемой, не становясь липкой, твердой или крошливой. Миграция влаги и гидратация белка по существу ограничены небольшими дискретными агломератами, распределенными в батончике, содержащем частицы молочно-белкового продукта и их связующие</p>

Продолжение таблицы 1.5

1	2	3
<p>Патент RU 2468606. Зерновой батончик, содержащий аминокислотный витаминно-минеральный комплекс, и способ его производства, 2012</p>	<p>Пивные дрожжи, витаминный премикс, кальций лактат, магний цитрат, янтарная кислота, L-карнитин, хлопья гречневые, рис экструдированный, орехи жареные дробленые, патока, мед, сахар-песок, кислота лимонная, глицерин, ароматизатор «ванильный» или аминокислотный витаминно-минеральный комплекс, сушеные ананасы, фруктоза, гуммиарабик, натрий карбоксиметилцеллюлозу, ароматизатор «клубничный»</p>	<p>Новый продукт служит источником незаменимых и заменимых аминокислот для спортсменов и людей, ведущих активный образ жизни, а также расширяет ассортимент кондитерских изделий с улучшенными показателями качества и высокими питательными свойствами. Изобретение относится к кондитерской промышленности и может быть использовано для приготовления сахаристых кондитерских изделий, а именно для производства питательных батончиков</p>
<p>Патент RU 2440773. Композиция жевательных батончиков на зерновой основе и способ приготовления такой композиции батончиков на зерновой основе, 2007</p>	<p>Сухая зерновая часть и композиция нативной пшеничной клейковины, с добавлением к сухой смеси композиции пластификатора: хлопья плющеного зерна, вспученные или экструдированные зерна злаков (пшеница, овес, ячмень, рожь, рис, кукуруза, гречиха, пшеница спельта и т.д.), дополнительно орехи и/или сухофрукты. Кроме того, сиропы на основе сахара, включая крахмальную патоку, пищевые жиры, крахмал, желатина, пектин или связующие компоненты на гуаровой основе</p>	<p>Зерновые батончики мягкого типа имеют связующий компонент с повышенным содержанием воды, обеспечивающий мягкую, удобную для жевания структуру. Зерновые батончики жевательного типа состоят главным образом из зерновой части с небольшим количеством сахарного связующего, такого как сахарный раствор или карамельная масса, с возможной добавкой желатина, аравийской камеди, желирующего вещества или другого подобного так, чтобы обеспечивать удобные для жевания качества [493]</p>
<p>Патент RU 2579240. Состав для зернового батончика, 2016 (образец сравнения)</p>	<p>Отруби овсяные (150 г), мед пчелиный (400 г), стружка корня лопуха (150 г), сухое молоко (100 г), изюм (100 г), финики (50 г), какао-порошок (50 г)</p>	<p>Зерновой батончик вырабатывается для оздоровительных целей ввиду высокого содержания в нём природного аналога инсулина - инулина</p>
<p>Патент RU 2753976. Способ получения зернового батончика, 2021</p>	<p>Измельченные семена амаранта и льна до частиц размером 2000 мкм, семян подсолнечника и тыквы, измельчение их до частиц размером 6000 мкм, перемешивание их, введение в готовую смесь приготовленного медового сиропа</p>	<p>Изобретение позволяет расширить ассортимент пищевых продуктов (в частности к кондитерским изделиям) функционального назначения с высокой пищевой ценностью</p>

Продолжение таблицы 1.5

1	2	3
<p>Патент RU 2662184. Способы производства зерновых батончиков для функционального и специализированного питания, 2018</p>	<p>Мука чиа, семена чиа, черная смородина, измельченная или виноград «киш-миш» измельченный, черная слива, измельченная или абрикос, масло из семян чиа, масло грецкого ореха</p>	<p>Изобретение позволяет улучшить и повысить качество батончика (кондитерское изделие), а также расширить ассортимент функциональных кондитерских изделий улучшенного состава</p>
<p>Патент RU 2178660. Лечебно-оздоровительная биологически активная добавка к пище "Милона" и способ ее получения, 2002</p>	<p>Смесь лекарственных растений (корни и корневища солодки, аир болотный, девясил), оказывающих на организм многостороннее физиологическое воздействие, усиление отдельных эффектов и реакций организма</p>	<p>Клинические, санитарно-гигиенические и санитарно-микробиологические испытания прошли в Головном испытательном центре пищевой продукции при Институте питания РАМН. Выдано регистрационные удостоверения на серийное производство, утвержденное главным Государственным санитарным врачом РФ</p>
<p>Патент RU 2494653. Сухой безалкогольный напиток, 2011</p>	<p>Обогащен витаминами и минеральными веществами, содержит витамины B1, B5, B6, C, PP, лимонную кислоту, пантогематоген, экстракт левзеи, плодовой экстракт, цитрат магния, цитрат натрия, цитрат калия, сахар, мальтодекстрин, ароматизатор</p>	<p>Напиток рекомендуется для поддержания оптимального возмещения потери жидкости и компенсации энергозатрат состояния водно-электролитного, а также в качестве иммунопрофилактики в периоды спортивной подготовки с повышенным риском возникновения вторичного (спортивного) иммунодефицита</p>
<p>Патент RU 2599568. Способ производства снеков мясосодержащих сыровяленых для функционального питания и снеки, полученные по данному способу, 2016</p>	<p>Говядина или мясо птицы, конины, баранины, соль, фитокомпонентов - семена подсолнечника, семена льна, отруби злаковых культур, морская капуста, специи</p>	<p>Придает функциональную направленность и диетические свойства, улучшает экономические показатели производства: увеличивает объем выработки продукции при рациональном использовании мясного сырья, не усложняя при этом технологический процесс. Продукт рекомендован для профилактического питания, при заболеваниях и лечении эндемического зоба, сердечно сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта, предупреждая ожирение и сахарного диабета</p>

Продолжение таблицы 1.5

1	2	3
<p>Патент RU 2737242. Натуральный энергетический продукт, 2019</p>	<p>Гуарана, родиола розовая, аралия маньчжурская, кайенский перец, гинкго билоба, «трикату», витамины В6 и В8</p>	<p>Придает физический тонус и улучшает состояние организма во время активных физических нагрузок, повышать энергию и стимулирует мозговую активность. Адаптирует организм к внешним условиям и во время стрессовых ситуаций. Позволяет легче преодолевать смену часовых поясов и концентрировать внимание. Повышает настроение и общее состояние организма, снижает зрительную усталость</p>
<p>Патент RU 2456824. Продукт диетического, профилактического и функционального питания для активного долголетия, 2012</p>	<p>Смесь зерен пшеницы, овса, семян льна, расторопши и кедровых орешек, растолченные зерна граната, кукурузы, гороха, виноградные косточки, тыквенные семена, плоды шиповника, боярышника, ядра грецкого ореха</p>	<p>Профилактическое воздействие на организм человека за счет снижения гиперлипидемии, стимуляции расщепления жиров, повышения антиоксидантной функции, уменьшения абдоминального ожирения, нормализации артериального давления для повышения активного долголетия</p>
<p>Патент RU 2403805. Продукт диетического и профилактического питания для восстановления репродуктивных функций у лиц мужского и женского пола, 2010</p>	<p>Высушенное зерно твердой пшеницы, толокно овсяное, семена льна, расторопши, кедровые орешки, растолченные частицы зерен граната, арбузных и тыквенных семян, плодов шиповника и ядер грецкого ореха</p>	<p>Повышение профилактического и оздоравливающего воздействия за счет подавления свободнорадикальной активности, инвазивной детоксикации организма человека и восстановления репродуктивных функций путем оптимизации количественного и сырьевого состава продукта</p>
<p>Патент RU 2750218. Продукт функциональный растительного состава, 2021</p>	<p>Хлопья овсяные, сушеные полоски тыквы, черника сушеная, черная смородина сушеная, мускатный орех, орегано и сахар-песок</p>	<p>Продукт служит профилактикой алиментарных заболеваний, связанных с дефицитом калия, фосфора, железа, марганца, селена, витаминов А, В1, В2, В3. Он предназначен для питания лиц, в условиях северного региона, что является гипоконфортной зоной</p>

Продолжение таблицы 1.5

1	2	3
<p>Патент RU 2594782. Витаминизированный пищевой комплекс «гречневый слим», 2016</p>	<p>Гречневая крупа, тиамин, креатин, L-карнитин, лизин, питьевая вода</p>	<p>Продукт нормализует уровень сахара в крови и обменные процессы в организме, повышает эффективность действия питательных веществ и витаминов, снижает жировой балласт и утомляемость, улучшает психологическое состояние, повышает энергетическую активность</p>
<p>Патент RU 2500108. Пищевая композиция для производства хрустящих пшеничных хлебцев, 2013</p>	<p>Мука пшеничная, отруби пшеничные диетические, инулин, цитрусовое диетическое волокно, яичный порошок, пищевая соль, лецитин соевый, хлебопекарный улучшитель с компонентами солода, ферменты и глюкоза, сода пищевая, кислота лимонная</p>	<p>Для снижения веса, больных сахарным диабетом и другими группами потребителей (спортсмены, артисты, военные и другие). Заявляемая композиция может использоваться в качестве дозированной сухой смеси для изготовления хлебцев пшеничных</p>
<p>Патент RU 2657530. Продукт для применения в профилактическом или терапевтическом лечении отрицательных эмоций или интровертного поведения, 2018</p>	<p>Пищевое волокно и белковая фракция</p>	<p>Снижает нарушения эмоционального и социального поведения. Профилактическое или терапевтическое лечение нарушения серотонинергической системы в центральной нервной системе</p>
<p>Патент RU 2697780. Способ оценки эффективности рационов лечебно-профилактического питания для работающих приоритетных профессий медной металлургии, 2019</p>	<p>Изобретение относится к гигиене питания и используется для оценки эффективности рационов лечебно - профилактического питания для работающих медной металлургии</p>	<p>Для лечебно-профилактического питания работающих в медной металлургии с изменениями в состоянии здоровья человека по 15 показателям в динамике</p>

Современные исследования Штрыковой Е. В., Федосеевой Ю. В. и др. подтверждают, что при построении рационов лечебно-профилактического питания учитывается способность белков и аминокислот, содержащих серу, стимулировать образование легкорастворимых и быстро выделяющихся соединений, сульфгидрильных групп белков – влияющих на образование антител [324, 341]. Авторы отмечено, что в лечебно-профилактическом питании подлежат ограничению продукты, содержащие тугоплавкие жиры (говяжий, бараний, свиной), соль и богатые ею продукты. Обильное питье обеспечивает выведение токсических веществ из организма у лиц, занятых в производстве мышьяка, хлорированных углеводов и бензола.

При работе с бензолом, ксилолом, толуолом, фосфором, свинцом, мышьяком используются детоксикационные свойства аскорбиновой кислоты. Ею богаты шиповник, сладкий перец, черная смородина, зелень петрушки, брюссельская капуста, укроп, цветная капуста, другие растительные продукты [26, 31, 474].

Для уменьшения интоксикации ртутью, свинцом, хлорпроизводными углеводов целесообразно использование витаминов группы «В», которых много в хлебе ржаном и пшеничном из цельного зерна, муке ржаной обойной и пшеничной второго сорта, крупе (гречневая, овсяная), зеленом горошке, фасоли. При работе с кадмием профилактике костного поражения способствует эргокальциферол. Пектиновые вещества являются естественными полимерами овощей, фруктов и ягод, способствующие профилактике интоксикаций тяжелыми металлами. С этой целью используются баклажаны, свекла, редис, морковь, тыква, капуста, яблоки, абрикосы, сливы, вишни, груши и другие. Хорошим источником пектина являются яблочные выжимки, из которых готовят крем и мусс. Применяют натуральные фруктовые соки с мякотью (300 г), обогащенные пектином консервированные растительные пищевые продукты, фруктовые напитки и

соки. Ориентировочная профилактическая доза пектина - 2 г в сутки [16, 73, 487].

Лечебно-профилактическое питание выдается согласно данным таблицы 1.6.

Таблица 1.6 – Факторы труда в условиях опасных производств

Факторы труда	Работники опасных производств
- особо вредные условиях с воздействием не менее половиной рабочего дня	-работники, ставшие инвалидам вследствие профессионального заболевания до прекращения инвалидности, но не свыше одного года со дня установления инвалидности
-временно утратившие нетрудоспособность из-за профзаболевания	- временно переведенные на другую работу в связи с начальными явлениями профессионального заболевания (на срок не свыше одного года)
-выполняющие работу вахтовым методом*	- женщинам, работавшим до момента наступления отпуска по беременности и родам в опасных производствах, – на все время отпуска по беременности и родам
-занятые на строительных, монтажных, ремонтных и пусконаладочных работах с особо вредными условиями труда	- при переводе на другую работу женщин, имеющих детей в возрасте до полутора лет, до достижения ребенком возраста полутора лет; - производящим чистку и подготовку оборудования к ремонту или консервации

*вахтовые рационы по химическому составу и калорийности должны соответствовать лечебно-профилактическому питанию согласно Приказу № 298н от 16.05.2022 года «Об утверждении перечня производств, профессий и должностей, работа в которых дает право на бесплатное получение лечебно-профилактического питания в связи с особо вредными условиями труда, рационов лечебно-профилактического питания, норм бесплатной выдачи витаминных препаратов и правил бесплатной выдачи лечебно-профилактического питания».

Необходимо отметить, что не допускается выдача ЛПП, не полученного своевременно имеющими на это право работниками, а также выплата денежных компенсаций за неполученное своевременно лечебно-профилактическое питание, за исключением случаев неполучения лечебно-профилактического питания вследствие действий работодателя [327, 380].

Анализируя данные таблицы 1.6 видно, что выдача ЛПП работникам зависит от факторов труда и опасными производствами. Перспективным и доступным для системы охраны здоровья рабочих промышленных предприятий в регионах России является реализация направления по

оптимизации фактических пищевых рационов и внедрение качественно новых пищевых продуктов с направленным изменением химического состава.

Защита работников вредных производств Алтайского края (химическая и дорожно-строительная отрасли) от профессиональных рисков связана с изучением пищевых рационов и недостаточным потреблением рыбы, растительного масла и фруктов. При этом удельный вес проб пищевых продуктов, не отвечающих гигиеническим нормативам, составил 2,9 % (избыточное потребление хлебопродуктов, картофеля, кондитерских изделий; неблагоприятное соотношение между кальцием и фосфором; дефицит железа, магния и йода).

При исследовании условий труда работников сульфатного производства среднегодовые концентрации основных токсических веществ в воздухе рабочей зоны представлены в таблице 1.7.

Таблица 1.7 – Содержание токсических веществ в воздухе рабочей зоны

Наименование вещества	Количество, мг/м ³	ПДК, мг/м ³
Аэрозоль сульфата натрия	27,2±0,3	10
Монооксид углерода	4,1±0,2	20
Сероводород	2,4±0,1	10
Диоксид серы	1,7±0,2	10

Данные показатели таблицы 1.7 обуславливают интегральную оценку условий труда работающих по классу 3.2. На дорожно-строительном предприятии (Барнаульское ДСУ-4) 47 % работников были заняты на работах с вредными и неблагоприятными условиями труда, в том числе в условиях повышенной загазованности и запыленности 9,1 % общего количества работающих, в условиях повышенного шума - 28,6%, повышенных уровней вибрации - 9,4 % [148, 452, 471].

На сегодняшний день проблема профилактики профессиональных заболеваний работников является весьма актуальной во всём мире.

1.5 Причины возникновения и оценка профессиональных заболеваний в Российской Федерации и Республики Татарстан

Несмотря на устойчивую тенденцию к снижению уровня профессиональных заболеваний в РФ, ежегодно регистрируется большое количество вновь установленных случаев профессиональных заболеваний [208, 372, 394, 486].

По данным Федеральной службы государственной статистики в РФ в период с 2017 по 2022 гг зарегистрировано 149541 промышленное предприятие с общей численностью работников 19966209 чел., из которых выявлено более 13 % с профессиональным заболеваниями [15, 205, 354].

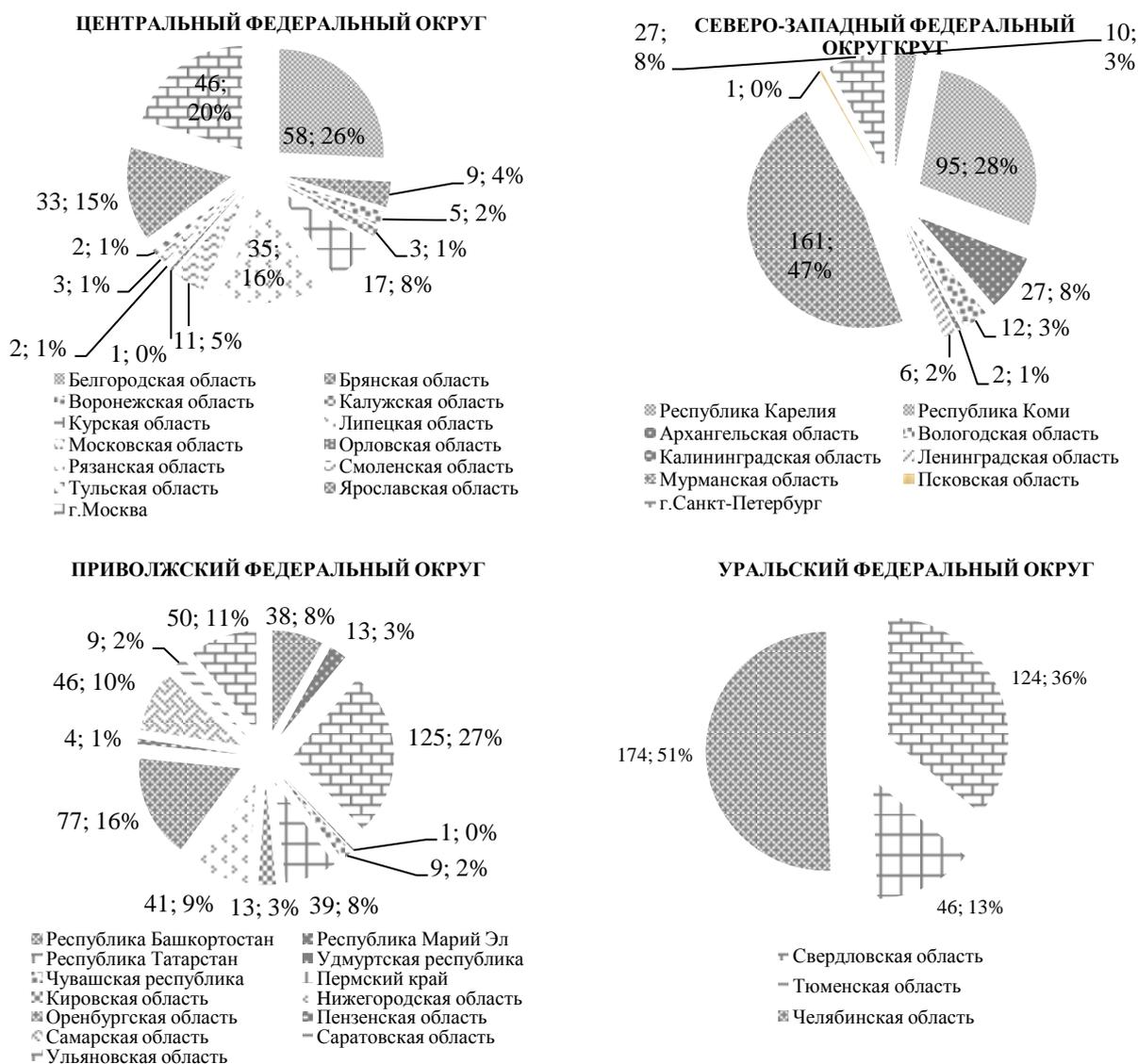
На рисунке 1.4 представлено количественное соотношение промышленных предприятий и профессиональных заболеваний в зависимости от их административного деления в период с 2017 по 2022 гг.



Рисунок 1.4 – Количественное соотношение предприятий на территории Федеральных округов РФ и численность работников с профессиональными заболеваниями

Как видно из рисунка 1.4 максимальное число предприятий характерно для Центрального федерального округа, а минимальное для Северо-Кавказского. При этом максимальная численность работников с профессиональными заболеваниями характерна для Сибирского и Приволжского Федеральных округов РФ [86, 277, 387, 482].

На рисунке 1.5 представлены данные о наибольших случаях профессиональных заболеваний в некоторых областях по каждому Федеральному округу.



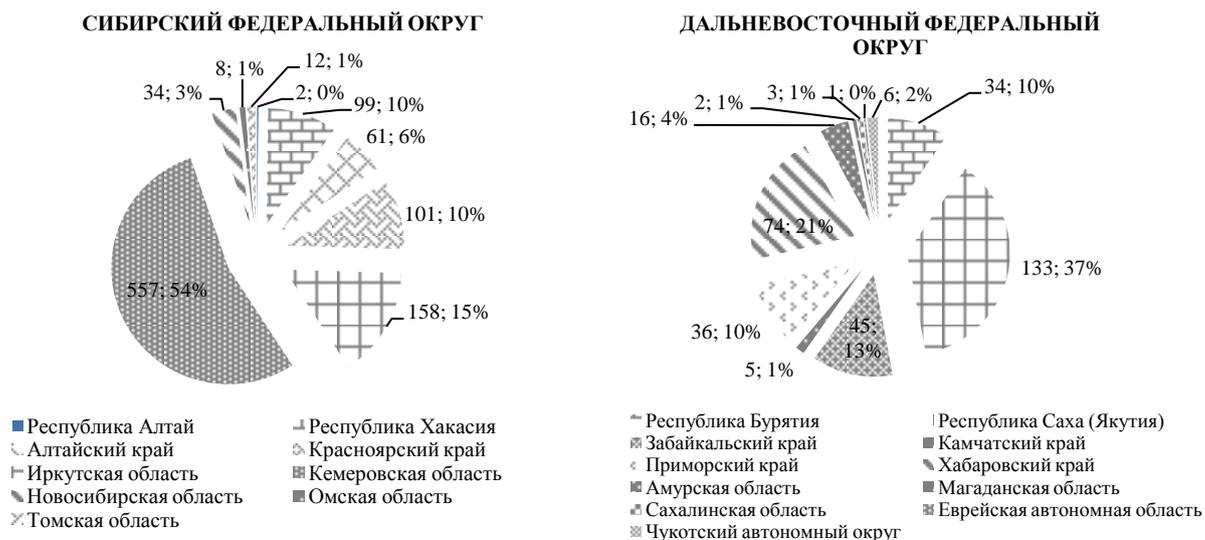


Рисунок 1.5 - Данные о наибольших случаях профессиональных заболеваний (человек; % от общего числа)

Как видно из рисунка 1.5 Сибирский Федеральный округ показал максимальное количество лиц с ПЗ, так в Кемеровской области – 557, в Оренбургской области – 158 и Красноярском крае – 101 заболевших, в Республике Саха (Якутия, Дальневосточного Федерального округа) 133 заболевших. Необходимо отметить, что среди причин, вызывающих профессиональную патологию в результате воздействия вредных производственных факторов, лидирующую роль играют неудовлетворительные условия труда.

Республика Татарстан относится к числу индустриальных регионов России, где ведущими отраслями являются машиностроение, авиастроение, химия и нефтехимия, добыча сырой нефти и природного газа, а также сельское хозяйство. Основные промышленные центры сосредоточены в городах Казани, Набережных Челнах, Нижнекамске и Альметьевске [46, 86, 361, 387]. За последние три года в РТ численность лиц с установленными профессиональными заболеваниями составила 125 чел., 489 пострадавших с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более, а также 28715

человеко-дней, пострадавших с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более.

Федеральным законом № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (с изменениями на 31 июля 2020 года)» профессиональное заболевание определено как хроническое или острое заболевание застрахованного, являющееся результатом воздействия на него вредных производственных факторов (ВПФ) и повлекшее временную или стойкую утрату им профессиональной трудоспособности и (или) его смерть [15, 123]. Группа заболеваний, возникающих исключительно или преимущественно в результате воздействия на организм неблагоприятных условий труда и вредностей, называется профессиональными. Поэтому основные причины развития профпатологии состоят в неудовлетворительных условиях труда работников, а именно:

- в неправильной организации или особенностях трудового процесса;
- в условиях среды, окружающей рабочего во время его трудовой деятельности.

Вопросы сохранения здоровья работающего населения составляют приоритетное направление государственной политики в области трудовых отношений, охраны и обеспечения безопасных условий труда, профилактики профессиональной заболеваемости, так как именно с трудоспособным населением связан экономический подъем государства. Общие закономерности формирования профессиональных заболеваний и условий труда рассматриваются для работников сельского хозяйства в РТ [13, 44, 232, 365, 404, 414, 415].

Анализ профессиональной заболеваемости выполнен на основе данных Управления Роспотребнадзора по РТ и Республиканского центра профессиональной патологии Министерства здравоохранения Республики Татарстан. Отмечено, что неудовлетворительными остаются условия труда

на объектах сельского хозяйства, производства судов, летательных аппаратов и производства автомобилей. Причинами неудовлетворительных условий труда являются изношенность основных производственных фондов и технологического оборудования, использование морально устаревших технологий, невысокие темпы модернизации предприятий, недостаточный уровень механизации и автоматизации технологических процессов, снижение ответственности работодателей за состояние условий и охраны труда [45, 465].

Наиболее распространенными вредными и опасными производственными факторами, воздействию которых подвергается работающее население, являются физические (шум, вибрация, неионизирующее излучение), химические факторы и аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД). По данным агентства «Татарстанстат», под воздействием шума повышенных значений находится 43,8 % работников, вибрации – 13%, неионизирующего излучения – 3 %, нагревающего микроклимата – 5,2 %, охлаждающего микроклимата – 15,7 %, химического фактора – 11,3 %, АПФД – 6 %.

Основную группу лиц с профессиональными заболеваниями составляют мужчины (74,4 %). Анализ основных эпидемиологических показателей распространенности болезней органов дыхания (БОД) среди взрослых в РТ представлен группой авторов Казанского государственного медицинского университета совместно с сотрудниками медико-аналитического центра Минздрава РТ и управления контроля стандартов и качества медицинской деятельности Минздрава РТ. Отмечено, что заболеваемость и распространенность БОД в РТ в течение последних 20 лет постепенно увеличивались [144, 145, 288, 292].

1.6. Концепция повышения качества и обеспечения безопасности специализированных продуктов питания

Анализируя литературные источники, можно сделать вывод о целесообразности использования в рационах питания трудящихся специализированных пищевых продуктов на зерновой основе, плодово-ягодного и овощного сырья, масел и других вкусоароматических добавок, так как это определяет заданные свойства и лечебно-профилактический эффект.

Возникает серьёзная проблема снижения защитных и антитоксических функций физиологических барьеров организма человека из-за воздействия на организм трудящихся неблагоприятных факторов производства и окружающей среды. Дефицит незаменимых пищевых веществ повышает риск затормаживания ауторегуляторных реакций и снижает общую сопротивляемость организма человека, что способствующее ускорению развития производственно-обусловленных заболеваний.

Однако существуют факторы, сдерживающие широкомасштабное производство пищевой продукции специализированного направления. Среди них: высокие требования к качеству и безопасности всех компонентов, строгий контроль выбора и анализ химического состава ингредиентов, гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов, подбор особых условий производственного процесса, сохранение биологически-активных свойств и функций, длительность оформления надлежащей документации и подтверждение лечебно-профилактического статуса.

При подготовке зерновой основе, плодово-ягодного и овощного сырья, и других вкусоароматических добавок к производству специализированных пищевых продуктов важнейшей задачей является восполнение дефицита незаменимых пищевых веществ с целью нормализации функций органов и

систем человека, а также регуляции процессов биотрансформации чужеродных соединений и выведение их из организма.

Пищевая продукция специализированного назначения должна удовлетворять физиологическим потребностям организма человека в необходимых пищевых веществах и энергии с учетом факторов риска и патогенеза заболеваний, а также соответствовать установленным гигиеническим требованиям по допустимому содержанию контаминантов и биологически активных веществ и соединений, микроорганизмов и других биологических организмов (ТР ТС 021/2011).

В пищевых продуктах специализированного назначения контролируется содержание основных химических загрязнителей и токсичных элементов, представляющих опасность для здоровья человека. Безопасность пищевых продуктов в микробиологическом и радиационном отношении определяется их соответствием гигиеническим нормативам, в соответствии с утвержденными стандартами.

Для создания специализированных продуктов питания предъявляются требования по обогащению их микронутриентами, витаминами и минеральными веществами. Обогащение пищевых продуктов путем добавления одного или нескольких витаминов, макро- и/или микроэлементов должно осуществляться в соответствии с требованиями (Постановление главного государственного санитарного врача РФ, № 36 от 14 ноября 2001 г):

- расчет с учетом естественного содержания в исходном сырье, а также потерь в процессе производства и хранения;
- использовать те, которые проявляют признаки дефицита;
- допускается обогащать независимо от их содержания в исходном продукте;
- безопасность и эффективность перечня, количества и форм для повышения пищевой ценности;

- способы и последовательность внесения добавок с учетом возможного химического взаимодействия, максимальной сохранности при производстве и хранении;

- сохранять потребительские свойства: усвояемость, органолептические показатели, сроки годности;

- содержание витаминов и минеральных веществ не должно влиять на показатели безопасности;

- эффективность положительного влияния на состояние здоровья.

Для обогащения витаминами и минеральными веществами используются такие пищевые продукты как мука, зерновые продукты и семена зерновых, зернобобовых культур, масла растительные, функциональные и специализированные пищевые продукты, в том числе с заданным химическим составом.

При внесении в обогащаемые продукты набора микронутриентов следует использовать пищевые обогатители - готовые гомогенные смеси пищевых обогатителей (витаминов и минеральных веществ), изготовленные на основе вещества-носителя, что повышает точность внесения и обеспечивает более равномерное распределение витаминов и минеральных веществ в обогащаемом продукте.

Продукт считается обогащенным при условии, что его усредненная суточная порция содержит от 15 % до 50 % витаминов и/или минеральных веществ от нормы физиологической потребности человека.

При обогащении пищевого продукта дополнительное внесение обогащающего компонента должно составлять не менее 10 % от нормы физиологической потребности человека.

Для обогащенных высококалорийных пищевых продуктов (с энергетической ценностью 350 ккал и более на 100 г) содержание витаминов и минеральных веществ должно составлять от 15 % до 50 % от нормы физиологической потребности организма в расчете на 100 ккал (1 порция).

При производстве обогащенных пищевых продуктов допускается увеличение витаминов по отношению к декларированным показателям, но не более чем на 70 % для витамина С и не более чем на 50 % для остальных витаминов (возможно естественное их уменьшение в процессе хранения).

Пределы допустимых отклонений фактического содержания витаминов и минеральных веществ в пищевых продуктах (заложенных по рецептуре) составляют:

- для витаминов С, В1 В2, В6, пантотеновой кислоты, ниацина и минеральных веществ магния, кальция, фосфора, железа, цинка ± 20 %;
- для витаминов А, D, Е, В12, фолиевой кислоты, биотина и минерального вещества йода ± 30 %;
- для минерального вещества йода в соли йодированной ± 38 %.

Технология производства является особенно важным этапом в формировании заданных свойств готовой продукции и органолептических характеристик. Показатели вкуса, цвета, запаха и консистенции каждого вида продукции должны удовлетворять традиционно сложившемуся пищевому поведению и привычкам населения. Органолептические свойства пищевых продуктов не должны изменяться при их хранении, транспортировке и в процессе реализации, а также не должны иметь посторонних запахов, привкусов, включений, отличаться по цвету и консистенции, присущих данному виду продукта.

Таким образом, разработка специализированной пищевой продукции направленного лечебно-профилактического действия на зерновой основе, плодово-ягодного и овощного сырья, определяет концепцию научно-практического обоснования показателей качества готовой продукции и включает методологии органолептической оценки.

Заключение по обзору литературы

На основании анализа факторов, обуславливающих возникновение профессиональных заболеваний, вызванных особо вредными условиями труда, показано, что питание и правильно подобранные пищевые рационы способны влиять на состояние здоровья работающих. Известно, что потребляемая пища способна воздействовать на различные функции организма человека. Поэтому верный принцип питания может способствовать как общему поддержанию и укреплению здоровья, увеличению продолжительности жизни, так и в перспективе снижению риска возникновения многих профзаболеваний. Улучшение структуры питания населения должно быть одной из первостепенных задач в полноценном социальном и экономическом развитии страны.

Принципы функционального и рационального питания с успехом используются в комплексе мероприятий по охране труда работников на предприятиях по отдельным отраслям.

Достаточно большое внимание в индустрии питания уделяется ассортименту фруктовых, зерновых и жевательных батончиков, содержащих аминокислотные и витаминно-минеральные комплексы для функционального и специализированного питания. Существуют продукты диетического, профилактического и функционального питания с терапевтическим эффектом для активного долголетия и восстановления здоровья. Компания VitaPRO разрабатывает и производит специализированную линейку детоксикационного питания для работников предприятий с вредными условиями труда: детоксикационные кисели, чай и батончики для замены молока, кисели для выдачи норм пектина. Особое значение имеют детоксикационные батончики диетического и профилактического питания для замены молока при вредных условиях труда. В ассортимент входят четыре наименования детоксикационных батончиков:

ягодный; с яблоком и корицей; с кофе и шоколадом; с апельсином. Один батончик может быть использован для замены 0,5 л молока.

За счет нормализации обменных функций и различных процессов в организме применение лечебно-профилактического питания повышает сопротивляемость организма работника к неблагоприятным факторам среды. С помощью определенных пищевых продуктов и их сочетаний может происходить нейтрализация вредных веществ, поступающих во время рабочего процесса и ускорение их выведения из организма. Многочисленные исследования в области питания свидетельствуют о необходимости принятия действенных мер по расширению ассортимента обогащенных продуктов питания в целях уменьшения риска профзаболеваний. Проанализировав научную литературу и инновационные разработки, было установлено, что в настоящее время наблюдается некоторый дефицит разрабатываемой пищевой продукции именно для питания лиц, работающих в опасных и вредных условиях труда. В связи с вышесказанным, разработка качественно нового ассортимента продукции, способствующей поддержанию и коррекции здоровья населения, является актуальной и требует дальнейших исследований.

ГЛАВА 2 ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Организация экспериментальных исследований

Исследования проводились в соответствии с поставленными задачами и выполнялись в лабораториях кафедры технологии пищевых производств ФГБОУ ВО Казанского национального исследовательского технологического университета (КНИТУ), в аналитическом исследовательском центре комплексной лаборатория по изучению пищевой продукции КНИТУ «НаноАналитика», в лаборатории Федерального центра токсикологической, радиационной и биологической безопасности «ФЦТРБ-ВНИВИ» (г. Казань), в испытательном лабораторном центре «Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения», «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)» (г. Казань), в лаборатории АО «Булочно-кондитерский комбинат» (г. Казань), в производственной лаборатории АО «Данон Россия» филиал «Чеховский» (Московская область, Чеховский р-н., п. Любучаны), в лаборатории медицинских методов анализа ООО «Предприятие «Лабмед» (г. Казань), в испытательной лаборатории пищевой продукции и продовольственного сырья ФБУ «ЦСМ Татарстан» (г. Казань) ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Республики Татарстан.

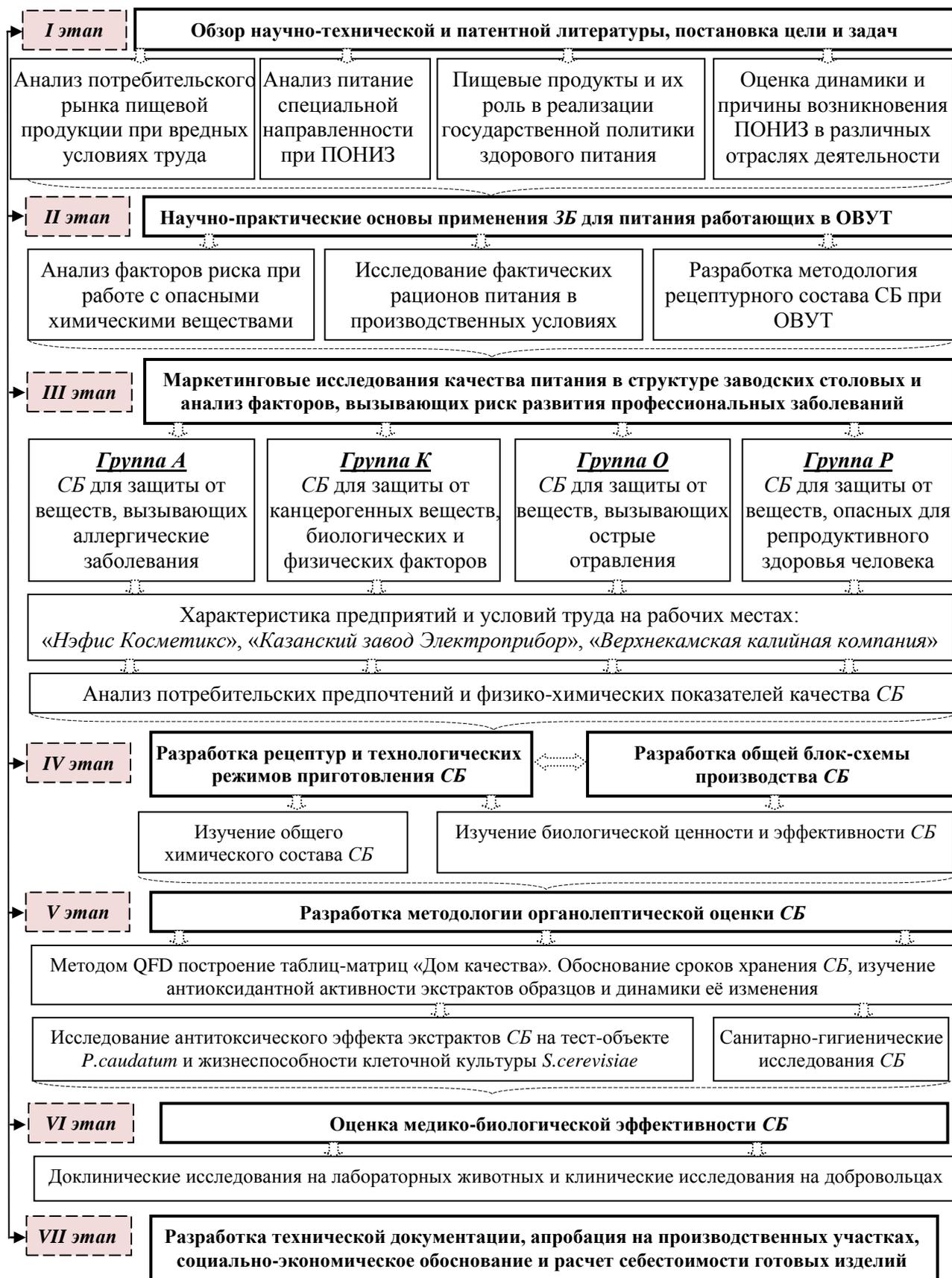
Производственные испытания осуществляли на следующих предприятиях: АО «Булочно-кондитерский комбинат» (РТ, г. Казань, ул. Адаратского, 50); АО «Данон Россия» филиал «Чеховский» (Московская область, Чеховский р-н., п. Любучаны); АО «Нэфис Косметикс – Казанский химический комбинат им. М. Вахитова», цех №18 – РСУ (РТ, г. Казань, Габдуллы Тукая, 152); ОАО Казанский завод «Электроприбор» РТ, г. Казань, ул.Н.Ершова, 20); ООО «Предприятие «Лабмед» (РТ, г. Казань, ул. Зинина, 15); Межрегиональная ассоциация охраны труда (РТ, г. Казань, ул. Маршала Чуйкова, 15 Б). Объектами исследования были выбраны составы

специализированных батончиков (СБ) для питания работающих в особо вредных условиях труда (таблица 2.1). Образцы были разделены на четыре группы по принципу защиты от воздействия опасных химических факторов (согласно ГОСТ 12.0.003-2015 и приказа министерства здравоохранения, министерства труда и социальной защиты РФ № 988н/1420н от 31.12.2020 г.).

Таблица 2.1 – Наименование и обозначение образцов

Обозначение	Назначение
Группа А (продукты для защиты от веществ, вызывающих аллергические заболевания):	
A1	Батончики для питания лиц, работающих с амино- и нитросоединениями бензола
A2	Батончики для питания лиц, работающих с соединениями свинца
Группа К (продукты для защиты от канцерогенных веществ, биологических и физических факторов):	
K1	Батончики для питания лиц, работающих с хромом и хромосодержащими соединениями
K2	Батончики для питания лиц, работающих с радиоактивными веществами и ионизирующим излучением
Группа О (продукты для защиты от веществ, вызывающих острые отравления):	
O1	Батончики для питания лиц, работающих с сероуглеродом
O2	Батончики для питания лиц, работающих с соединениями фтора, щелочными металлами и хлором
Группа Р (продукты для защиты от веществ, опасных для репродуктивного здоровья человека):	
P1	Батончики для питания лиц, работающих с ртутью и ее неорганическими соединениями
P2	Батончики для питания лиц, работающих с вредными соединениями мышьяка и фосфора
Образец сравнения	
ОС	Состав зернового батончика

В качестве образца сравнения (ОС) исследован состав зернового батончика, приготовленного по рецептуре согласно патенту RU № 2579240. Общая схема исследований представлена на рисунке 2.1. Весь цикл исследований состоял из нескольких логически взаимосвязанных этапов.



ПОНИЗ – производственно-обусловленные неинфекционные заболевания; СБ – специализированные батончики; ОВУТ – особо вредные условия труда; ТС – технологические схемы

Рисунок 2.1 – Общая схема исследований

В работе обоснована необходимость разработки качественно нового ассортимента специализированной пищевой продукции направленного лечебно-профилактического действия, способствующей поддержанию и коррекции здоровья населения. В процессе возникновения профессиональных заболеваний, наибольшее значение имеют факторы риска при работе с опасными химическими веществами и аэрозолями, а также психоэмоциональное состояние работников.

На *первом* этапе рассмотрены научно-практические основы применения новых видов сырья для создания пищевой (специализированной) продукции, рекомендованной для питания лиц, работающих в особо вредных условиях труда. Проведен анализ факторов, обуславливающих возникновение профессиональных заболеваний, вызванных производственно-зависимыми воздействиями.

Показана целесообразность и необходимость разработки и внедрения пищевой (специализированной) продукции с заданными свойствами для улучшения состояния здоровья и предотвращения негативных последствий в результате влияния вредных факторов труда.

На *втором* этапе проведены экспериментальные исследования, научно обоснован выбор и разработана методология рецептурного состава специализированной пищевой продукции направленного лечебно-профилактического действия (СБ) с использованием зерновой основы, растительных компонентов и ассортимента масел методом корреляционно-регрессионного анализа для питания лиц, работающих в особо вредных условиях труда (работа с амино- и нитросоединениями бензола, соединениями свинца, хрома, радиоактивными веществами и ионизирующим излучением, сероуглеродом, фтором, щелочными металлами, хлором, неорганическими соединениями ртути, мышьяком и фосфором).

На *третьем* этапе проведены маркетинговые исследования качества питания в структуре заводских столовых и рассмотрены факторы, вызывающие риск развития профессиональных заболеваний.

Исследованы физико-химических показателей качества СБ, определен их нутриентный состав, антиоксидантная активность, микробиологические показатели безопасности.

Четвертый этап посвящен разработке технологии производства СБ. Методом корреляционно-регрессионного анализа проведена оптимизация ингредиентного состава СБ на основе растительных компонентов. Представлены рецептуры и технологические режимы приготовления СБ и на их основе разработана общая блок-схема производства.

Исследованы общие химические составы, показатели биологической ценности и эффективности СБ.

На *пятом* этапе проведена оценка качества и потребительских свойств СБ, разработана методология органолептической оценки на основе гранулометрического анализа и оптической микроскопии. Методом QFD развертывания функции качества построены таблицы-матрицы «Дом качества». Обоснованы сроки хранения готовой продукции, изучена антиоксидантная активность экстрактов образцов и динамика её изменения. В среде воздействия МРТ и экстрактов СБ исследованы антитоксический эффект на тест-объекте *Paramecium caudatum* и жизнеспособность клеточной культуры *Saccharomyces cerevisiae*. Доказана безопасность готовой продукции. Методом высокоэффективной жидкостной хроматографии проведены исследования санитарно-гигиенических показателей безопасности разработанных СБ (содержание токсичных элементов, микотоксинов, пестицидов и радионуклидов).

На *шестом* этапе проведена оценка медико-биологической эффективности СБ и определение специализированной пищевой продукции направленного лечебно-профилактического действия.

На *завершающем* этапе проведена апробация и практическое применение СБ. Дано обоснование пищевого фактора в профилактики производственных заболеваний при употреблении специализированной продукции. Представлено социально-экономическое обоснование, расчет конкурентного потенциала и себестоимости готовых изделий.

2.2 Объекты исследований

Объектами экспериментальных исследований служила специализированная пищевая продукция направленного лечебно-профилактического действия из растительного сырья (далее – СБ), обогащенная витаминизированными ингредиентами и незаменимыми макро- и микронутриентами.

Для выработки СБ в рецептуре изделий использовались *базовые* (пищевые концентраты) и *вспомогательные* компоненты на зерновой (злаковой) основе, *плодово-ягодного* и *овощного сырья*, *масла* и другие вкусоароматические добавки [152].

В качестве базовых компонентов (пищевые концентраты) выбраны полуфабрикаты, предназначенные для изготовления кулинарных изделий – клетчатка пшеничная и отруби овсяные, имеющие следующие показатели качества, которые представлены в таблице 2.2 [70, 96, 332, 473].

Таблица 2.2 – Физико-химические показатели качества базовых компонентов

Наименование показателей	Клетчатка пшеничная*	Отруби овсяные**
Влажность, %	7,0	15,0
Водопоглотительная способность, % при размере частичек 50-150 мкм	355	220
Водоудерживающая способность, % при 20 °С	358	283
Массовая доля золы, %, не менее	5,0	5,5
Жиросвязывающая способность, %	255	231

* Решение № 100 от 18 июня 2019 года Коллегии евразийской экономической комиссии «О классификации пшеничной, гороховой и соевой клетчатки (пищевых

волокон) в соответствии с единой Товарной номенклатурой внешнеэкономической деятельности Евразийского экономического союза».

** ТУ 10.61.32-006-39899057-2020 «Отруби овсяные», ТУ 9295-003-14428523-2012 «Отруби овсяные пищевые», ТУ 10.86.10-014-95096988-2017 «Отруби овсяные диетические».

В качестве вспомогательных компонентов выбраны различные виды муки: цельносмолотая кукурузная (ГОСТ 26791-2018, ГОСТ 14176-69), чечевичная (ТУ 9293-009-89751414-10, ГОСТ 7066), полбяная (ГОСТ 27558-87), гречневая (ГОСТ 31645-2012, ГОСТ 5550), рисовая (ГОСТ 31645-2012, ГОСТ 6292), льняная (ТУ 9146-004-31496822-2009), ячменная (ТУ 10.61.22-694-37676459-2017), амарантовая (ТУ 9293-00477872064-2011, ТУ 9293-006-18932477-2004), нутовая (ТУ 9293-009-89751414-10), пшенная (ГОСТ 572-2016, ОСТ КЗ СНГ 6305/203) и семена расторопши (ГОСТ 12036–85, ТУ 9146-014-70834238-09).

В качестве плодово-ягодного и овощного сырья, обогащенные витаминами, микро- и макроэлементами выбраны: ягоды, овощи, фрукты, свежая зелень и плоды шиповника (ГОСТ Р 57976-2017, ГОСТ 33823-2016, ГОСТ 33915-2016, ГОСТ 33309-2015, ГОСТ 33954-2016, ГОСТ 6829-2015, ГОСТ 33485-2015, ГОСТ Р 54683-2011, ГОСТ 34130-2017, ГОСТ 34215-2017, ГОСТ Р 56562-2015, ГОСТ 34212-2017, ГОСТ 32856-2014, ГОСТ 32883-2014, ГОСТ 32877-2014).

Масла представлены следующие: кунжутное (ГОСТ 8990-59), льняное (СТ РК 2645-2015), соевое (ГОСТ 31760-2012), арахисовое (ГОСТ 7981-68) и сливочное (ГОСТ 32261-2013).

В качестве других вкусоароматических добавок выбраны: мед натуральный (ГОСТ 19792-2001), кориандр (ГОСТ 32788-2014), плоды шиповника (ГОСТ 1994-93), ламинарии слоевища морская капуста (ФС.2.5.0080.18), хлорелла (ТУ 10.89.19-002-12479829-2018), сассапариль (ТУ 10.89.19-124-14721358-2017), артишоки свежие (ГОСТ 31853-2012), листья стевии высушенные (ТУ 9377-192-02067936-09), портулак огородный (ГОСТ 34313-2017) и др.

Применяемое сырье в исследованиях по органолептическим и физико-химическим показателям соответствовало требованиям Федерального закона «О качестве и безопасности пищевых продуктов» (редакция от 01 января 2022 года), действующей нормативной и технической документации по показателям безопасности – ТР ТС 021/2011, ТР ТС 027/2012, ТР ТС 029/2012, ГОСТ Р ИСО 22000-2019 и ГОСТ Р 54762-2011/ISO/TS 22002-1:2009. Исследования проводились с учетом требований доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации (Указ Президента РФ от 21 января 2020 г. № 20).

2.3 Методы исследований

При выполнении работы на разных этапах использовались общепринятые методы исследований. Анализ теоретических данных основывался на методах систематизации, экспертных оценок и сравнения. Экспериментальная часть работы осуществлялась с применением современных маркетинговых, социологических, органолептических, физико-химических, инструментальных, микробиологических, медико-биологических методов анализа, а также методами оценки качества, безопасности и профилактической направленности СБ.

Испытания проводились в 3–5-кратной повторности. Достоверность результатов достигалась путем обработки методами математической статистики. Графическую интерпретацию и статистическую обработку результатов проводили с использованием стандартных компьютерных программ Microsoft Excel и Statistica 8.0.

Безопасность (санитарная и микробиологическая), эффективность и профилактическая направленность СБ оценивалась при участии врача по общей гигиене Хасаншиной Г.Р. лаборатории Центра гигиены и эпидемиологии в РТ (ФБУЗ), врача-диетолога, к.м.н. Гомзиной Е. Г.

Казанского государственного медицинского университета, с последующим апробированием в качестве дополнения к рационам питания работников цеха №18 – РСУ АО «Нэфис Косметикс» – Казанский химический комбинат им. М. Вахитова, цеха обработки металлических изделий ОАО Казанский завод «Электроприбор» и в шахтном стволе при добыче калийно-магниевых солей на площадке Талицкого горно-обогатительного комплекса АО «Верхнекамская Калийная Компания».

Органолептическую оценку качества СБ проводили следующими методами:

- сроки годности пищевой продукции по ГОСТ ISO 16779-2017;
- характеристики структуры по ГОСТ ISO 11036-2017;
- запахи пищевых продуктов по ГОСТ ISO 5496-2014;
- вкусовая чувствительность по ГОСТ ISO 3972-2014;
- цвет пищевых продуктов по ГОСТ ISO 11037-2013;
- массовая доля составных частей по ГОСТ 8756.1-2017;
- применение шкал количественных характеристик по ГОСТ ISO 4121-2016;
- статистический анализ и интерпретация данных по ГОСТ ISO 8587-2015, ГОСТ ISO 16820-2015 и учебному пособию А.А. Вытовтова [79].

Физико-химические показатели качества СБ определяли следующими методами:

Содержание кальция, меди, железа, магния, марганца, калия, натрия и цинка осуществлялось методом атомно-абсорбционной спектрометрии:

- спектрометр эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой Avio 500 и масс-спектрометр NexION 300D по ГОСТ 32343-2013 (ISO 6869:2000) *;
- макро- и микронутриенты по Р 4.1.1672-03;
- аминокислоты в продуктах питания с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии по МН 1363-2000;
- массовую долю влаги по ГОСТ 5900-2014;

- массовую долю сахара по ГОСТ 5672-2022;
- массовую долю жира по ГОСТ 5668-2022;
- массовую долю белка по ГОСТ 10846-91 (поправка от 01.08.2006);
- массовую долю насыщенных жирных кислот по ГОСТ Р 54686-2011;
- общую массовую долю ПВ (в том числе гемицеллюлоза, целлюлоза, пектины, резистентные крахмалы, лигнин и др.) определяли ферментативно-гравиметрическим методом по ГОСТР 54014-2010;
- кислотность по ГОСТ 5670-96, ГОСТ 31805-2018;
- общее содержание золы по ГОСТ ISO 928-2015 и ГОСТ 27494-2016;
- уровни потребления пищевых и биологически активных веществ по МР 2.3.1.1915-04.

- гранулометрический состав сухих компонентов с применением лазерного анализатора крупности частиц «Horiba LA-960A2» по ГОСТ Р – 8.777-2011*;

- оптическая микроскопия готовых изделий – согласно инструкции по применению оптического микроскопа NIKON Eclipse LV 100 DA*;

- содержание усвояемых углеводов (простых сахаров) в готовых изделиях с применением жидкостного хроматографа PerkinElmer Flexar*;

- нормы физиологических потребностей в пищевых веществах по МР 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации».

Микробиологические показатели качества СБ определяли следующими методами:

- бактерии группы кишечных палочек (колиформы) (в 1 грамме) по ГОСТ 31747-2012;

- подсчет количества дрожжей и плесневых грибов (КОЕ/г) по ГОСТ 10444.12-2013 (поправка от 23.10.2018);

* *Исследования выполнялись с использованием оборудования Аналитического исследовательского центра ФГБОУ ВО «КНИТУ» ЛК «НаноАналитика» (Приложение А)*

- патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы (бактерии рода *Salmonella*) (в 25 граммах) по МУК 4.2.3262-2015 и ГОСТ 31659-2012;
- КМАФАнМ (КОЕ/г) по ГОСТ 10444.15-94, ГОСТ 33536-2015.

Санитарно-гигиенические показатели качества СБ определяли следующими методами:

- афлатоксины В1 (мг/кг), дезоксиниваленол (мг/кг), зеараленон (мг/кг) методом ВЭЖХ по ГОСТ 34140-2017;
- Т-2 токсин (мг/кг) и охратоксин А (мг/кг) – методом иммуноферментного определения по ГОСТ 31653-2012.

Показатели безопасности СБ определяли методами, представленными в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Методы определения показателей безопасности

Токсичные элементы, мг/кг	Пестициды, мг/кг	Радионуклиды, Бк/кг
Свинец по ГОСТ 33824	ГХЦГ по МУ 2142-80	Активность ¹³⁷ Cs по МУК 2.6.1.1194-2003
Кадмий по ГОСТ 33824	ДДТ и его метаболиты по МУ 1541-76	
Мышьяк по ГОСТ 31628	2, 4-Д кислота и ее соли по МУ 1541-76	
Ртуть по МУ 5178-90		

Количественный состав α -аминокислот СБ исследован на жидкостном хроматографе, снабженным градиентной системой насосов и спектрофотометрическим детектором (предел детектирования $4 \cdot 10^{-14}$ г/см³) при работе в видимой области на длине волны 436 нм. Концентрацию аминокислот в исследуемых образцах СБ выражали через зависимость площади хроматографических пиков, полученных в результате разделения ДАБС (диметиламиноазобензосульфонила хлорид реактив) производных аминокислот в хроматографической колонке длиной 250 мм, диаметром 4,6 мм с фазой ODS (C₁₈) или фазой IP [193, 280, 295].

При изучении биологической активности экстрактов образцов СБ использован феррицианидный метод определения антиоксидантной активности (АА) [48, 55, 244]. Метод основан на способности

антиоксидантов восстанавливать ионы Fe^{+3} до ионов Fe^{+2} , при этом ионы Fe^{+2} образуют окрашенный комплекс с феррицианидом калия.

Содержание фенольных веществ определяли фотоколориметрическим методом с реактивом Folin-Ciocalteu [101, 102, 122]. Метод основан на окислении фенольных групп исследуемых спиртовых экстрактов СБ реактивом Folin-Ciocalteu в среде насыщенного карбоната натрия. Реакция протекала при комнатной температуре в течение 30 мин, после чего определяли коэффициент пропускания при 725 нм. Содержание фенольных веществ определяли по калибровочной кривой и выражали в мг галловой кислоты на 100 г исходного сырья.

Содержание флавоноидов измеряли фотоколориметрическим методом с реактивами AlCl_3 и NaNO_2 при длине волны 510 нм и с помощью калибровочной кривой выражали в мг катехина на 100 г исходного сырья [345].

Содержание антоцианов определяли в водно-спиртовых экстрактах спектрофотометрическим методом в смесях экстракт и буфер в соотношении 1:3 с рН 1,0 и 4,5 [345].

Антирадикальную активность определяли по методу DPPH [470, 495]. Методика основана на способности антиоксидантов исходного сырья связывать стабильный хромоген-радикал 2,2-дифенил-1-пикрилгидрозил (DPPH). Аликвоты исследуемого экстракта (0,05; 0,10; 0,40; 0,80; 1,00 и 5,00 мл) растворяли в 100 мл дистиллированной воды. Затем 2 мл каждого раствора добавляли к 2 мл раствора DPPH при 20 °С. Коэффициент пропускания определяли при длине волны 517 нм в кювете толщиной слоя жидкости 10 мм. Антирадикальную активность выражали в виде концентрации исходного экстракта в мг/мл, при которой происходило связывание 50 % радикалов.

Восстанавливающую силу экстрактов определяли по методике FRAP, которая основана на способности активных веществ исходного экстракта СБ

восстанавливать трехвалентное железо. Реакция исходного спиртового экстракта с FRAP-реагентом протекает при 37 °С в течение 4 мин. Коэффициент пропускания измеряют при длине волны 593 нм. Восстанавливающую силу определяют по калибровочному графику и выражают в ммоль Fe^{2+} / 1 кг исходного образца [391].

Антитоксический эффект (АЭ) определяли на тест-объекте – лабораторной монокультуре *Paramecium caudatum Ehrenberg*, высокочувствительной на низкие концентрации токсикантов. Культуру парамеций выращивали при температуре 25-28 °С на дехлорированной водопроводной воде с добавлением пастеризованного молока, разбавленного в 20 раз такой же водой. Далее тест-объект вносили в лунки по 10-12 инфузорий, 0,3 мл исследуемого экстракта и МРТ – $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (концентрацией 0,1 мг/дм³); $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (калий двухромовоокислый, концентрацией 0,01 мг/м³); оксид свинца $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ (концентрацией 0,01 мг/м³) и реактив Нестлера (концентрацией 0,005 мг/м³). Время контакта тест-объекта с исследуемым раствором составлял 1 час. Метод определения острой летальной токсичности на выживаемость инфузорий основан на установлении количества погибших или обездвиженных особей после экспозиции в тестируемых жидкостях. По истечении данного времени определялся критерий острой летальной токсичности по количеству выжившего тест-объекта в каждой лунке [62, 66-68, 121].

Исследования *жизнеспособности клеточной культуры Saccharomyces cerevisiae* проводили на питательной среде с добавлением экстрактов исследуемых образцов СБ, резазурина и МРТ. Инкубирование осуществляли при оптимальной для культуры температуре в темноте в течение 12 ч при постоянном встряхивании. Изменение цвета фиксировали на спектрофотометре при 595 нм (либо при 535 нм). Данные представляли в процентном количестве живых клеток. Пересчет оптической плотности

суспензии на процентное количество живых клеток проводился по формуле 1 [120, 155, 433]:

$$X = \frac{1}{A_0 \cdot A_K} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где X – процент живых клеток; A_0 – оптическая плотность опытной суспензии клеток, A_K – оптическая плотность контрольной суспензии клеток.

Резазурин проникает для клеток и практически не флуоресцентен. При попадании в клетки резазурин восстанавливается до резорурфина благодаря активности клеточных окислительно-восстановительных ферментов, принимая электроны от NADPH, FADH₂, FMNH₂, NADH и цитохромов [69].

Хроническую токсичность (ХТ) СБ изучали на белых нелинейных крысах, согласно договору №147 от 10.03.2021 г и техническому заданию на выполнение научно-исследовательской работы в ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» (г. Казань) под руководством заведующей лабораторией микотоксинов, д.биол.н. Л.Е. Матросовой и заведующим отделением токсикологии, к.х.н. И.М. Фицева (Приложение Б).

Эксперимент на животных, включая их содержание и все манипуляции, осуществлялся с соблюдением требований Приказа МЗ РФ № 267 от 19.06.2003 «Об утверждении правил лабораторной практики», Директив Европейского сообщества 86/609ЕЕС, а также правил кормления сухим полнорационным гранулированным экструдированным комбикормом ПК-120 согласно ГОСТ 34566-2019. Полнорационный комбикорм (ПК-120) конвенциональный и свободный от специфической патогенной микрофлоры для содержания лабораторных животных (мышей, крыс, хомяков).

После окончания введения в корм СБ проводилось максимально полное обследование животных с помощью гематологических и биохимических тестов, а также патоморфологические исследования с оценкой макроскопической картины внутренних органов. Научно-

технический отчет составлен в соответствии с требованиями Руководства по проведению доклинических исследований лекарственных средств под редакцией А.Н. Миронова [360].

Статистическая обработка экспериментальных данных проводилась в соответствии с требованиями, приведенными в ГОСТ 34100.1-2017/ ISO/IEC Guide 98-1:2009. Статистическую обработку результатов осуществляли посредством расчета значений средних (M) и стандартных ошибок средних ($\pm SEM$). Достоверность различий оценивали по t-критерию Стьюдента. Статистически значимыми считали различия при $p \leq 0,05$; $p \leq 0,01$ и $p \leq 0,001$.

Статистическую обработку результатов прямых измерений проводили согласно ГОСТ Р 8.736-2011 «Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения». Методику обработки результатов измерения осуществляли следующим образом: Проводили многократное измерение физической величины: x_1, x_2, \dots, x_n (не менее пяти измерений).

Вычисляли среднее арифметическое по формуле 2:

$$A = (\sum X_i) / n, \quad (2)$$

где n - количество измерений.

Вычисляли среднеквадратичное отклонение результатов наблюдения, по формуле 3:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_i - A)^2}{(n-1)}}, \quad (3)$$

Исключали грубые погрешности, если $(X_i - A) > 3\sigma$.

Вычисляли среднеквадратичное отклонение результата измерения по формуле 4:

$$S(A) = \sqrt{\frac{\sum (X_i - A)^2}{n \cdot (n-1)}}, \quad (4)$$

Проверяли гипотезу о том, что результаты наблюдений принадлежат нормальному распределению, если $15 \geq n$, то тогда проверка не производилась, а применялся коэффициент Стьюдента.

Доверительные границы случайной погрешности определяли по формуле 5:

$$E = t \cdot S(A), \quad (5)$$

где $t = 2,776$ – коэффициент Стьюдента при $P = 0,95$; P – доверительная вероятность.

Производили оценку доверительной границы, не исключенной систематической погрешности результата измерения, по формуле 6:

$$\theta = k \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^m \theta_i^2}, \quad (6)$$

где, θ_i - граница i -ой не исключенной систематической погрешности; k – коэффициент определяемой принятой доверительной вероятностью. При $P = 0,95$ $k = 1,1$

Вычисляли доверительные границы погрешности результатов измерения по формулам 7-9:

$$\text{при } \theta / S(A) < 0,8 \quad \Delta = E, \quad (7)$$

$$\text{при } \theta / S(A) > 8 \quad \Delta = \theta, \quad (8)$$

$$\text{при } 0,8 < \theta / S(A) < 8 \quad \Delta = E + \theta. \quad (9)$$

Результат измерения представляли в виде:

$$A \pm \Delta, P. \quad (10)$$

Величина относительной погрешности δ_p результата измерения P равна:

$$\delta_p = \frac{\Delta}{A} \cdot 100\%. \quad (11)$$

Статистическая обработка результатов косвенных измерений не обеспечена стандартами.

Если между n независимыми величинами существует связь вида:

$$Y = f(x_1, x_2, \dots, x_n), \quad (12)$$

то общую ошибку для величины Y можно определить по формуле:

$$\sigma_Y^2 = \left(\frac{\partial f}{\partial x_1}\right)^2 \sigma_{x_1}^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial x_2}\right)^2 \sigma_{x_2}^2 + \dots + \left(\frac{\partial f}{\partial x_n}\right)^2 \sigma_{x_n}^2 \quad (13)$$

Применим эти формулы для определения ошибок результатов косвенных измерений.

Определение содержания белков, жиров и углеводов рассчитывали с учетом погрешности:

$$\frac{\sigma_x^2}{x^2} = \frac{\sigma_a^2 + \sigma_b^2}{(a-b)^2} + \frac{\sigma_V^2}{V^2}. \quad (14)$$

Статистическая обработка результатов органолептического анализа

Процедура органолептической оценки подвержена действию множества факторов, искажающих результаты измерения. Для этого необходимо указать некоторый диапазон значений, в пределах которого может, с той или иной степенью достоверности, находиться истинное значение. Этот диапазон называется *неопределенностью результата измерения*.

Критерием качества измерения является отношение абсолютной погрешности к окончательному результату измерения:

$$dx = \frac{\Delta x}{x}. \quad (15)$$

Это отношение безразмерно, а dx называют *относительной погрешностью* и используют как в абсолютном, так и в процентном выражении.

Относительная погрешность органолептического анализа не превышать 5 %.

Статистическая оценка органолептического анализа рассчитывались по формуле 16:

$$\Delta = \Psi + \delta + \varepsilon, \quad (16)$$

где Ψ - промахи или аномальные результаты органолептической оценки; δ - систематические погрешности, ε - случайные погрешности.

Оценка воспроизводимости определялась как среднее \bar{x} из серии результатов повторных (параллельных) измерений x_1, x_2, \dots, x_n :

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}. \quad (17)$$

В качестве меры разброса данных относительно среднего использована дисперсия:

$$V(x) = s^2(x) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1} \quad (18)$$

и производные от нее величины – (абсолютное) стандартное отклонение:

$$s(x) = \sqrt{V(x)} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (19)$$

и относительное стандартное отклонение:

$$s_r(x) = \frac{s(x)}{\bar{x}} \quad (20)$$

В предположении подчинения случайной величины x нормальному закону распределения ее доверительный интервал рассчитывается как

$$x \pm t(P, f) s(x) \text{ или } x \pm \Delta \quad (21)$$

Ширина доверительного интервала нормально распределенной случайной величины пропорциональна величине ее стандартного отклонения. Коэффициент Стьюдента зависит от двух параметров: доверительной вероятности P и числа степеней свободы f , соответствующего стандартному

отклонению $s(x)$. Поэтому формулу Стьюдента для расчета доверительного интервала использовалась для среднего:

$$\bar{x} \pm t(P, f) s(\bar{x}). \quad (22)$$

Величина $s(\bar{x})$ меньше, чем $s(x)$ (среднее точнее единичного) и для серии из n значений $s(\bar{x}) = s(x)/\sqrt{n}$. Поэтому доверительный интервал для величины, рассчитывался из серии n параллельных измерений по формуле:

$$\bar{x} \pm \frac{t(P, f) s(\bar{x})}{\sqrt{n}} \quad (23)$$

где $f = n - 1$, а величины \bar{x} и $s(x)$ рассчитывали по вышеуказанным формулам.

ГЛАВА 3 МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПИТАНИЯ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЛИЦ, РАБОТАЮЩИХ В ОСОБО ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА

3.1 Характеристика предприятий и структура профессиональных заболеваний работающих

В данной главе представлены общие сведения и характеристика промышленных предприятий АО «Нэфис Косметикс», ОАО «Казанский завод электроприбор», АО «Верхнекамская Калийная Компания» с указанием численности лиц, работающих в особо вредных условиях труда. В таблице 3.1 представлена краткая характеристика каждого предприятия.

Таблица 3.1 – Характеристика предприятий

Название	Общие сведения	Адрес
I - АО «Нэфис Косметикс» (146 чел)	Казанский химический комбинат им. М. Вахитова – представляет на российском рынке широкий ассортимент товаров бытовой химии, парфюмерно-косметических средств и продукции производственно-технического назначения	Россия, 420021, г. Казань, ул. Г. Тукая, д. 150 e-mail: nefco.ru/contact-us
II - ОАО «Казанский завод электроприбор» (231 чел)	Разработка, производство, ремонт и обслуживание авиационных систем и приборов для воздушных судов всех типов, спецтехники, агрегатов для газоперекачивающих станций, морской и бронетанковой техники	Россия, 420051, г. Казань, ул. Н. Ершова, д. 20 e-mail: elp@priborist.net
III - АО «Верхне- камская Калийная Компания» (156 чел)	Ведущий производитель минеральных удобрений. Месторождение калийно-магниевых солей и последующая реализация калийной сырьевой базы	Россия, 618419, Пермский край, г. Березники, ул. Гагарина, д. 10, e-mail: info@aovkk.ru

Спецификой каждого предприятия является технологические особенности и стадии переработки сырья, а также производство готовой продукции. Предприятие I производит бытовую химию, средства для мытья посуды, стиральные порошки и порошкообразные чистящие средства (выпуск более 600 наименований). По условиям труда работа связана с

воздействием веществ, способных вызывать аллергические заболевания и острые отравления [43, 348]. Предприятие II производит различные системы и приборы авиационного и промышленного назначения. По условиям труда работа связана с гальваническим и лакокрасочным покрытием, вакуумным напылением, механообработкой, изготовлением деталей из металла, пластмассы, резины и других видов материалов. Рисками производственного воздействия являются вещества, способные вызывать аллергические заболевания, а также канцерогенные вещества, биологические и физические факторы. Предприятие III – это ведущий производитель минеральных удобрений и переработка калийно-магниевых солей. По условиям труда работа связана с созданием калийной сырьевой базы для производства сложных удобрений. Производственными рисками является работа с канцерогенными веществами и веществами, опасными для репродуктивного здоровья человека.

Характеристика вредных воздействий соединений свинца, amino- и нитросоединений бензола на промышленном производстве.

В настоящее время свинец занимает первое место среди причин промышленных отравлений. Это вызвано широким применением его в различных отраслях промышленности. Воздействию свинца подвергаются рабочие, добывающие свинцовую руду, на свинцово-плавильных заводах, при изготовлении некоторых сплавов (баббиты, латунь), занятые в производстве аккумуляторов, при пайке, при изготовлении хрустального стекла или керамических изделий, этилированного бензина, свинцовых красок и др.

Загрязнение свинцом атмосферного воздуха, почвы и воды в окрестности таких производств, а также вблизи крупных автомобильных дорог создает угрозу поражения свинцом населения, проживающего в этих районах [72, 74].

Различают следующие пути поступления свинца в организм: основной – ингаляционный, через желудочно-кишечный тракт и кожные покровы. Через органы дыхания свинец наиболее часто поступает в виде пыли, аэрозолей и паров (всасывается 10-30%). В желудочно-кишечный тракт свинец поступает при несоблюдении правил личной гигиены (всасывается 5-10 %). Поглощенный свинец обладает кумулятивными свойствами, накапливается в костях в виде нерастворимых трехосновных фосфатов, содержится в крови и других жидкостях организма. Отложившийся в костях свинец в виде нерастворимого соединения, не оказывает непосредственного ядовитого действия. Однако под влиянием определенных условий запасы его в костях становятся мобильными, свинец переходит в кровь и может вызвать отравление даже в острой форме [239].

К факторам, способствующим мобилизации свинца, относятся повышенная кислотность, недостаток кальция в пище, злоупотребление спиртными напитками. Правильное функционирование организма, рациональная диета препятствуют отравлению свинцом. Выделение свинца из организма происходит через пищеварительный тракт и почки, причем повышенное содержание свинца в моче (более 0,05 мг/л) служит одним из показателей отравления свинцом.

В условиях производства красителей и продуктов органического синтеза на основе amino- и нитросоединений бензола (бензидин, нитротолуол и др.) наблюдается поражение центральной и периферической нервной системы, печени, мочевыводящих путей, зрения, кожи и слизистых оболочек дыхательных путей. Все эти вещества оказывают токсическое влияние на кровь, что приводит к образованию метгемоглобин с последующей гипоксией. Двухядерные соединения бензола (бензидин, нафтиламин) обладают канцерогенным действием.

Характеристика вредных воздействий хромосодержащих и радиоактивных соединений на промышленном производстве.

Проникновение в организм человека хрома и хромсодержащих соединений происходит посредством дыхательной системы, что приводит к образованию сложных комплексных формирований с белками на слизистой оболочки, через которые они легко попадают в кровь.

Длительный контакт, в производственных условиях с соединениями хрома, приводит к возникновению раздражений, повреждений кожного покрова и слизистых оболочек, аллергических реакций и кожных изъязвлений. Типичные случаи профессионального отравления хромсодержащими соединениями происходят при вдыхании пыли или паров, поднимающихся в воздух во время процесса получения бихромата из хромита, при производстве хроматов свинца и цинка, а также во время гальванизации или обработки поверхностей металлов. Профессиональные кожные заболевания возникают при контакте с соединениями во время их производства и использования [29, 489].

Радиоактивное излучение вызывает ионизацию атомов и молекул тканей, в частности воды, способствуя образованию свободных радикалов. Они вступают в реакцию с активными структурами ферментных систем, превращая их в неактивные. При этом снижается количество ДНК и РНК в тканях и их обновление. Радиоактивное излучение поражает в основном белок и может вызывать острую или хроническую лучевую болезнь и радиоактивный рак [455].

Характеристика вредных воздействий сероуглерода, фтора, щелочных металлов и хлора на производстве.

В настоящее время сероуглерод используется в вязкой промышленности в качестве растворителя, в сельском хозяйстве для борьбы с вредителями, а также содержится в технических нефтепродуктах и выделяется при синтезе четыреххлористого углерода. Всё это обусловлено причинами промышленных отравлений.

Сероуглерод проникает в организм через органы дыхания и кожу. Выделяется в неизменном виде с выдыхаемым воздухом и продуктами жизнедеятельности. В организме длительно задерживается в жировой и нервной ткани. Может вызывать острые, подострые и хронические интоксикации с преимущественным поражением нервной системы.

Сероуглерод обладает наркотическим действием, вызывает нарушения психики с явлениями начального возбуждения, сменяющегося депрессией. Описаны случаи слабоумия, как следствие тяжелых острых отравлений. Хронические отравления развиваются медленно – возникают умеренно выраженные явления неврастения, вегетативные полиневриты с преобладанием нарушений чувствительности. В более тяжелых случаях – токсические энцефалопатии с дизэнцефальными нарушениями, вегетативные кризы, сердечно сосудистые заболевания, паркинсонизм. Одновременно обнаруживаются изменения печени (гепатит), умеренная анемия, раздражение мочевыделительной системы, изменения обмена веществ [279].

Тяжелые отравления наблюдаются при концентрациях 1,0–1,5 мг/л, (могут быть при более низких). Хронические отравления возможны при концентрации 0,15 мг/л и ниже. Предельно допустимая концентрация в воздухе рабочих помещений 10 мг/м³. В случаях хронической интоксикации – отстранение от работы. В качестве профилактики рекомендуется обязательный инструктаж работающих, предварительные и периодические (1 раз в 6 мес.) медосмотры, герметизация оборудования, механизация трудовых процессов при работе с химическими веществами, а также рациональная диета, препятствующая отравлению сероуглеродом [261, 303].

Фтор, как биоэлемент, поступает в организм преимущественно через органы дыхания и желудочно-кишечный тракт. Фтористый водород при вдыхании полностью всасывается слизистой верхних дыхательных путей и циркулирует в крови в комплексе с сывороточным альбумином. В костях человека задерживается 96 % поглощенного фтора, который медленно

выделяется и может быть обнаружен во всех биосубстратах. Острое отравление фтором приводит к токсической пневмонии, острой недостаточности кровообращения, резкому раздражению глаз и верхних дыхательных путей (в особенности при действии фтористого водорода и элементарного фтора). Кроме этого, соединения фтора вызывают носовые кровотечения, болезненность и опухание носа, трудно заживающие изъязвления слизистой глаз и ротовой полости. Исходом отравлений могут быть бронхиты, пневмосклероз с бронхоэктазиями, дистрофические изменения миокарда и поражения печени.

При случайном поступлении внутрь фтора – наблюдается тяжелый гастроэнтерит, резкие боли в животе, подкожные кровоизлияния, поражение почек, судороги, расстройство дыхания и сердечной деятельности. При хроническом отравлении фтористым водородом и фторидами наблюдается расстройство чувствительности зубов и десен, кариес, гингивиты, пародонтозы и прободение носовой перегородки. Пары фтористого водорода вызывают зуд, раздражение кожи вплоть до появления пузырей. Поражается лицо - опухание, мацерация кожи век, носогубных складок, углов рта. Наиболее специфичны изменения костной системы - так называемый костный флюороз, вызываемый преимущественно солями плавиковой кислоты и криолитом ($\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$).

Щелочные металлы применяются в текстильной, бумажной, химической, кожевенной промышленности и в мыловарении. Поступают в организм через органы дыхания и рот (случайный прием внутрь), оказывают резко раздражающее и прижигающее действие на кожу и слизистые. Едкие щелочи глубже, чем кислоты, проникают в ткани, растворяют белковые тела с образованием щелочных альбуминатов, вызывают коллимационный некроз - мягкий расплывающийся струп. Особо опасно попадание щелочных металлов в глаза. Острое отравление через дыхательные пути проявляется в виде раздражения слизистых оболочек верхних дыхательных путей и

трахеобронхита. Возможно развитие пневмонии. Острое отравление при поступлении через рот вызывает ожог слизистой оболочки полости рта, пищевода, желудка, сильные боли по ходу желудочно-кишечного тракта.

У работающих на производстве имеют место атрофические ринофарингиты, хронические бронхиты, эмфизема легких, возможен пневмосклероз; гастриты, гастродуодениты, язвенная болезнь желудка. Характерны известковые поражения кожи (преимущественно кистей и предплечий): сухость, трещины, шелушение, язвы на пальцах рук с последующим рубцеванием. Узелковые дерматиты, экземы, трофические поражения ногтей.

Газообразный хлор и химические соединения, содержащие хлор в активной форме, опасны для здоровья человека и токсичны. При вдыхании этого газа возможно острое и хроническое отравления. Клинические формы зависят от концентрации хлора в воздухе и продолжительности экспозиции. Различают четыре формы острого отравления хлором: молниеносная, тяжелая, средней тяжести и легкая.

Для всех этих форм типична резкая первичная реакция на воздействие газа. Неспецифическое раздражение хлором рецепторов слизистой оболочки дыхательных путей вызывает рефлекторные защитные симптомы (кашель, першение в горле, слезотечение и др.). В результате взаимодействия хлора с влагой слизистой оболочки дыхательных путей образуется соляная кислота и активный кислород, которые и оказывают токсическое действие на организм.

Характеристика вредных воздействий ртути и ее неорганических соединений, мышьяка и фосфора на промышленном производстве.

Ртуть и её неорганические соединения относятся к числу тиоловых ядов, блокирующих сульфгидрильные группы белковых соединений и этим нарушающих белковый обмен и ферментативную деятельность организма. В желудочно-кишечном тракте происходит практически полное всасывание органических соединений ртути.

При воздействии ртути на человека возможны:

- острые отравления (проявляются быстро и резко, обычно при больших дозах - более $0,1 \text{ мг/ м}^3$);
- хронические отравления (вызываются влиянием малых доз ртути в течение относительно длительного времени – не более сотых долей мг/ м^3).

При острых отравлениях соединениями ртути наблюдаются поражения слизистых оболочек пищеварительного тракта, возбуждение, а затем угнетение центральной нервной системы, падение кровяного давления, в последующем развивается тяжелое поражение почек. Вдыхание паров ртути сопровождается симптомами острого бронхита, бронхиолита и пневмонии. Наблюдаются изменения в крови и повышенное выделение ртути с мочой.

При хронических отравлениях наблюдается общее недомогание, потеря аппетита, раздражительность; развивается апатия, эмоциональная неустойчивость (ртутная неврастения); появляются головные боли, головокружение, бессонница; возникает состояние с повышенной психической возбудимостью (ртутный эретизм); нарушается память. Длительное воздействие характеризуется появлением астеновегетативного синдрома с отчетливым ртутным тремором, неустойчивым пульсом, тахикардией, психическими нарушениями.

Характеристика вредных воздействий на производстве при переработке фосфора и мышьяка связана с выделением в воздушную среду паров агрессивных химических веществ (фосфина, фосфорного ангидрида, трёх- и пентавалентного мышьяка). Основными вредными факторами фосфорного производства для организма являются пары желтого фосфора и фосфористый водород. Повышенные концентрации этих веществ могут иметь место в воздухе рабочей зоны при сливе шлака, феррофосфора; в процессе конденсации при производстве желтого фосфора; при нейтрализации фосфорной кислоты в производстве триполифосфата натрия; при переделе фосфора в производстве фосфида цинка.

Мышьяк и его соединения проникают в организм человека пероральным или ингаляционным путем, а также могут абсорбироваться через кожные покровы. В организме яд связывается с белковой частью гемоглобина и с током крови разносится по всем тканям и органам. Он накапливается в клетках нервной системы, легких, сердца, селезенки, почек и печени, вызывая нарушение протекающих в них биохимических реакций и клеточного дыхания. Для взрослого человека смертельная доза мышьяка составляет 0,1-0,2 г. При значительной дозе мышьяка, быстро попавшей в организм, возникает острое отравление. Если же яд поступал в течение длительного времени, развивается хроническое отравление. Такой тип интоксикации чаще всего диагностируется у работников химической, меховой и кожевенной промышленности, а также у людей, занятых в сельском хозяйстве.

Токсический гепатоз является самостоятельной формой фосфорной интоксикации без наличия заметных изменений со стороны других органов и систем организма, что свидетельствует о высокой гепатотропности фосфора и его соединений. Гепатоз печени характеризуется нарушением обмена в гепатоцитах и проявлением дистрофических изменений. При этом в клинической картине симптомы воспаления либо слабо выражены, либо вообще отсутствуют. Различают острый и хронический гепатоз, которые отличаются по своим симптомам, течению недуга и способу лечения. К первому относят токсический гепатоз, из-за отравления клеток печени различными токсинами. Ко второму – жировой, наследственный и холестатический. Для уменьшения риска развития гепатита и цирроза печени рекомендуется липотропные диеты и употребление специализированных продуктов с антихолестеринемическими свойствами.

В соответствии с Федеральным законом от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» и приказом № 33Н от 24.01.2014 «Об утверждении методики проведения специальной оценки условий труда...» (с

изменениями на 27 апреля 2020 года) в рамках проведения СУОТ осуществляется:

- 1) идентификации потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов;
- 2) исследование (испытание) и измерение вредных и (или) опасных производственных факторов;
- 3) отнесение условий труда на рабочем месте по степени вредности и (или) опасности к классу (подклассу) условий труда по результатам проведения исследований (испытаний) и измерений вредных и (или) опасных производственных факторов;
- 4) оформление результатов проведения СУОТ.

На рисунке 3.1 представлены производственные факторы, отнесенные по условиям труда на рабочих местах по степени вредности и (или) опасности.



Рисунок 3.1 – Производственные факторы, определяющие степень вредности и причины, провоцирующие профзаболеваний

На рисунке 3.1 проиллюстрирована взаимосвязь развития профессиональных заболеваний от воздействия вредных и особо вредных производственных факторов. Риск развития производственно-обусловленных

неинфекционных заболеваний связан с постоянным воздействием химических, физических, биологических и психоэмоциональных нагрузок. При этом вопросам профилактики развития профессиональных заболеваний и повышения работоспособности уделяется особое значение.

3.2 Социологические исследования качества питания в заводских столовых

Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года является приоритетным направлением государственной политики и ориентирована на обеспечение полноценного питания, профилактику заболеваний, увеличение продолжительности и повышение качества жизни населения, стимулирование развития производства и обращения на рынке пищевой продукции надлежащего качества. Стратегия является основой для формирования национальной системы управления качеством пищевой продукции [199].

Потребительский рынок пищевой продукции представляет собой важнейшую часть современной экономики Российской Федерации и требует комплексного и системного развития.

Сложившаяся в Российской Федерации система нормативно-правового регулирования отношений в области обеспечения качества и безопасности пищевой продукции была связана с унификацией и гармонизацией национальных норм безопасности пищевой продукции с международными стандартами и выполнением обязательств Российской Федерации как члена Всемирной торговой организации и Евразийского экономического союза.

Потребление пищевой продукции с низкими потребительскими свойствами является причиной снижения качества жизни и развития ряда заболеваний населения, в том числе за счет необоснованно высокой калорийности пищевой продукции, сниженной пищевой ценности,

избыточного потребления насыщенных жиров, дефицита микронутриентов и ПВ [222, 469, 478, 479]. Маркетинговое исследование для выявления потребительских предпочтений и требований к качеству разрабатываемых СБ проводилось в соответствии с ГОСТ Р ИСО 10004-2020, ГОСТ Р 56036-2014 и ГОСТ Р ИСО 20252-2014.

Основной целью маркетингового исследования являлось обоснование актуальности разработки СБ для питания работников, подверженных воздействию особо вредных производственных факторов.

Анализ состояния здоровья работников предприятий, проведенный за последние годы, свидетельствует о его ухудшении. Так, от 45% до 75% трудопотерь обусловлено заболеваниями, прямо или косвенно связанными с неудовлетворительными условиями труда и вредными производственными факторами (рисунок 3.2).

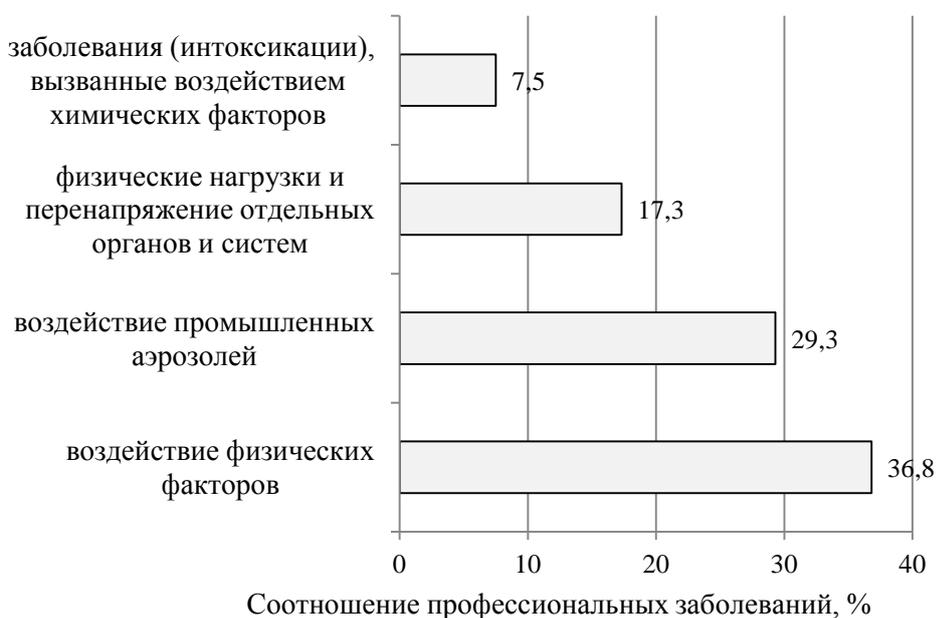


Рисунок 3.2 – Структура профессиональных заболеваний

По данным рисунка 3.2 видно, что в структуре профессиональных заболеваний воздействие физических факторов занимает лидирующее положение. Мероприятия, направленные на профилактику профессиональных заболеваний, не всегда полностью исключают или

обеспечивают постоянное соблюдение предельно допустимых величин вредных химических и физических факторов на производстве.

В этих условиях особо возрастает значение гигиенических и медико-биологических мероприятий, среди которых особая роль отводится оздоровительно-профилактическому питанию (ОПП). Основой современных принципов построения ОПП является оценка пищи как источника биологически активных веществ, способных выполнять защитную роль при неблагоприятных влияниях на организм.

Современное ЛПП предусматривает применение специальных рационов, бесплатную выдачу молока, молочнокислых продуктов и других равноценных пищевых продуктов, витаминных препаратов, пектина и пектинсодержащих продуктов. В соответствии с приказами № 291 от 12.05.2022 Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации и № 298н от 16.05.2022 Минтруда России утверждены перечни вредных производственных факторов, отдельных видов работ, при выполнении которых работникам предоставляется бесплатно по установленным нормам ЛПП и витаминные препараты. Утверждены рационы ЛПП №1, №2, №2а, №3, №4, №4а, №4б, №5 и нормы бесплатной выдачи витаминных препаратов. Высокоэффективное витаминизированное питание (для работающих во вредных условиях труда) способствует повышению активности адаптивных и защитных систем, усиливают детоксикационные свойства организма, препятствуют всасыванию чужеродных и токсических веществ.

Питание во вредных условиях производства различных отраслей промышленности должно разрабатываться на основе научной концепции обоснования принципов питания, которая направлена как на охрану внутренней среды человека, так и на повышение общей сопротивляемости организма к неблагоприятному воздействию среды обитания и профессиональной деятельности. В связи с этим было проведено

исследование потребительских предпочтений работников в отношении блюд, представленных в меню столовых следующих предприятий: АО «Нэфис Косметикс»; ОАО «Казанский завод электроприбор»; АО «Верхнекамская Калийная Компания» (околоствольная шахта).

Изучение потребительских предпочтений работников предприятий, проводилось методом опроса рабочих путем личного интервью, продолжительность которого составляла в среднем 5–7 мин. Метод формирования выборки – выборочный, неслучайный, направленный. Объем выборки, с учетом допустимой ошибки составил 533 респондента с трех предприятий. Для проведения исследования были разработаны анкеты, включающие как закрытые, так и открытые вопросы. В ходе опроса была выявлена частота посещения работниками заводских столовых (рисунок 3.3).

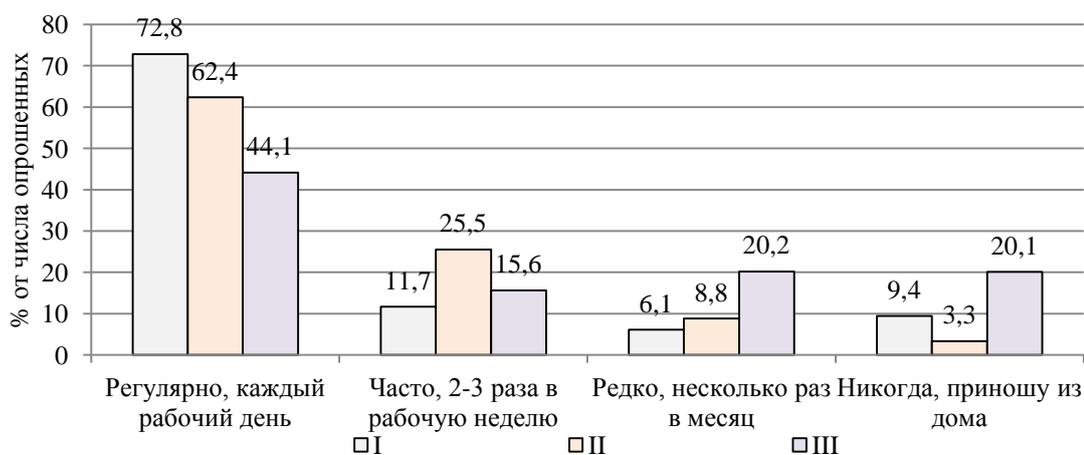


Рисунок 3.3 – Частота посещения заводских столовых

I – работники АО «Нэфис Косметикс», II – работники ОАО «Казанский завод электроприбор» и III – АО «Верхнекамская Калийная Компания»

Опрос респондентов проходил непосредственно на каждом предприятии. Обработка анкет проводилась с помощью программы Microsoft Excel. Анкета состояла из содержательной и заключительной частей. Содержательная часть включала вопросы, задаваемые респондентам, а

заключительная часть анкеты содержала сведения о респондентах (основные социально-демографические характеристики: пол, возраст, род занятий, уровень доходов и образ жизни) (приложение В).

Согласно представленным результатам рисунка 3.3 большинство респондентов регулярно посещают заводские столовые. Такой показатель свидетельствует о том, что данное число работников считает удобным и рациональным посещение производственных столовых ежедневно. Нерегулярно питаются в производственных столовых 17,8 % работников I-го, 34,3 % работников II-го и 35,8 % работников III-го предприятий. Это может свидетельствовать о том, что не все работники считают ежедневное посещение столовых удобным и приемлемым. Остальное количество респондентов (9,4 %, 3,3 % и 20,1 %) выбирают способ питания – принесенной с собой домашней еды.

Анализ полученных данных выявил взаимосвязь между посещением столовой и возрастом респондентов: чем старше работник, тем повышается степень осознанности качества и частоты питания, в том числе понимание важности здорового образа жизни. Различий в посещении столовых относительно занимаемых должностей не выявлено. Однако установлено, что большая часть респондентов состоящие в браке, приносят домашнюю еду. Далее, было определено отношение респондентов к качеству работы столовых. Результаты представлены в таблице 3.2.

Как видно из полученных данных таблицы 3.2, ответы респондентов в большинстве случаев отрицательные. Так респондентов I и II предприятий не устраивает уровень цен в столовых и вкус блюд, а работники III предприятия не довольны её удаленностью, что является серьезной причиной не посещать столовую из-за ограниченного времени на обеденный перерыв.

Таблица 3.2 – Отношение работников к качеству работы столовых

Предприятие	Варианты ответов							
	Хороший выбор	Вкусная еда	Приемлемые цены	Плохой выбор	Невкусная еда	Высокие цены	Удаленность столовой	Другие причины
	Доля респондентов от общего число в %							
I	20,0	15,0	7,5	4,3	12,1	31,1	5,0	5,0
II	5,6	4,7	3,3	15,4	13,1	29,9	19,7	8,3
III	1,0	1,1	1,0	2,0	11,2	3,6	78,9	1,2

Далее, на рисунке 3.4 представлены данные опроса респондентов, знают ли они что такое продукты пищевые специализированные [98, 99] и какая их роль в питании работающих в особо вредных условиях труда.

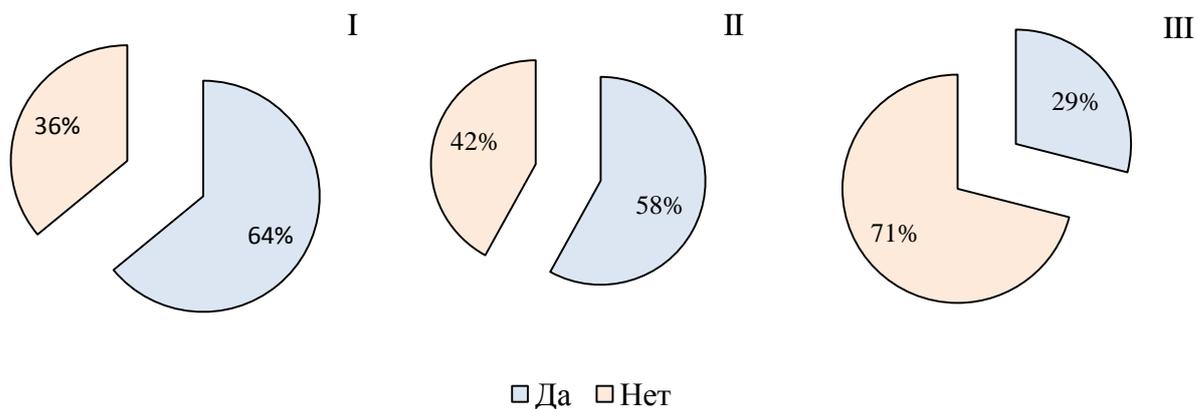


Рисунок 3.4 – Результаты эксперимента по опросу работников предприятий о знании и значимости специализированных пищевых продуктах

Как видно из данных рисунка 3.4, отрицательный ответ был получен у 36 % работников I предприятия, 42 % работников II предприятия и 71 % работников III предприятия.

Для респондентов, ответивших положительно, следующий вопросом заключался о значимости специализированных пищевых продуктов (рисунок 3.5).

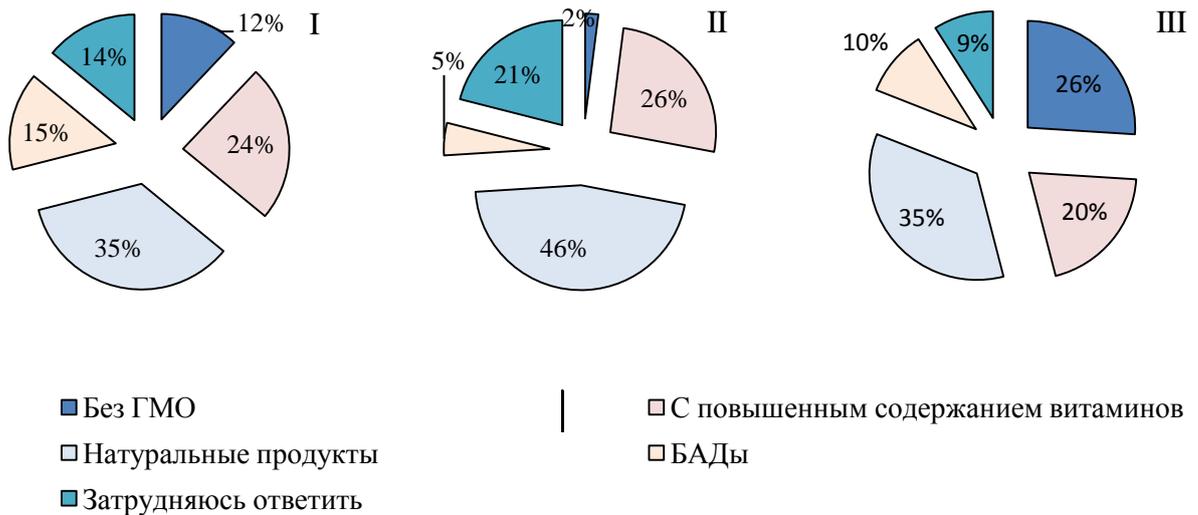


Рисунок 3.5 – Результаты эксперимента по опросу работников предприятий о значимости специализированных пищевых продуктов

Из данных рисунка 3.5 следует, что наиболее популярными ответами респондентов являются «Продукты натуральные» и с «Повышенным содержанием витаминов». При этом отмечено значительно количество работников, которые затруднились ответить: 14 %, 21 % и 9 % для I, II и III предприятий, соответственно. Данный опрос показал сравнительно низкий уровень осведомленности о специализированных пищевых продуктах, что обусловлено недостаточной информацией и отсутствием знаний у большинства респондентов [355, 494, 496, 506].

Примеры меню и стоимость блюд производственных столовых представлены в таблице 3.3. Стоимость комплексного обеда в одной из столовых рассматриваемых предприятий может составлять 250-320 руб. Установлено, что 42,5 % сотрудников I предприятия считают работу столовой приемлемой, с хорошим выбором вкусных блюд, для сотрудников II предприятия 13,6 %, а для III предприятия менее 5 %.

Таблица 3.3 – Меню на один день производственных столовых

Наименование	Вес порции, г	Стоимость, руб.	Наименование	Вес порции, г	Стоимость, руб.	Наименование	Вес порции, г	Стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I предприятие			II предприятие			III предприятие		
<i>Салаты</i>								
Из свежей капусты	110/15	30,0	Из огурцов и помидоров	110/15	450,0	Из свежей капусты с морковью	110/15	32,0
Морковь по корейский	100/10	20,0	Из вареной свеклы с черносливом	100/10	30,0	Из свежей моркови с яблоком	100/10	20,0
Столичный	100/15	55,0	Крабовый	100/15	50,0	Винегрет	150/15	55,0
<i>Первые блюда</i>								
Суп-пюре с чечевицей	200/20	70,0	Лапша домашняя с фрикадельками	300/20	60,0	Суп картофельный с мясом	250/75	70,0
Фасолевый с сосисками	300/20	61,0	Рассольник	300/20	61,0	Уха	250/20	55,0
<i>Вторые блюда</i>								
Котлета (свинина, говядина)	100	54,0	Говядина по-татарски	100	85,0	Плов из птицы	250/75	70,0
Куриная ножка в тесте	300	94,0	Гуляш говяжий	100	77,0	Вареники с капустой и маслом	100	60,0
Люля-кебаб из говядины	100	61,0	Ёжики по-болгарски	100	74,0	Котлеты домашние	90	118,0
<i>Гарниры</i>								
Гороховое пюре	200	25,0	Макароны	200	35,0	Спагетти	150	25,0
Гречка отварная	200	25,0	Перловка отварная	200	25,0	Рис отварной	200	25,0
Капуста тушеная	200	25,0	Овощи на пару	200	55,0	Картофельное пюре	200	20,0

Продолжение таблицы 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Мучные изделия</i>								
Треугольник	80,0	55,0	Кекс	60,0	45,0	Булочка с маком	100,0	55,0
Ватрушка с творогом	50,0	43,0	Слойка с изюмом	50,0	30,0	Булочка с орехами	100,0	50,0
Ватрушка с повидлом	50,0	40,0	Беккен	50,0	40,0	Корзиночка с белковым кремом	50,0	43,0
<i>Напитки</i>								
Чай с лимоном и сахаром	200	15,0	Чай с лимоном и сахаром	200	18,0	Чай с лимоном и сахаром	200	15,0
Компот из сухофруктов	200	20,0	Компот из сухофруктов	200	22,0	Кофе «Капучино»	200	100,0
Кофе 3 в 1	200	20,0	Кофе черный со сливками	200	30,0	Напиток апельсиновый	200	20,0

3.3 Отношение работников предприятий к специализированным пищевым продуктам

Рассмотрены причины потребления специализированных продуктов и основанием для их употребления на первом месте является укрепление и поддержание здоровья вследствие нарушений функций основных органов из-за стрессов, производственных травм, приема лекарственных средств и т.п. На втором месте – корректировка существующего рациона питания биологически активным веществам (витаминам, минеральным компонентам и т. д.) (рисунок 3.6).

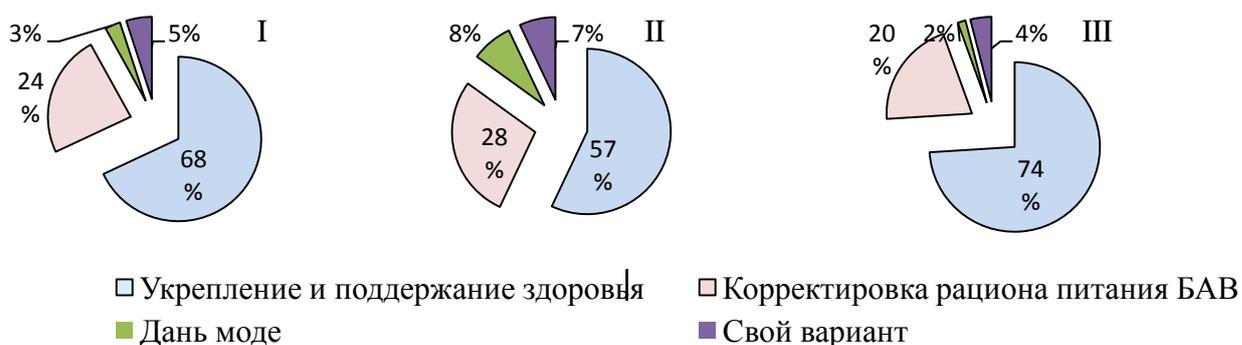


Рисунок 3.6 – Причины употребления специализированных пищевых продуктов

Как видно из полученных результатов, незначительная часть респондентов отмечают тенденцию «дань моде», которая рассматривает специализированные продукты питания, как пищу для повседневного употребления и должна приносить организму ощутимую пользу, альтернативу приема многочисленных БАДов. Под своим вариантом подразумевали «любопытство», «отсутствие в магазине альтернативных продуктов», «стоимость».

Далее, на рисунке 3.7 рассмотрены потребительские предпочтения работников предприятий в отношении выбора специализированных продуктов [169].

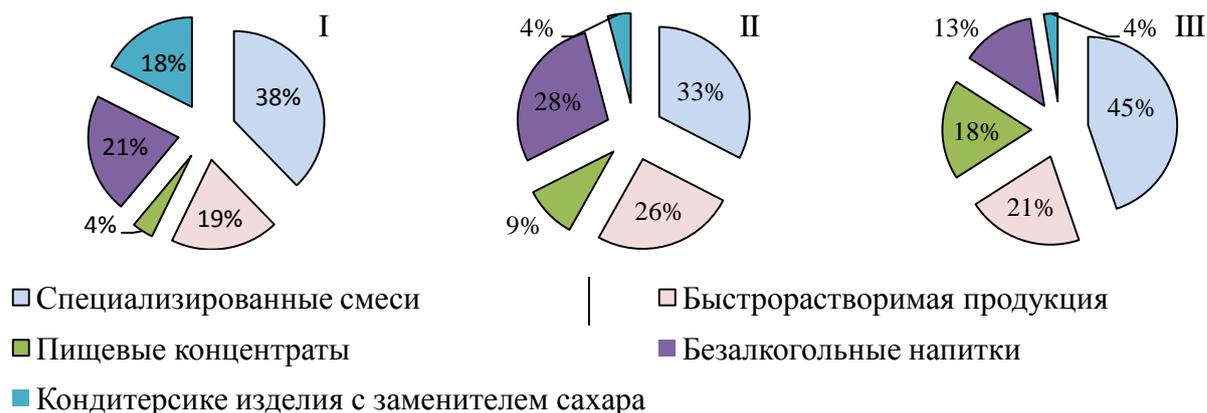


Рисунок 3.7 – Потребительские предпочтения при выборе специализированных продуктов

В качестве пояснения о выборе специализированных продуктов были рассмотрены:

-специализированные смеси – это экстракты натуральных или биологически активных веществ, предназначенные для непосредственного приема с пищей или добавления в продукты питания с целью поддержания здоровья (нутридринки с ПВ, смеси нутрикомп);

-пищевые концентраты – готовые к употреблению продукты или смеси сухих пищевых продуктов: обеденные концентраты первых, вторых и сладких (третьих) блюд, сухие завтраки (кукурузные хлопья, воздушный рис), овсяные диетические продукты (гранола, толокно, овсяные хлопья);

-кондитерские изделия с заменителем сахара – мультивитаминные фруктовые леденцы, фруктовое суфле и мармелад без сахара, витаминизированные хлебцы, шарики-гранулы);

-быстрорастворимая продукция – витаминизированное сухое молоко и сливки, напитки;

-безалкогольные напитки – овощные и фруктовые соки; минеральная вода; молочные напитки; отвары трав; тонизирующие напитки; лимонады. В ходе проведенного опроса работников предприятий было установлено, какие блюда в меню рационах питания производственных столовых предпочтительнее. При анализе ответы были сведены в таблицу 3.4.

Таблица 3.4 – Предпочтения работников при добавлении блюд в меню рационов питания

Наименование блюд	Респонденты предприятий, % от опрошенных		
	I	II	III
Блюда из птицы	7,0	11,0	5,0
Блюда из кролика	8,0	5,0	11,0
Блюда из рыбы	7,0	5,0	3,5
Диетические блюда из говядины	3,0	4,0	6,0
Салаты из свежих овощей	15,0	17,0	10,0
Фруктовые салаты	3,0	1,0	2,5
Цельнозерновые каши	12,0	19,0	18,0
Мучные изделия из цельнозерновой муки	19,0	12,0	21,0
Кисломолочные (простокваша, кефир, ацидофилин, нежирные йогурт, творог и сыр)	15,0	7,0	5,0
Творожные изделия – запеканки, пудинги	6,0	11,0	12,0
Свежеприготовленные соки	3,0	7,0	1,5
Кисели из свежих ягод и фруктов	2,0	1,0	4,5

Следует отметить, что незначительный интерес работники предприятий проявили к диетическим блюдам из говядины, свежеприготовленным сокам и к киселям из ягод и фруктов. Как видно из данных таблицы 3.4 наибольший интерес вызвали блюда из цельнозерновых продуктов. В связи с этим, более детально проанализированы ответы респондентов при выборе цельнозерновых каш и мучных изделий (рисунки 3.8 и 3.9) [75, 135, 496].

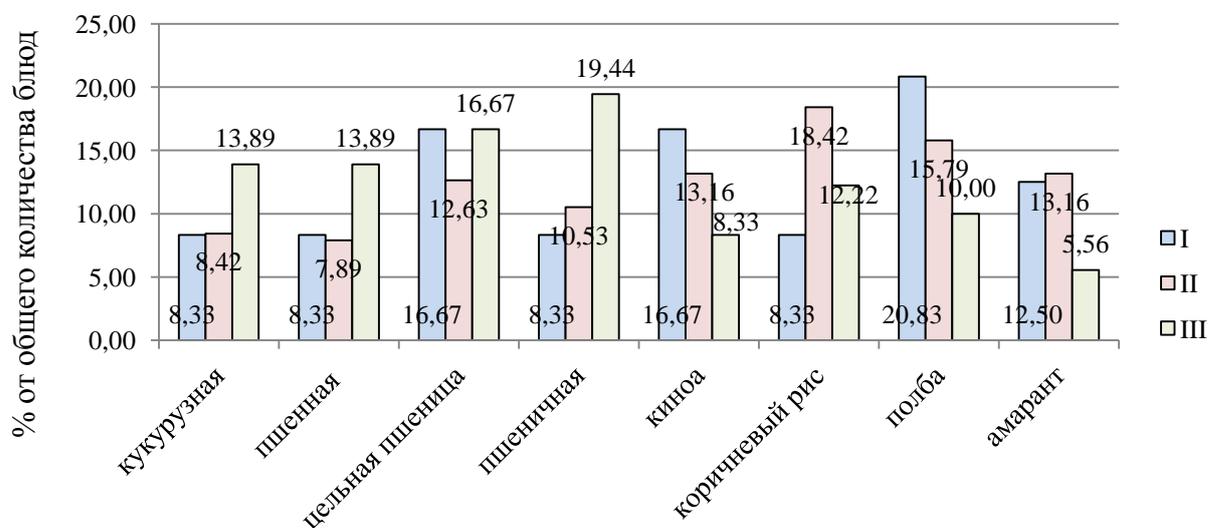


Рисунок 3.8 – Процентное соотношение блюд из зерновых культур

Как видно из данных рисунка 3.8 наибольшее предпочтение респондентами уделяется кашам из цельнозерновых видов крупы – полба (работники I предприятия), коричневый рис (работники II предприятия) и пшеничная крупа (работники III предприятия).

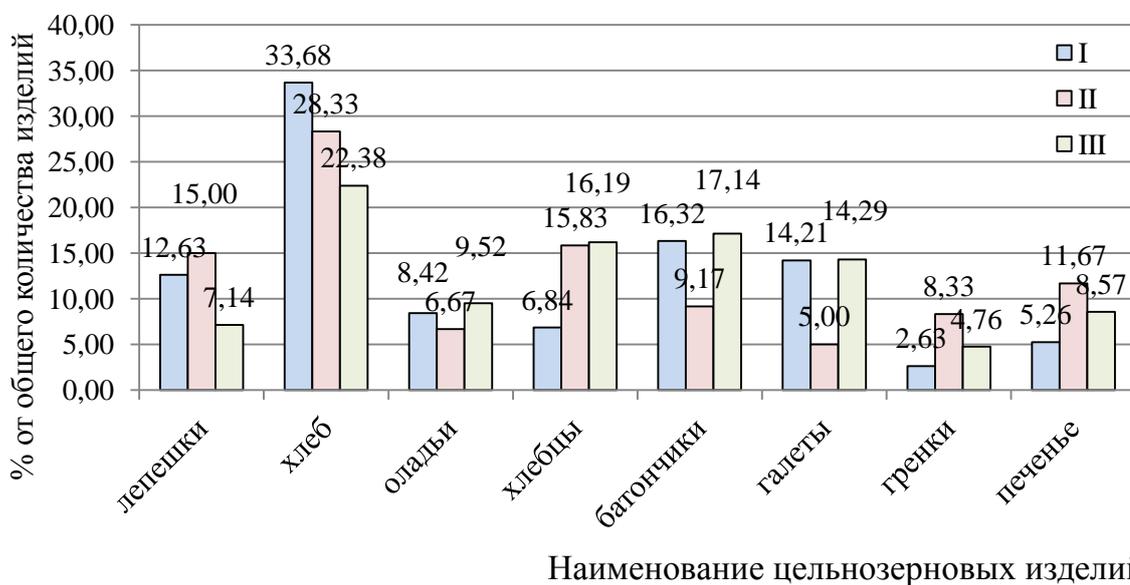


Рисунок 3.9 – Процентное соотношение мучных изделий из цельнозерновой муки

Данные рисунков 3.8 и 3.9 свидетельствуют о том, наиболее предпочтительными являются мучных изделий в виде цельнозернового хлеба, лепешки, хлебцы и батончиками. Далее, показано распределение ответов респондентов и их отношение к продуктам, обогащенными функциональными пищевыми ингредиентами (рисунок 3.10).

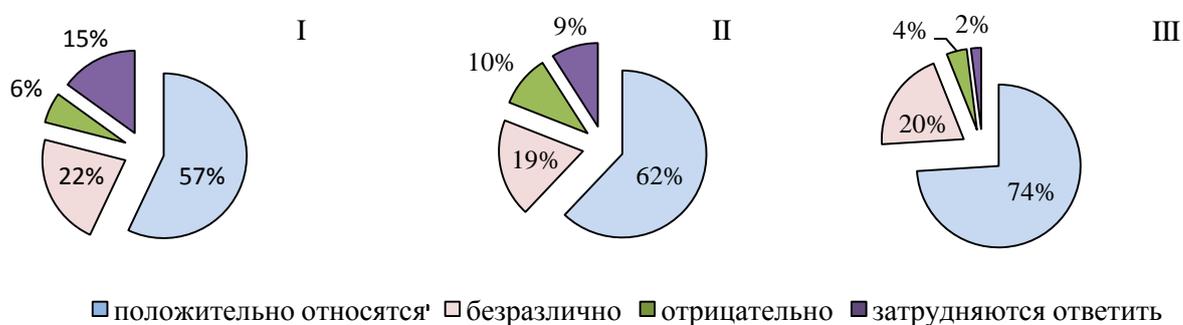


Рисунок 3.10 – Отношение респондентов к продуктам, обогащенными функциональными пищевыми ингредиентами

Анализируя полученные данные рисунка 3.10, отмечено, что большинство опрошиваемых положительно относятся к подобным продуктам и хотели бы видеть их в меню столовых.

Далее, был проведен опрос работников о самочувствие к концу рабочей смены (рисунок 3.11).

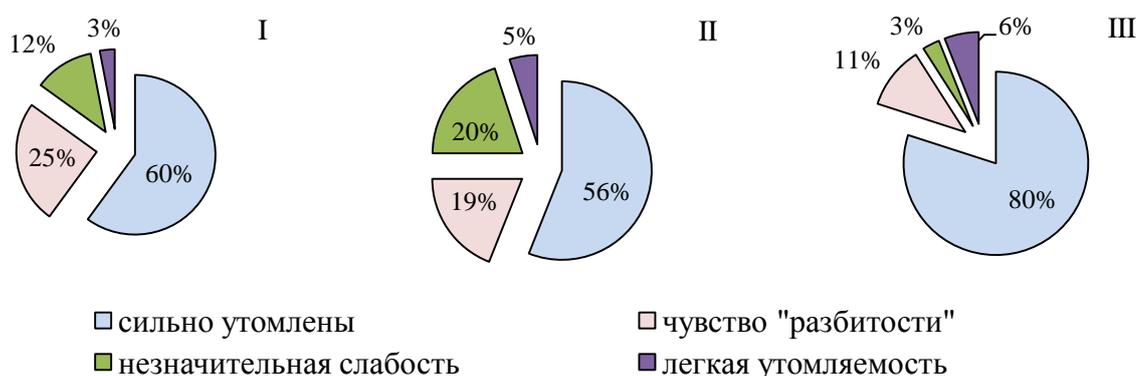


Рисунок 3.11 – Распределение ответов респондентов по вопросу о самочувствие к концу рабочей смены

В результате анкетного опроса и данных рисунка 3.11 выяснилось, что большинство опрошенных респондентов испытывают сильную утомляемость и чувствуют себя «разбитыми» к концу рабочей смены и лишь незначительное количество работников чувствуют слабость и немного утомлены.

Проанализировав полученные данные, с целью уменьшения ПЗ и улучшения условий труда на рабочих местах необходимо внедрять мероприятия по уменьшению неблагоприятных производственных воздействий и оздоровлению работников. К одним из таких способов относится специализированное питание, выдача молока или других равноценных пищевых продуктов. Поэтому возникает необходимость расширять ассортимент продуктов питания, в качестве дополнения к имеющимся рационам питания, с целью обогащения работников полезными нутриентами и энергией.

При установлении предпочтения респондентов по выбору функциональных пищевых ингредиентов для обогащения продуктов питания были получены следующие результаты (рисунок 3.12).

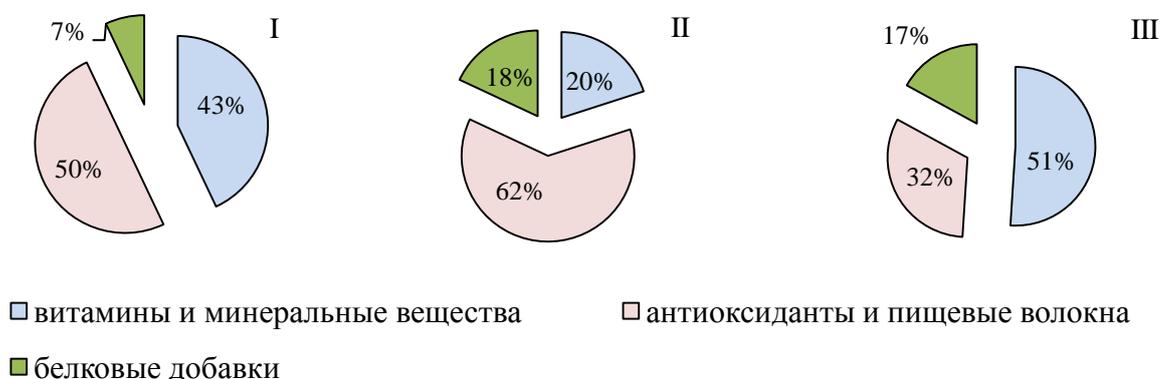


Рисунок 3.12 – Предпочтения работников предприятий по выбору пищевых ингредиентов для обогащения продуктов питания

Для I предприятия 43 % работников выбирают витамины и минеральные вещества, 50 % антиоксиданты и ПВ и только 7 % белковые добавки; для II предприятия 20 % работников выбирают витамины и минеральные вещества, 60 % антиоксиданты и ПВ, 18 % белковые добавки; для III предприятия 51 % работников считают, что подобная продукция должна быть обогащена витаминами и минеральными веществами, 32 % антиоксидантами и ПВ, 17 % белковыми добавками (рисунок 3.12).

Таким образом, приведенный опрос работников предприятий выявил существенную необходимость дополнения к существующим рационам питания пищевых продуктов с заданными свойствами и обогащенных функциональными ингредиентами.

Следовательно, разработка и внедрение пищевых продуктов с заданными свойствами и профилактическими свойствами, являются актуальными и будут способствовать профилактике производственно-обусловленных неинфекционных заболеваний, которые вызваны влиянием вредных производственных факторов, антропогенной нагрузкой и химическим воздействиями на организм человека.

Заключение по главе 3

В ходе собственных маркетинговых исследований выявлен возрастающий интерес респондентов к специализированным продуктам питания. Проведенный опрос среди работников предприятий показал, что наибольшее внимание уделяется пищевым продуктам, обогащенным натуральными и витаминизированными ингредиентами. В результате этого для питания лиц, работающих в особо вредных условиях труда, обоснована необходимость расширения ассортимента данной продукции. В связи с этим были изучены параметры технологических процессов получения пищевой (специализированной) продукции с заданными потребительскими свойствами и характеристиками.

Производственный фактор остаётся одним из лидирующих в вопросах снижения работоспособности, учета и роста числа профессиональных заболеваний на различных предприятиях как Республики Татарстан, так и в различных регионах страны. Ведение трудового процесса необходимо осуществлять таким образом, чтобы трудящиеся, подвергающиеся особому воздействию факторов производственной среды, могли компенсировать полученные вредности за счёт эффективно организованных профилактических мероприятий, в том числе питания.

ГЛАВА 4

ОПТИМИЗАЦИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРНОГО СОСТАВА И ТЕХНОЛОГИИ БАТОНЧИКОВ

Современные концепции развития пищевой промышленности связаны с расширением ассортимента продуктов питания профилактического назначения, способствующих укреплению защитных функций организма человека, преодолению неблагоприятных экологических последствий, в том числе вредных и опасных факторов трудовой деятельности, снижению риска развития производственно-обусловленных неинфекционных заболеваний. Этого можно добиться путем направленной коррекции химического состава пищевых продуктов и обогащения их специально подобранными поликомпонентными смесями.

В условиях производственно-трудовой деятельности лиц, работающих на промышленных предприятиях и в экологически неблагоприятных регионах, наблюдаются серьезные нарушения обмена веществ. В организме человека, возникает дефицит витаминов (С, Р, РР, А, Е, В1, В6 и др.), отдельных макро- и микроэлементов (кальция, магния, цинка, селена, йода), ПВ, незаменимых аминокислот и других соединений, что в свою очередь усугубляет общее состояние здоровья трудящихся.

В основе здорового и профилактического питания ставится цель устранить этот дефицит путем введения необходимых питательных веществ, обладающих иммуномодулирующими, антиоксидантными, пребиотическими функциональными свойствами. Особое значение уделяется массовому соотношению рецептурных компонентов, содержащих витамины, эссенциальные веществ, макро- и микроэлементы, позволяющие сохранять показатели качества и безопасности готового изделия в процессе хранения.

Главной задачей исследования является разработка пищевые композиции на основе зерновых культур, вкусоароматических добавок, ассортимента масел, плодово-ягодного и овощного сырья для внедрения на

производства и расширения разнообразия ассортимента продуктов питания, с возможностью увеличения их вкусового разнообразия, а также биологической ценности при отсутствии побочных эффектов на здоровье человека.

Оптимизация и совершенствование рецептурного состава и технологии специализированной продукции направленного лечебно-профилактического действия включает в себя совокупность принципов, алгоритм и механизм реализации следующих методологических подходов:

1. Принцип безопасности – разработка злаковой продукции путем добавления разнообразных биологически активных ингредиентов в соответствии с нормативной документацией (МР 2.3.1.0253-21) [273].

2. Принцип натуральности – внесение в рецептурный состав натуральных ингредиентов [448].

3. Принцип совместимости – способность сырья в рецептурных составах СБ к совместному применению без утраты биодоступности (не должны ухудшать потребительские свойства готовых изделий).

4. Принцип доступности (двуединства) – доступность продуктов питания, обогащенных биологически активными ингредиентами формирующиеся на основе ценовой составляющей потребительских свойств продукта и биоактивностью для человека зависящей от химической структуры ингредиентов и их комбинации в готовом продукте.

5. Принцип эффективности – подтверждение профилактической результативности включения в рацион питания, обогащенных биологически активными ингредиентами с установленным регламентируемым их содержанием при проведении доклинических исследований.

6. Принцип научной обоснованности – базируется на известности механизма окислительного стресса организма человека, при воздействии на него негативных факторов внешней и производственной среды, научной обоснованности разработки системы создания пищевых композиций с высокими показателями качества.

7. Принцип стабильности – предполагает выбор зернового сырья, плодово-ягодного и овощного сырья с высоким содержанием антиоксидантов, выполняющих функцию стабилизатора.

На рисунке 4.1 представлен алгоритм оптимизации и совершенствования создания СБ для питания лиц, работающих в особо вредных условиях труда с учетом предлагаемых принципов.

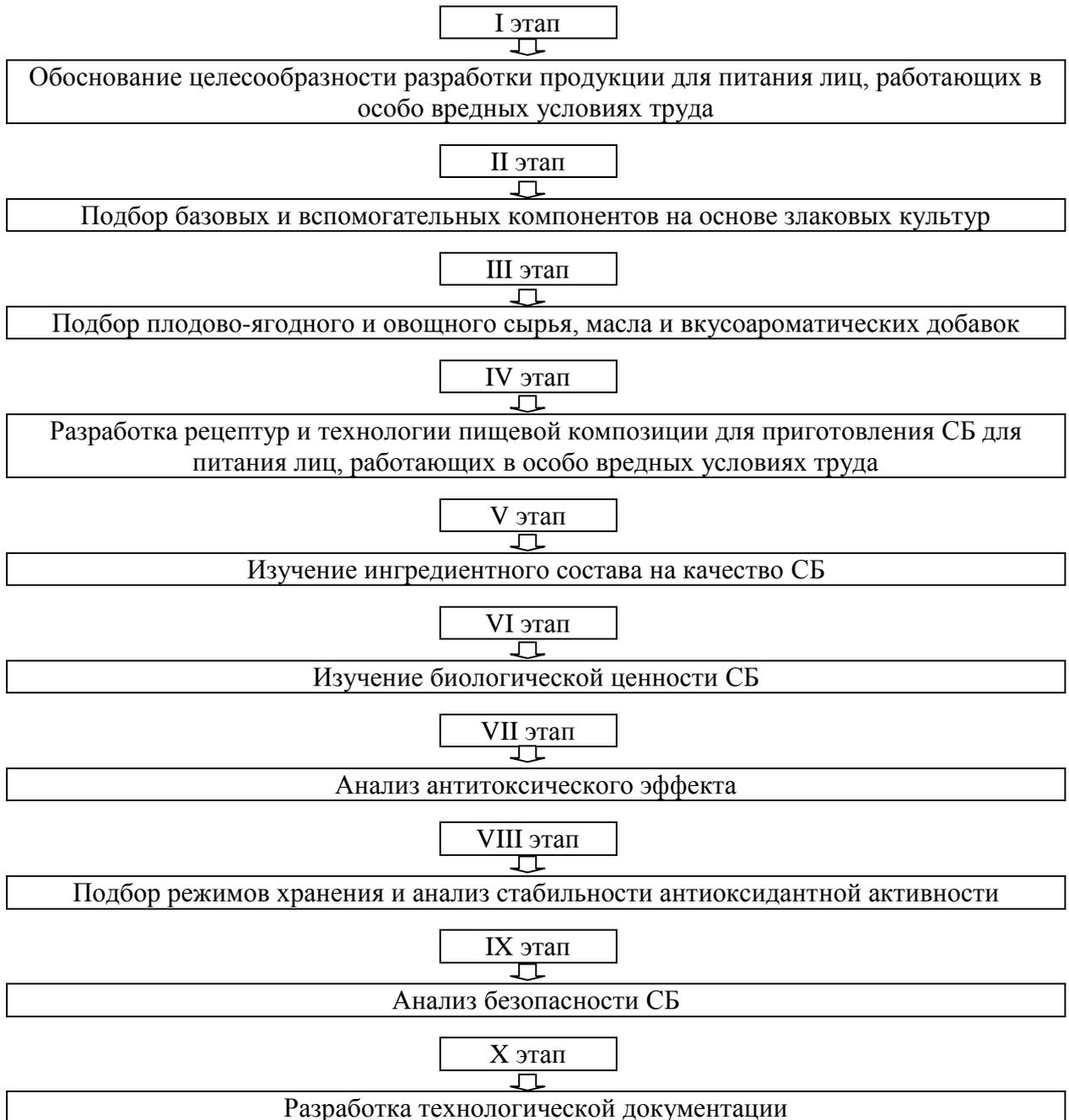


Рисунок 4.1 – Алгоритм оптимизации и совершенствования рецептурного ассортимента СБ

Как видно из рисунка 4.1 алгоритм оптимизации и совершенствования представляет собой описание этапов, из которых первые три являются общими подходами с исходным множеством выбора решений. Направления исследований на последующих этапах зависят от граничных условий, сформулированных на основе результатов выбора предыдущих.

Необходимо отметить, технология производства специализированной продукции для питания лиц, работающих в особо вредных условиях труда, включает разработку пищевой композиции на основе злаковых культур, плодово-ягодного и овощного сырья, масла и вкусоароматических добавок. В связи с многокомпонентностью и функциональной значимостью рецептурных составов возможно последующее их применение для обогащения продуктов массового потребления (хлеб, мучные кондитерские изделия: пряники, галеты).

На этапе разработки пищевой композиции и выбора сырьевых компонентов уделялось предпочтение более доступному сырью, и учитывался физико-химический состав всех компонентов, принимая во внимание их нутриентный и витаминный состав, биологически-активные свойства, наличие веществ, способствующих стабилизации и усилению биодоступности антиоксидантов. При выборе ингредиентного состава пищевой композиции рассматривались товароведные характеристики представителей однородных пищевых продуктов с учетом прогнозов положительного и отрицательного влияния совокупности биологически-активных свойств и нутриентного состава компонентов на органолептические и другие свойства СБ [87].

При этом учитывались и контролировались следующие параметры:

- ассортимент используемого сырья;
- влияние ингредиентов на потребительские показатели качества;
- технологические режимы приготовления;
- технологичность внесения добавки;

- содержание антиоксидантов в готовой продукции и их биодоступности;
- сроки хранения и- условия реализации СБ;
- социально-экономическую целесообразность.

Анализ ассортимента продовольственных товаров показал, что наиболее эффективной основой для обогащения биологически-активными ингредиентами являются зерновые продукты. В перечне продукции общественного питания наиболее подходящей пищевой основой являются хлебобулочные изделия, снековая продукция и некоторые виды десертов.

4.1 Оптимизация ингредиентного состава специализированных батончиков на основе растительных компонентов методом корреляционно-регрессионного анализа

Основной задачей исследования являлось обоснование выбора ингредиентного состава СБ для формирования пищевой продукции с заданными потребительскими свойствами.

Состав образцов СБ подобран с учетом функциональности и нутриентного состава каждого ингредиента с целью формирования заданных потребительских свойств, направленных на снижение негативного влияния производственных факторов (работа с амино- и нитросоединения бензола, хромом, мышьяком, фосфором, радиоактивными веществами и ионизирующим излучением, щелочными металлами, сероводородом, соединениями фтора, хлора, свинца и ртути).

Характеристика базовых компонентов всех образцов СБ и общих для некоторых из них, представлена в таблице 4.1, а характеристики ингредиентного состава каждого образца на основе обобщенных данных литературы показаны в таблицах 4.2-4.9.

Таблица 4.1 – Характеристика компонентов СБ

Ингредиенты	Характеристика	Источники
1	2	3
Клетчатка пшеничная	Стимулирует выработку важных ферментов, обеззараживает организм от политропных ядов (действуют на разные органы и системы организма), способствует естественной очистки и ликвидации вредоносных компонентов	[195, 256, 270, 350]
Отруби овсяные	Ускоряют выведение токсинов и канцерогенов из организма	[217, 440]
Укроп (А1, К1)	Обладает обезболивающим, противовоспалительным и ранозаживляющим эффектами. Улучшает деятельность нервной системы, способствует повышению иммунитета. Содержит витамины А, группы В, С, Е, К; Mg, Na, P, Ca и К, эфирные масла, фитонциды, замедляющие рост бактерий и грибков	[159, 181, 218, 390]
Морковь (А1, О2)	Содержит минеральные соли, аспарагин, умбеллиферон, флавоноиды, пигменты (каротин, фитоен, фитофлюен, ликопин), витамины. Обладает общим стабилизирующим и корректирующим действием. Содержит растительную клетчатку, проявляет абсорбирующие свойства, выводит токсины и шлаки, способствует процессам детоксикации	[118, 153, 223]
Хлорелла (А2, Р1)	Иммуностимулятор при детоксикации. Связывается с тяжелыми металлами и ядовитыми элементами в ЖКТ и безопасно выводятся. Содержит большое количество хлорофилла, витаминов, микроэлементов, антиоксидантов, глутатион, отвечающий за естественную чистку организма	[140, 165, 268, 278]
Ламинария (К2, О1, О2, Р1)	Обладает широким спектром биологически активных веществ. Содержит ламинарин, йодистые и бромистые соли, альгинаты, аскорбиновую кислоту, макро- и микроэлементы. Замедляют рост раковых клеток, выводит из организма токсины, активизирует иммунитет и улучшает дыхание	[61, 120, 362, 385, 428]
Спирулина (К1, Р2)	Содержат витамины В2, В9, С, РР К, пищевые волокна, органических кислоты, полисахариды и альгинаты. Обезвреживают соединения хрома, восстанавливают обмен веществ, стабилизируют сердечную мышцу и сосуды	[278]
Сассапариль (А1, О2)	Содержит сапонины, фитостеролы, флавоноиды. Проявляет противовоспалительные, антитоксические, гепатопротекторные и антиоксидантные свойства. Рекомендуются при аллергических веществах на химических объектах, выводит из организма токсины.	[317, 318]
Свёкла (К2, Р1)	Содержит флавоноиды, обезвреживает низкомолекулярные токсические соединения	[9, 185]
Яблоко (К2, О2)	Содержит, витамин С и пектины, выводящие радиацию и тяжелые металлы естественным путем. Выражены противоопухолевые, гепатопротективные и другие свойства	[160, 204, 393]
Льняное масло (К1, О2)	Обладает антиоксидантным, противоопухолевым и антисептическим действием. Очищает организм от химических загрязнителей и токсинов. Содержит ПНЖК (Омега-3, линетол), восстанавливает кожу после термических, химических и радиационных ожогов	[286, 434]

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3
Сливочное масло (К2, Р1)	Содержат витамины А, К, Е, D и группы В необходимые для восстановления клеток после действия ртути и ее неорганических соединений	[267]
Кунжут (К2, Р1, Р2)	Выводит из организма свободные радикалы, токсины, вредные продукты метаболизма за счёт поли- и мононенасыщенных жирных кислот, витаминов Е, группы В, макро- и микроэлементов, антиоксидантов и аминокислот	[12, 49, 81, 290, 411]

Таблица 4.2 – Характеристика ингредиентного состава образца А1

Ингредиенты	Характеристика	Источники
1	2	3
Цельнозерновая кукурузная мука	Содержит витаминами группы В, ПВ, пектин и микроэлементы. Нормализуют давление, стабилизируют работу сердечно-сосудистой системы и обеспечивают здоровье костной ткани	[5, 156, 304, 417, 425]
Полбяная мука	Содержит растительный белок, витамины, минеральные вещества, незаменимые аминокислоты и грубую клетчатку, что способствуют эффективному выведению токсичных веществ из организма и нормальной его жизнедеятельности	[24, 207, 405, 406, 430]
Люцерна молотая	Витаминный комплекс с тонизирующим и укрепляющим действием. Снижает тревожность, и нервозность, физические и интеллектуальные нагрузки. Профилактическое средство при воздействии вредных производственных факторов	[173, 291, 316, 395, 437]
Плоды кориандра	Содержат алкалоиды, витамины, жирные и эфирные масла, азотистые и дубильные вещества. Обладают бактерицидным свойством, улучшают работоспособность в условиях химического производства	[174, 216]
Артишоки	Содержат витамины С, В1, В2, В3, Р, каротин, инулин, ОК, биологически активные вещества. Ослабляет токсическое действие химических веществ. Дренирует печень и почки при отравлениях алкалоидами	[20, 60, 381]
Сельдерей корневой	Положительный эффект при тяжелых физических нагрузках, малокровии и анемии, благотворное влияние на работу нервной системы, улучшает обмен веществ, предотвращает онкологию, стимулирует внимание и память	[206, 320, 334, 388]
Брокколи	Содержит белок, клетчатку, К, Р, Са, Mg, Fe, Zn, Mn, S, витамины С, В1, В2, В5, В6, РР, Е, К, провитамин А, хлорофилл. Выводит из организма соли тяжелых металлов, повышает сопротивляемость к радиации, препятствует развитию рака	[56, 170, 188, 319]
Лук репчатый	Очищает организм, а в сочетании с пищевыми волокнами, брокколи, морковь и сельдереем способствует разрушению накопившиеся в организме человека токсинов и благополучному их выведению	[132, 198, 325]
Арахисовое масло	Ранозаживляющее и антибактериальное средство. Улучшает двигательную активность, мышечный тонус, снижает содержание в крови холестерина, улучшает работу печени и выводит из организма токсичные соединения	[58, 416, 438]

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3
Голубика, ежевика, крыжовник	Источники клетчатки, органических кислот, пектина, витаминов А, группы В, С и РР, минеральных веществ. Защищают от радиоактивного излучения, укрепляют стенки кровеносных сосудов, нормализуют работу сердца. Выводят из организма токсичные вещества и агрессивные химические соединения. Укрепляют иммунитет и нормализуют все функции организма	[47, 81, 82, 94, 168, 211, 213, 231, 240, 271, 301, 336, 367, 384]

Согласно данным таблицы 4.2, предлагаемый состав СБ обогащен растительными белками, ПВ, витаминами группы В и С. Увеличены в СБ пищевые волокна, которые способны усиливать перистальтику кишечника, блокировать токсическое влияние на кровь веществ, содержащих амина- и нитрогруппы (бензидин, нафтиламин) [501]. Составы батончиков способны снижать канцерогенное действие двуядерных соединений бензола за счёт перевода их в инертную форму, а также уменьшать образование метгемоглобина и подавлять процессы гипоксии. Естественными комплексообразователями являются цельнозерновая кукурузная и полбяная мука.

Таблица 4.3 – Характеристика ингредиентного состава образца А2

Ингредиенты	Характеристика	Источники
1	2	3
Мука из семян раторопши	Сохраняет мембраны клеток печени от разрушения при попадании свинцовых ядов. Защищает от химических и физических факторов, провоцирующих развитие опухолей. Антиоксидант и антимуаген, усиливает иммунитет	[19, 128, 151]
Ячменная мука	Содержит клетчатку, витамины А, В1, В2, Е, РР, калий и кальций, выводит из организма шлаки и токсины	[17, 187, 263]
Семена белого льна	Антиоксидант и иммуностимулятор. Содержат микроэлементы, Омега 3, 6, 9 жирные кислоты, клетчатку, полисахариды, витамины группы А, В, Е. Снижают риск новообразований, выводит соли тяжелых металлов	[163, 272, 368]
Плоды фенхеля	Содержат витамины различных групп, эфирные масла и ПВ, способные очищать организм от шлаков и токсинов при токсических поражениях печени и свинцовых интоксикациях	[180, 398]
Мякоть авокадо	Содержит глутатион, которое эффективно очищает печень и блокирует более 30 канцерогенов. Снижает уровень холестерина, способствует расщеплению и выводу токсинов	[117, 176]

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3
Батат	Обогащен белком, углеводами, витаминами В, С, РР, А, каротином, Са, Р, содержит ниацин, железо, тиамин и рибофлавин. Эффективно связывает и выводит из организма канцерогенные металлы	[37, 331, 363, 413]
Плоды тёрна	Содержат клетчатку, витамины С, Е, каротин, кумарины, дубильные вещества, минеральные соли и пектин. Эффективны при невралгии, нарушении обмена веществ, авитаминозах, отравлениях и токсикоинфекциях	[137 138]
Тыква	Содержит витамины А, С, Е, D, РР, К, группы В, аминокислоты, белок, углеводы, кальций, фосфор и йод, выводит из организма тяжелые металлы	[189, 212]
Петрушка	Источником биологически активных соединений, минеральных веществ и пектина, положительно влияет на детоксикацию организма от токсинов и тяжелых металлов, стимулирует образование в печени – веществ (апигенин и миристицин), против онкологического поражения толстого кишечника	[9, 182]
Майоран	Обладает обезболивающим, антисептическим, бактерицидным, заживляющим и очищающим от токсинов эффектом	[178, 226]
Кедровые ядра	Содержат белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные вещества, Mg, Са и К. Уменьшают свинцовую интоксикацию	[133, 134, 190, 418]
Малина и морошка	Содержат пектин, клетчатку, ОК, Са, Mg, витаминами А, В1, В3, С и РР. Связывают и выводят свинец	[57, 150, 337, 371]
Соевое масло	Снижает риск возникновения сердечной недостаточности и раковых заболеваний. Содержит органический холин, пальмитиновую, стеариновую и линоленовую кислоты, которые улучшают работу печени, сердца, функционирование головного мозга. Очищает организм от токсинов и загрязнителей химической природы	[161, 269, 445]

Предлагаемый состав СБ характеризуется повышенным содержанием микроэлементов, антиоксидантов, витаминов и пектина, что позволяет защитить организм от ингаляционного поступления свинец содержащей пыли и копоти при вдыхании в результате хронической интоксикации (сатурнизма) (например, при распылении свинцовых красок).

Таблица 4.4 – Характеристика ингредиентного состава образца К1

Ингредиенты	Характеристика	Источники
1	2	3
Плоды шиповника	Источники витаминов и антиоксидантов, повышают иммунитет и губительно воздействуют на вредоносные тельца, содержат пектиновые соединения, обладают антиоксидантными свойствами	[33, 200, 446]

Продолжение таблицы 4.4

1	2	3
Льняная мука	Содержит растительный белок и компоненты, поглощающие вредные вещества и токсины. Снижает уровень холестерина. Нормализует энергетический обмен, метаболизм и кислотно-щелочной баланс. Понижает утомляемость, головокружение и мышечную слабость	[27, 227]
Цельносомлотая чечевичная мука	Содержит питательные компоненты, микро – и макроэлементы, витамины. Способствует выведению из организма токсинов, укреплению иммунитета, активизации обменных процессов и понижению уровня сахара в крови	[346, 389]
Имбирь свежий	Противовоспалительное, бактерицидное и иммуностимулирующее средство. Обогащен клетчаткой, незаменимыми аминокислотами, содержит Mg, P, Na, Fe, Ca, Zn, K, а также витамины С, А и группы В	[177, 247, 397]
Брюква	Содержит К, Р, Fe, Na, Cu, S, пектин, витаминами группы В, С, белки, клетчатку, рутин, эфирные масла, горчичное масло, которые выводят накопившиеся шлаки. Повышает иммунитет и восстанавливает жизненные силы организма	[52, 147, 410]
Семена аниса	Содержат эфирные масла, витамины С, Р, В1, В2, В5, В6, В9, белковые соединения и микроэлементы, благотворно влияющие на общее состояние человека. Анисовая кислота обладает антисептическими свойствами	[89-91, 219]
Сушеные груши	Содержат витамины С, В1, В2, Е и РР, микроэлементы: Са, Р, Mg, Fe, грубую клетчатку. Очищают печень, улучшает работу организма после отравления тяжелыми металлами, медикаментами и соединениями хрома	[399]
Чернослив	Содержит минералы жизненно необходимые для профилактики многих заболеваний, нормализует обмен веществ	[230]
Репа	Содержит витамины А, В1, В2, В5 и РР, Са, Р, Mg, I, Fe, Na, серосодержащие аминокислоты. Обеззараживает и очищает кровь, расщепляет камни в мочевом пузыре и почках	[39, 196]
Рябина	Общеукрепляющее, противогрибковое, антимикробное, заживляющее, антиоксидантное, кровоостанавливающее средство	[289]
Зеленый горошек	Содержит витамины А, С, В6, К, фолиевую кислоту, ПВ, Mg, Cu, P. Выводит тяжелых металлов	[377]
Шпинат	Противовоспалительное средство, обладает тонизирующим и успокаивающим свойством	[119]

Состав СБ обогащен ингредиентами щелочной направленности (укроп, шпинат, брокколи, груши, чечевичная мука) с высоким содержанием лецитина, белками с большим количеством серосодержащих аминокислот,

витаминами С, Р, РР, Е, А, микроэлементами Са, Mg, S, а также пектином и органическими кислотами.

Льняная и цельносмолотая чечевичная мука обогащены растительным белком, микро – и макроэлементами, витаминным комплексом, которые легко усваиваются организмом, снижает уровень холестерина, укрепляют иммунитет, нормализуют уровень сахара в крови и активизируют обменные процессы.

Таблица 4.5 – Характеристика ингредиентного состава образца К2

Ингредиенты	Характеристика	Источники
1	2	3
Тыквенные семечки	Содержат кальций, который разрушительным образом действуют на радиацию. Обладают ярко выраженной антиоксидантной активностью, содержат: белок, целлюлозу, золу, минеральные вещества (Р, Mg, Na, К, Fe), витамины (рибофлавин, ниацин, пантотеновая кислота), пищевые волокна	[12, 290, 379, 411]
Курага, сушеные плоды ч/п рябины	Способствуют профилактики радиационного рака за счет наличия витаминов С и Е, а также минеральных веществ: селена, йода и цинка. Каротиноиды, флавоноиды, кверцетин, дубильные вещества, антоцианы обладают антиоксидантными свойствами и стимулирующими действиями на иммунную систему организма	[4, 100, 233]
Гречневая мука	Содержит легко усваиваемые белки, незаменимые АК (лизин и аргинин); минеральные вещества – железо, калий, фосфор, цинк, медь, кальций, бор, магний, йод, никель и кобальт; витамины группы В, РР, рутин; клетчатку; яблочную, лимонную и щавелевую кислоты	[23, 258]
Ягоды черной смородины	Богаты аскорбиновой кислотой, витаминами В1, В2, В9, К, каротином, сахарами, органическими кислотами, пектиновыми, дубильными и азотистыми веществами, полифенолами, обладающими Р-витаминной активностью (флавонолы, катехины, лейкоантоцианы и антоцианы, микроэлементы, фитонциды, эфирные масла). Обладает защитными свойствами, мало содержит окислительных ферментов, что способствует лучшей сохранности витамина С	[251, 321]

Предлагаемый состав СБ обогащен белками высокой биологической ценности за счет содержания незаменимых аминокислот цистин и метионин в семенах кунжута, тыквенных семечках и в отрубях овсяных. Пищевые волокна клетчатки пшеничной, пектин яблока и свежей свекле являются естественными комплексообразователями, связывают ионы тяжелых

металлов, образуют пектинаты, и выводят их из организма естественным путем. Кроме этого заявляемый пищевой продукт способствует профилактики радиационного рака за счет наличия витаминов С и Е, а также минеральных веществ: селена, йода и цинка, содержащиеся в кураге, морской капусте и сушеных плодах черноплодной рябины.

Таблица 4.6 – Характеристика ингредиентного состава образца О1

Ингредиенты	Характеристика	Источники
1	2	3
Горох и подсолнух	Тормозят рост опухолей и обладают антиканцерогенным действием, содержат растительный лецитин, Р, К, Са, Fe, Mg, Zn, тианин, витамины А, С, группы В	[210, 374]
Маш	Содержит клетчатку, витамины группы В, а, С, Е, К, протеазы, Р, К, Са, Fe, Na, Mg, Zn, Mn, фитоэстрогены и аминокислоты. Выводит токсины, борется с вирусами, обладает успокаивающим и стабилизирующим действием	[32, 422, 423]
Бадьян	Содержит до 10 % эфирного масла, различных смол, сахаров и танина. Улучшает дыхательную функцию при воспалительных процессах в ротовой полости, трахеях, бронхах, оказывает антисептическое и согревающее действие	[92, 264]
Корень дягиля	Содержит пектиновые вещества, эфирные масла, уксусную и яблочную кислоты, дубильные вещества, протеин, фосфор, витамин В12 и аскорбиновую кислоту. Обладает спазмолитическим; антимикробным; противовоспалительным; обезболивающим; иммуностимулирующим; дезинфицирующим и общеукрепляющим действием	[347, 435]
Кольраби	Содержит витамины С, А, В, РР, В2, Са, К, Р, Mg, каротин, пантотеновую кислоту, Со и Fe. Способствует нормализации обмена веществ, очищает от шлаков и токсинов, способствует снятию воспалений в кишечнике и желудке	[252]
Жимолость	Содержит пектин, антоцианы и дубильные вещества, очищает организм от токсинов. Обладает противовоспалительными, антиоксидантными, иммуностимулирующими, антибактериальными и общеукрепляющими свойствами	[162, 420, 439]
Кумкват	Содержат пектин, клетчатку и ПВ, очищают организм от токсинов и нормализуют работы ЖКТ	[370]
Цедра лимона	Снижает вред окислительных реакций, протекающих в организме, а также эффективно выводит токсины из организма	[392, 500]
Черника	Улучшает обмен веществ, кровоснабжение сетчатки глаз, обладает антиоксидантными свойствами, блокирует образование недоброкачественных опухолей, воздействуя на организм на клеточном уровне	[338, 407]

Продолжение таблицы 4.6

1	2	3
Кукурузное масло	Содержит Е, А, F, В1, РР, лецитин, до 85% ненасыщенных жирных кислот и 15% насыщенных. Укрепляет иммунную систему, снижает утомляемость, быстро усваивается, снижает уровень холестерина, помогает бороться с атеросклерозом	[323]
Грейпфрут	Антиоксидант, нормализующий работу пищеварительной системы, печени и снижающий уровень холестерина в крови. Стимулирует и укрепляет иммунные клетки, выводит токсины и очищает организм	[28, 53]
Баклажан	Содержит витамины РР, группы В, С, каротин, К, Са, Р Na, Mg, Cu, Fe. Эффективно выводит токсины и холестерин	[179]

Согласно данным таблицы 4.6, предлагаемый состав СБ обогащен растительным лецитином гороха и семенами подсолнуха, ПНЖК (незаменимые) кукурузного масла, витаминами, микроэлементами, антиоксидантами. Порошок хлореллы является мощным иммуностимулятором при детоксикации организма из-за высокого уровня хлорофилла, который эффективно связывается с тяжелыми металлами и ядовитыми элементами в желудочно-кишечном тракте и безопасно выводятся из организма.

Таблица 4.7 – Характеристика ингредиентного состава образца О2

Ингредиенты	Характеристика	Источники
1	2	3
Мука бурого риса	В составе отрубная оболочка пищевые волокна, витамины гр. В, Zn, I, P, Cu. Аминокислотный состав характеризуется повышенным содержанием лейцина, валина, фенилаланина, тирозина, триптофана. Источник комплексных углеводов, которые обеспечивают очищение и ровный инсулиновый фон в крови и на долгое время обеспечивают энергией мозг	[5, 351]
Мука пшениной крупы	Содержит витамины В1, В2, В5, уменьшает раздражительность, депрессию, усталость, нормализует кровяное давление, является ценным источником К, Mg, Zn, Si, P - которые так необходим при нарушениях сердечно-сосудистой системы	[275]
Салат-латук	Богаты витаминами С, А, РР, К и солями Са, I, Fe, К, Р. Нормализует клеточный метаболизм и улучшает функционирование организма, снимая нагрузку на печень, и очищает её. Клетчатка служит естественным сорбентом	[184]
Петрушка сушеная	Источник витамина С, антиоксидант, поддерживает иммунитет, обладает противовоспалительными свойствами, нейтрализует развивающиеся вирусные и простудные заболевания	[9, 182, 214]

Продолжение таблицы 4.7

1	2	3
Имбирь	Очищает организм человека от пищевого, химического и радиационного отравления	[177, 247]
Чеснок и спаржа	Повышает детоксикацию, увеличивает количество лимфоцитов, стимулирует иммунную систему, сокращает уровень радиационного облучения	[335, 444]
Льняные семена	Содержат клетчатку и Омега-3 жирные кислоты, предотвращают развитие раковых опухолей и диабета, снижают уровень холестерина и вязкость крови, повышают эластичность сосудов. Обладают неоценимыми иммунозащитными свойствами	[287]
Корень куркумы	Используется для лечения заболеваний печени и желудочно-кишечного тракта, способствует очищению организма от химического загрязнения	[183]

Согласно данным таблицы 4.7, предлагаемый состав СБ обогащен ПВ, растительными белками и витаминами Е, К, РР, С и группы В. Состав продукта обладает щелочным и профилактическим эффектом, что ускоряет выведения из организма через кишечник вредных химических веществ, таких как щелочные металлы, соединения фтора и хлор. Мука бурого риса является приемлемым источником комплексных углеводов и содержит отрубевую оболочку, что служит дополнительным абсорбирующим веществом во время переваривания пищи. Мука пшеничной крупы является ценным источником калия и нормализует работу желудочно-кишечного тракта.

Источником витаминов Е, К, РР и клетчатки является салат-латук свежий, который нормализует клеточный метаболизм и улучшает функционирование системы в целом.

Таблица 4.8 – Характеристика ингредиентного состава образца Р1

Ингредиенты	Характеристика	Источники
1	2	3
Рисовая мука	Содержит легко усваиваемые белки, витамины группы В, РР, Е, незаменимые АК, минеральные вещества – Cu, Fe, Ca, K, Se, Mg, P, Zn, Mr; клетчатку; ПВ, ди- и моносахариды, жирные кислоты, крахмал	[351, 369]
Плоды шиповника, клубника	Содержат витамин С, антиоксиданты и пектиновые соединения, обладающие антиоксидантными свойствами. Повышают иммунитет и губительно воздействуют на вредоносные тельца	[33, 48, 200]

Продолжение таблицы 4.8

1	2	3
Кинза	Повышают сопротивляемость печени при попадании в организм ртути и ее неорганических соединений	[81]
Яблоко зеленое	Содержит пектин, выводит тяжелые металлы естественным путем	[204]
Кокосовая стружка	Содержит ПВ, витамины, макро и микроэлементы, очищает кишечник от токсинов и шлаков. Нормализует холестерин в крови человека, значительно снижает риск возникновения сердечно сосудистых заболеваний при интоксикации ртутью	[201]
Арахис дробленый	Содержит витамин Е, антиоксиданты, микроэлементы Mg, К и Zn. Нормализует функции нервной системы и органов кроветворения. Блокирует негативное действие ртути и ее соединений за счет эффекта «захвата» и «прилипчивости» с последующим выведением из организма	[21]

Согласно данным таблицы 4.8, предлагаемый состав СБ обогащен растительными белками, пищевыми (фруктовыми) волокнами, витаминами группы В и С. Кокосовая стружка, клубника, финики, плоды шиповника, яблоки и др. содержат пектин, витамины группы В, РР, Е, незаменимые аминокислоты, минеральные вещества обладают антитоксическими свойствами и повышают сопротивляемость организма.

Таблица 4.9 – Характеристика ингредиентного состава образца Р2

Ингредиенты	Характеристика	Источники
1	2	3
Амарантовая мука	Обогащена витаминами, микроэлементами, незаменимыми АК, жирными кислотами, оказывают комплексное воздействие на и проявляют антиоксидантные свойства. Аминокислоты поддерживают уровень холестерина в норме, ПВ выводят накопленные токсины и шлаки	[50, 59, 210, 344, 442]
Нутовая мука		
Семена чёрного тмина	Источник витаминов А, Е, D, снабжают организм жирными кислотами (Омега 3 и 6). Содержат АК, эфирные масла, дубильные и фосфолипидные органические соединения, способствуют нормализации обмена веществ и профилактики противовоспалительных процессов. Обладают антибактериальной активностью	[8, 352]
Плоды кардамон	Содержат эфирные и жирные масла, белок, амидон, цинеолу, терпенеолу, микроэлементы. Проявляют укрепляющие, ветрогонные, желудочные, стимулирующие, антисептические и противовоспалительные свойства	[22, 246]
Корень лопуха	Содержит витамины А, В, Р, С, Е, жирные кислоты, алкалоиды, дубильные вещества, эфирные масла, протеин, Флавоноиды и другие биологически активные соединения. Проявляют антибактериальные и противовоспалительные свойства, очищают кровь от токсических веществ	[41, 42]

Продолжение таблицы 4.9

1	2	3
Бразильский орех	Обогащен белками, углеводами, клетчаткой, ненасыщенными жирами, витаминами, минералами и антиоксидантами. Используется в профилактике рака и интоксикации органическими соединениями	[257, 432]
Корень пастернака	Тонизирующий и профилактический эффект при работе с агрессивными химическими веществами. Содержит витамины, белки, клетчатку и пектин. Нормализует обмен веществ, выводит камни и тяжёлые соли из организма	[141]
Стручковая фасоль	Содержит ПВ, зольные вещества, витамины А, В, С, Е. Антиоксиданты уменьшают свободные радикалы, улучшают состав крови и способствуют профилактики токсичных интоксикаций	[164, 426]
Сушеный базилик, листья стевии и портулак	Содержат белок, ОК, витамины А, С, В2 и РР, гликозиды, микроэлементы. Проявляют липотропные и антихолестеринемические свойства, уменьшают интоксикацию мышьяком и фосфором	[55, 202, 203, 408, 419, 443]
Редис	Содержит минеральные вещества, эфирные масла, ПВ, белок, витамины С, РР, группы В. Профилактическое средство при онкологии и интоксикации химическими веществами	[127]
Ирга и брусника	Содержат витамины, каротин, минеральные вещества, ОК, каротин, дубильные вещества. Профилактика авитаминозов, атеросклероза, сердечно сосудистых заболеваний. Выводят продукты интоксикации. Для лиц, работающих во вредных производственных условиях и с напряжением зрения	[305, 321, 333, 364]
Кунжутное масло	Содержит витамины А, Е, С, Омега-6 и Омега-9, улучшает работу сердечно-сосудистой и нервной систем, укрепляет иммунитет, нейтрализует негативное влияние вредных веществ (шлаки, токсины, канцерогены, соли тяжелых металлов, пары желтого фосфора, фосфористого водорода и мышьяка)	[93, 358, 438]

Согласно данным таблицы 4.9, предлагаемый состав СБ характеризуется оптимальным соотношением липотропных и антихолестеринемических веществ (способствующих выведению холестерина из организма) – амарантовой и нутовой муки, семян чёрного тмина. Амарантовая и нутовая мука обогащена витаминами, микроэлементами, кальцием, незаменимыми аминокислотами, насыщенными и ненасыщенными жирными кислотами, оказывают неоценимое комплексное воздействие на организм человека (50% приходится на долю полиненасыщенной жирной кислоты Омега-6). Аминокислоты поддерживают уровень холестерина в норме, ПВ усиливает перистальтику

кишечника, улучшая процесс пищеварения, выводят из организма накопленные токсины и шлаки, являются источником сильных природных антиоксидантов. Семена чёрного тмина являются источником витаминов А, Е, D, ретинола и токоферола, снабжают организм жирными кислотами (Омега 3, Омега 6). В их состав входят аминокислоты, эфирные масла, дубильные и фосфолипидные органические соединения, способствующие нормализации обмена веществ и профилактики противовоспалительных процессов. Одной из основных задач исследования являлось определение оптимального соотношения рецептурных ингредиентов, входящих в состав СБ. Состав ингредиентов осуществлялся методами графической интерпретации и статистической обработки с использованием стандартных компьютерных программ Microsoft Excel и Statistica 8.0.

Исследуемые образцы представлены *базовыми* (пшеничная и отруби овсяные) и *вспомогательными* (различные виды муки) компонентами, а также плодово-ягодным и овощным сырьем (обогащенные витаминами, микро- и макронутриентами) и маслами (преимущественно растительными) и другими вкусоароматическими добавками.

Оптимизацию рецептурных составов СБ проводили методом предварительного эксперимента, следующим образом: готовили по отдельности смесь базовых и вспомогательных ингредиентов, плодово-ягодную и овощную массу с добавлением масла и вкусоароматических добавок, затем эти смеси объединяли, выпекали злаковые батончики и оценивали их органолептические показатели. В результате получили максимально и минимально возможные концентрации ингредиентов в составе смеси базовых, вспомогательных компонентов, смеси плодово-ягодного и овощного сырья, масла и вкусоароматических добавок, которые представлены в таблицах 4.10 и 4.11. Установление оптимального состава образцов проводилось с использованием ротатбельного плана второго порядка Бокса-Хантера для двух факторов. В таблице 4.12 приведены натуральные и кодированные значения факторов.

Таблица 4.10 – Диапазоны концентраций ингредиентов для образцов СБ группы А и К

Образец А1			Образец А2			Образец К1			Образец К2		
Ингредиенты	min	max	Ингредиенты	min	max	Ингредиенты	min	max	Ингредиенты	min	max
Базовые компоненты, г											
Отруби овсяные	147,57	155,55	Отруби овсяные	206,64	223,86	Отруби овсяные	155,86	167,84	Отруби овсяные	240,8	255,85
Клетчатка пшеничная	103,7	111,68	Клетчатка пшеничная	120,54	137,76	Клетчатка пшеничная	63,94	75,93	Клетчатка пшеничная	60,2	75,25
Вспомогательные компоненты, г											
Кукурузная мука	71,79	79,77	Мука расторопши	103,32	120,54	Льняная мука	51,95	63,94	Кунжутная мука	21,5	36,55
Полбяная мука	55,84	63,81	Ячменная мука	103,32	120,54	Чечевичная мука	95,91	107,9	Гречневая мука	73,1	88,15
Итого	378,9	410,81	Итого	533,82	602,7	Итого	367,66	415,61	Итого	395,6	455,8
Фруктово-ягодное и овощное сырье, масла, вкусоароматические добавки, г											
Лук репчатый	79,46	102,16	Семена белого льна	51,66	77,49	Имбирь	24,34	48,68	Тыквенные семечки	11,4	51,3
Артишоки	90,81	113,52	Фенхеля	51,66	77,49	Анис	16,23	40,57	Курага	79,8	119,7
Сельдерей	90,81	113,52	Авокадо	51,66	77,49	Репи	64,91	89,25	Финики сушеные	79,8	119,7
Кориандр	22,7	45,41	Хлорелла	77,49	103,32	Шпинат	16,23	40,57	Изюм светлый	22,8	62,7
Люцерна молотая	34,05	56,76	Терн	68,88	94,71	Брюква	97,36	121,71	Свекла	79,8	119,7
Укроп	68,11	90,81	Тыква	51,66	77,49	Сушеные груши	64,91	89,25	Черноплодной рябины	45,6	85,5
Морковь	79,46	102,16	Петрушка	43,05	68,88	Чернослив	64,91	89,25	Ламинарии	79,8	119,7
Брокколи	113,52	136,22	Майоран	25,83	51,66	Шиповник	40,57	64,91	Ягоды черной смородины	273,6	313,5
Голубика	68,11	90,81	Кедровые ядра	43,05	68,88	Спирулина	40,57	64,91	Яблоко зеленое	125,4	165,3
Крыжовник	45,41	68,11	Морошка	51,66	77,49	Рябина	8,11	24,34	Мед пчелиный	45,6	85,5
Ежевика	68,11	90,81	Малина	43,05	68,88	Укроп	8,11	40,57			
Сассапариль	147,57	170,27	Батат	51,66	77,49	Зеленый горошек	56,8	81,14	Сливочное масло	45,6	85,5
Арахисовое масло	79,46	102,16	Соевое масло	43,05	68,88	Льняное масло	64,91	89,25			
Итого	987,58	1282,72	Итого	654,36	990,15	Итого	1303,28	1715,62	Итого	889,2	1328,1
Всего	1366,48	1693,53	Всего	1188,18	1592,85	Всего	1670,94	2131,23	Всего	1284,8	1783,9

Таблица 4.11 – Диапазоны концентраций ингредиентов для образцов СБ группы О и Р

Образец О1			Образец О2			Образец Р1			Образец Р2		
Ингредиенты	min	max	Ингредиенты	min	max	Ингредиенты	min	max	Ингредиенты	min	max
Базовые компоненты, г											
Отруби овсяные	210,83	221,93	Отруби овсяные	144,33	154,49	Отруби овсяные	141,32	151,91	Отруби овсяные	151,9	164,92
Клетчатка пшеничная	104,3	115,4	Клетчатка пшеничная	71,15	81,31	Клетчатка пшеничная	81,26	91,86	Клетчатка пшеничная	86,8	99,82
Вспомогательные компоненты, г											
Горох	64,36	75,45	Мука бурого риса	83,34	93,51	Мука рисовая	67,13	77,72	Амарантовая мука	86,8	99,82
Маш	51,04	62,14	Мука пшеничная	99,61	109,77	Арахис	45,92	56,53	Нутовая мука	86,8	99,82
Итого	430,53	474,92	Итого	398,43	439,08	Итого	335,63	378,02	Итого	412,3	464,38
Фруктово-ягодное и овощное сырье, масла, вкусоароматические добавки, г											
Кунжут	76,6	99,13	Салат-латук	26,14	52,27	Кунжут	21,77	54,44	Семена тмина	33,48	66,96
Бадьян	4,51	27,03	Ламинарии	172,5	198,63	Хлорелла	10,89	43,55	Кардамон	33,48	66,96
Семена подсолнуха	49,56	72,09	Петрушка	99,32	125,45	Кокосовая стружка	32,66	65,32	Корень лопуха	78,12	111,6
Кумкват	31,54	54,07	Морковь	78,41	104,54	Финики	65,32	97,98	Спирулина	66,96	100,44
Корень дягиля	49,56	72,09	Яблоко	57,5	83,64	Изюм светлый	65,32	97,98	Бразильский орех	44,64	78,12
Ламинарии	49,56	72,09	Тмин	36,59	62,73	Свекла	65,32	97,98	Корень пастернака	78,12	111,6
Жимолость	67,59	90,12	Имбирь	67,95	94,09	Шиповник	65,32	97,98	Фасоль стручковая	78,12	111,6
Кольраби	76,6	99,13	Чеснок	36,59	62,73	Ламинарии	65,32	97,98	Сушеный базилик	66,96	100,44
Лимонная цедра	22,53	45,06	Спаржа	67,95	94,09	Клубника	228,63	261,29	Листья стевии	22,32	55,8
Черника	112,64	135,17	Сассапариль	141,13	167,27	Яблоко зеленое	130,65	163,31	Портулак	55,8	89,28
Грейпфрут	112,64	135,17	Льняное масло	67,95	94,09	Мед пчелиный	87,1	119,76	Редис	100,44	133,92
Баклажан	85,61	108,14	Куркума	47,04	73,18	Кинза	32,66	65,32	Брусника	100,44	133,92
Кукурузное масло	85,61	108,14	Льняные семена	78,42	104,54	Сливочное масло	87,1	119,77	Ирга	100,44	133,92
									Кунжутное масло	78,12	111,6
Итого	824,55	1117,43	Итого	977,49	1317,25	Итого	958,06	1382,66	Итого	937,44	1406,16
Всего	1255,08	1592,35	Всего	1375,92	1756,33	Всего	1293,69	1760,68	Всего	1349,74	1870,54

Математическую обработку данных проводили с помощью корреляционно-регрессионного анализа с использованием программ MS Office Excel 2016 и Statistica 13.0.

Независимыми факторами были выбраны количество смеси базовых и вспомогательных компонентов – (фактор X_1 , г) и количество смеси плодово-ягодного и овощного сырья, масла и вкусоароматических добавок (фактор X_2 , г). За критерий оптимизации состава образцов принимали балл органолептического анализа (отклик y) [175, 237, 238, 376, 419].

По результатам данных таблиц 4.10 и 4.11 установлены предварительные диапазоны количественного соотношения и общий расход рецептурных ингредиентов. Полученные данные необходимы для дальнейшего определения итоговых значений количества рецептурных ингредиентов.

Для удобства записи условий эксперимента и обработки данных, уровни факторов кодировали исходя из соотношения:

$$X_i = (Z_{i\max(\min)} - Z_{oi}) / E_i, \quad (24)$$

где X_i – кодированное значение i -го фактора; $Z_{i\max(\min)}$ – натуральное значение i -го фактора соответственно на верхнем и нижнем уровнях; Z_{oi} – натуральное значение i -го фактора в нулевой точке; E_i – интервал варьирования i -го фактора.

Таблица 4.12 – Значения факторов в натуральном и кодированном виде

Образцы	Наименование фактора	Значение				
		Кодированные факторы				
		-1,414	-1	0	+1	+1,414
		Натуральные значения факторов				
1	2	3	4	5	6	7
A1	Z_1 – количество базовых и вспомогательных компонентов, г	372,29	378,9	394,85	410,81	417,42
	Z_2 – количество плодово-ягодного и овощного сырья, масла, вкусоароматических добавок, г	926,49	987,59	1135,16	1282,7	1343,8
A2	Z_1 – количество базовых и вспомогательных компонентов, г	520	534	568,26	602,7	616,96
	Z_2 – количество плодово-ягодного и овощного сырья, масла, вкусоароматических добавок, г	585	654	822,26	990,15	1059,66

Продолжение таблицы 4.12

1	2	3	4	5	6	7
K1	Z ₁ – количество базовых и вспомогательных компонентов, г	357,73	367,66	391,64	415,62	425,55
	Z ₂ – количество плодово-ягодного и овощного сырья, масла, вкусоароматических добавок, г	502,46	567,96	726,18	884,39	949,9
K2	Z ₁ – количество базовых и вспомогательных компонентов, г	384,92	395,6	421,4	447,2	457,88
	Z ₂ – количество плодово-ягодного и овощного сырья, масла, вкусоароматических добавок, г	811,33	889,2	1077,3	1265,4	1343,27
O1	Z ₁ – количество базовых и вспомогательных компонентов, г	421,35	430,53	452,73	474,92	484,11
O1	Z ₂ – количество плодово-ягодного и овощного сырья, масла, вкусоароматических добавок, г	763,93	824,55	971	1117,43	1178,05
O2	Z ₁ – количество базовых и вспомогательных компонентов, г	390,01	398,43	418,76	439,08	447,51
	Z ₂ – количество плодово-ягодного и овощного сырья, масла, вкусоароматических добавок, г	907,15	977,49	1147,37	1317,25	1387,59
P1	Z ₁ – количество базовых и вспомогательных компонентов, г	326,84	335,63	356,82	378,02	386,8
	Z ₂ – количество плодово-ягодного и овощного сырья, масла, вкусоароматических добавок, г	870,17	958,06	1170,37	1382,66	1470,55
P2	Z ₁ – количество базовых и вспомогательных компонентов, г	401,51	412,3	438,34	464,38	475,17
	Z ₂ – количество плодово-ягодного и овощного сырья, масла, вкусоароматических добавок, г	840,41	937,44	1171,8	1406,16	1503,19

Согласно данным таблицы 4.12, введены следующие обозначения, иллюстрирующие кодирование факторов: *верхний* уровень +1; *нижний* -1; *основной* – 0; *верхняя звездная точка* +1,414; *нижняя звездная точка* -1,414.

В таблице 4.13 представлены матрица планирования в кодированном виде и результаты определения балла органолептического анализа. В таблице 4.14 – матрица планирования экспериментов в натуральном виде.

Таблица 4.13 – Матрица планирования в кодированном виде и результаты экспериментов

Номер опыта	В кодированном виде		Выходной параметр – балл органолептического анализа (y)							
	X ₁	X ₂	A1	A2	K1	K2	O1	O2	P1	P2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	-1	-1	8,580	8,980	8,840	8,910	8,200	8,820	8,23	8,3
2	1	-1	8,930	9,230	8,740	9,170	6,600	5,100	7,12	6,8
3	-1	1	8,640	9,090	8,970	9,050	6,700	4,100	6,23	6
4	1	1	8,890	9,300	9,280	9,210	5,700	3,500	6,13	7,1
5	1,414	0	9,000	9,100	9,070	9,020	5,800	2,000	6,5	7,5
6	-1,414	0	8,820	8,730	8,930	8,710	7,600	5,050	7,35	7,7

Продолжение таблицы 4.13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7	0	1,414	8,770	9,480	9,160	9,370	6,000	8,700	5,87	5,8
8	0	-1,414	8,750	9,350	8,680	9,250	7,800	2,760	7,98	7,2
9	0	0	9,250	9,600	9,300	9,600	8,300	6,460	9	9
10	0	0	9,250	9,600	9,300	9,600	8,300	6,460	9	9
11	0	0	9,250	9,600	9,300	9,600	8,300	6,460	9	9
12	0	0	9,250	9,600	9,300	9,600	8,300	6,460	9	9
13	0	0	9,250	9,600	9,300	9,600	8,300	6,460	9	9

В качестве выходного параметра (y) был выбран балл органолептического анализа как один из первоначальных параметров качества СБ. Данные таблицы 4.13 демонстрируют, что в качестве кодированных значений факторов использовались количество базовых и вспомогательных компонентов (X_1) и количество смеси плодово-ягодного и овощного сырья, масла и вкусоароматических добавок (X_2). Табличные значения в дальнейшем применяются в статическом анализе для составления регрессионных уравнений зависимости балла органолептического анализа от концентрации ингредиентов и поиска оптимального состава образцов СБ. Представленные данные таблицы 4.14 характеризуют массу сырья, используемую при приготовлении образцов СБ в натуральном виде.

Далее, экспериментальные данные таблиц 4.13 и 4.14 были обработаны с использованием методов статистики. Значимость коэффициентов уравнений регрессии оценивали с использованием критерия Стьюдента (таблица 4.15).

Факторы в кодированном виде имеют следующий вид:

X_1 – количество базовых и вспомогательных компонентов, г

X_2 – количество смеси плодово-ягодного и овощного сырья, масла и вкусоароматических добавок, г

$n = 13$, критерий Стьюдента теоретический – 2,2281.

Таблица 4.14 – Матрица планирования в натуральном виде

В натуральном виде, г																							
A1			A2			K1			K2			O1			O2			P1			P2		
Z ₁	Z ₂	Σ	Z ₁	Z ₂	Σ	Z ₁	Z ₂	Σ	Z ₁	Z ₂	Σ	Z ₁	Z ₂	Σ	Z ₁	Z ₂	Σ	Z ₁	Z ₂	Σ	Z ₁	Z ₂	Σ
378,9	987,59	1366,49	533,82	654,36	1188,18	367,66	567,96	935,62	395,6	889,2	1284,8	430,53	824,55	1255,08	398,43	890,15	1288,58	335,63	958,06	1293,69	412,3	937,44	1349,74
410,81	987,59	1398,4	602,7	654,36	1257,06	415,62	567,96	983,58	447,2	889,2	1336,4	474,92	824,55	1299,47	439,08	890,15	1329,23	378,02	958,06	1336,08	464,38	937,44	1401,82
378,9	1282,73	1661,63	533,82	990,15	1523,97	367,66	884,39	1252,05	395,6	1265,4	1661	430,53	1117,43	1547,96	398,43	1206,32	1604,75	335,63	1382,66	1718,29	412,3	1406,16	1818,46
410,81	1282,73	1693,54	602,7	990,15	1592,85	415,62	884,39	1300,01	447,2	1265,4	1712,6	474,92	1117,43	1592,35	439,08	1206,32	1645,4	378,02	1382,66	1760,68	464,38	1406,16	1870,54
417,42	1135,16	1552,58	616,96	822,26	1439,22	425,55	726,18	1151,73	457,88	1077,3	1535,18	484,11	971,0	1455,11	447,51	1048,24	1495,75	386,8	1170,37	1557,17	475,17	1171,8	1646,97
372,29	1135,16	1507,45	519,57	822,26	1341,83	357,73	726,18	1083,91	384,92	1077,3	1462,22	421,35	971,0	1392,35	390,01	1048,24	1438,25	326,84	1170,37	1497,21	401,51	1171,8	1573,31
394,85	1343,83	1738,68	568,26	1059,66	1627,92	391,64	949,9	1341,54	421,4	1343,27	1764,67	452,73	1178,05	1630,78	418,76	1271,76	1690,52	356,82	1470,55	1827,37	438,34	1503,19	1941,53
394,85	926,49	1321,34	568,26	584,85	1153,11	391,64	502,46	894,1	421,4	811,33	1232,73	452,73	763,93	1216,66	418,76	824,71	1243,47	356,82	870,17	1226,99	438,34	840,41	1278,75
394,85	1135,16	1530,01	568,26	822,26	1390,52	391,64	726,18	1117,82	421,4	1077,3	1498,7	452,73	971,0	1423,73	418,76	1048,24	1467,0	356,82	1170,37	1527,19	438,34	1171,8	1610,14
394,85	1135,16	1530,01	568,26	822,26	1390,52	391,64	726,18	1117,82	421,4	1077,3	1498,7	452,73	971,0	1423,73	418,76	1048,24	1467,0	356,82	1170,37	1527,19	438,34	1171,8	1610,14
394,85	1135,16	1530,01	568,26	822,26	1390,52	391,64	726,18	1117,82	421,4	1077,3	1498,7	452,73	971,0	1423,73	418,76	1048,24	1467,0	356,82	1170,37	1527,19	438,34	1171,8	1610,14
394,85	1135,16	1530,01	568,26	822,26	1390,52	391,64	726,18	1117,82	421,4	1077,3	1498,7	452,73	971,0	1423,73	418,76	1048,24	1467,0	356,82	1170,37	1527,19	438,34	1171,8	1610,14
394,85	1135,16	1530,01	568,26	822,26	1390,52	391,64	726,18	1117,82	421,4	1077,3	1498,7	452,73	971,0	1423,73	418,76	1048,24	1467,0	356,82	1170,37	1527,19	438,34	1171,8	1610,14

Таблица 4.15 – Регрессионный анализ зависимости балла органолептического анализа от состава образцов

Кодированные переменные	Регрессионные коэффициенты	Стандартная ошибка	Критерий Стьюдента фактический	
1	2	3	4	
A1 / A2				
Среднее значение уравнения регрессии	9,250009 / 9,600002	0,027323 / 0,005197	338,5484 / 1847,246	
Свободный член	x_1	0,213662 / 0,245832	0,043204 / 0,008218	4,9454 / 29,915
	x_1^2	-0,377560 / -0,692645	0,046338 / 0,008814	-8,1480 / -78,587
	x_2	0,012072 / 0,090969	0,043204 / 0,008218	0,2794 / 11,070
	x_2^2	-0,527606 / -0,192494	0,046338 / 0,008814	-11,3861 / -21,840
	x_1x_2	-0,050000 / -0,020000	0,061095 / 0,011621	-0,8184 / -1,721
K1 / K2				
Свободный член уравнения регрессии	Среднее значение уравнения регрессии	9,300000 / 9,600000	0,001061 / 0,001382	8767,125 / 6947,739
	x_1	0,102005 / 0,107290	0,001677 / 0,002185	60,813 / 98,228
	x_1^2	-0,301290 / -0,368120	0,001799 / 0,002343	-167,473 / -314,246
	x_2	0,337231 / 0,043710	0,001677 / 0,002185	201,048 / 40,017
	x_2^2	-0,381314 / -0,145620	0,001799 / 0,002343	-211,955 / -124,291
	x_1x_2	0,205000 / -0,025000	0,002372 / 0,003090	86,426 / -16,183
O1 / O2				
Свободный член уравнения регрессии	Среднее значение уравнения регрессии	8,30000 / 6,46000	0,009302 / 0,007085	892,313 / 900,957
	x_1	-1,28649 / -1,07900	0,014708 / 0,011201	-87,467 / -187,221
	x_1^2	-1,60026 / -1,27900	0,015775 / 0,012009	-101,441 / -211,520
	x_2	-1,23649 / 0,26000	0,014708 / 0,011203	-84,067 / 48,903
	x_2^2	-1,40020 / -0,17700	0,015775 / 0,012016	-88,760 / -31,661
	x_1x_2	0,30000 / 0,78000	0,020799 / 0,015842	14,424 / 96,081
P1 / P2				
Свободный член уравнения регрессии	Среднее значение уравнения регрессии	9,00001 / 9,00000	0,012707 / 0,007099	708,2672 / 1267,760
	x_1	-0,61824 / -0,17073	0,020093 / 0,011226	-30,7688 / -15,209
	x_1^2	-2,07532 / -1,40013	0,021551 / 0,012040	-96,3002 / -116,292
	x_2	-1,49258 / -0,99505	0,020093 / 0,011226	-74,2827 / -88,641
	x_2^2	-2,07532 / -2,50046	0,021551 / 0,012040	-96,3002 / -207,683
	x_1x_2	0,50000 / 1,30000	0,028414 / 0,015874	17,5970 / 81,894

Регрессионный анализ зависимости балла органолептического анализа от количества смеси базовых и вспомогательных компонентов и смеси плодово-ягодного и овощного сырья, масла и вкусоароматических добавок, приведенный в таблице 4.15, демонстрирует статистическую достоверность полученных результатов по значению t-критерия Стьюдента. Анализ данных показывает, что критические фактические значения критерия Стьюдента превышают теоретические значения (2,2281) для значимых коэффициентов уравнений регрессии.

В результате получены адекватные математические модели второго порядка, которые с учетом значимых коэффициентов описывают значение балла органолептического анализа при различных концентрациях смеси базовых и вспомогательных компонентов, плодово-ягодного и овощного сырья, масла и вкусоароматических добавок, которые могут быть представлены следующими уравнениями регрессии:

для образцов группы А

$$\begin{aligned} A1: y &= 9,250 - 0,214 X_1 - 0,378 \cdot X_1^2 - 0,528 X_2^2 \\ A2: y &= 9,600 + 0,246 X_1 + 0,091 X_2 - 0,693 X_1^2 - 0,192 X_2^2 \end{aligned} \quad (25)$$

для образцов группы К

$$\begin{aligned} K1: y &= 9,300 + 0,102 X_1 + 0,337 X_2 + 0,205 X_1 X_2 - 0,301 X_1^2 - 0,381 X_2^2 \\ K2: y &= 9,600 + 0,107 X_1 + 0,044 X_2 - 0,025 X_1 X_2 - 0,368 X_1^2 - 0,146 X_2^2 \end{aligned} \quad (26)$$

для образцов группы О

$$\begin{aligned} O1: y &= 8,300 - 1,286 X_1 - 1,236 X_2 + 0,300 X_1 X_2 - 1,600 X_1^2 - 1,400 X_2^2 \\ O2: y &= 6,460 - 1,079 X_1 + 0,260 X_1^2 + 0,780 X_1 X_2 - 1,279 X_1^2 - 0,177 X_2^2 \end{aligned} \quad (27)$$

для образцов группы Р

$$\begin{aligned} P1: y &= 9,000 - 0,618 X_1 - 1,493 X_2 + 0,500 X_1 X_2 - 2,075 X_1^2 - 2,075 X_2^2 \\ P2: y &= 9,000 - 0,171 X_1 - 0,995 X_2 + 1,300 X_1 X_2 - 1,400 X_1^2 - 2,500 X_2^2 \end{aligned} \quad (28)$$

На рисунке 4.2 показаны наблюдаемые (*Observed Values*) и предсказанные (*Predicted Values*) значения по регрессионной модели зависимости балла органолептического анализа от состава образцов.

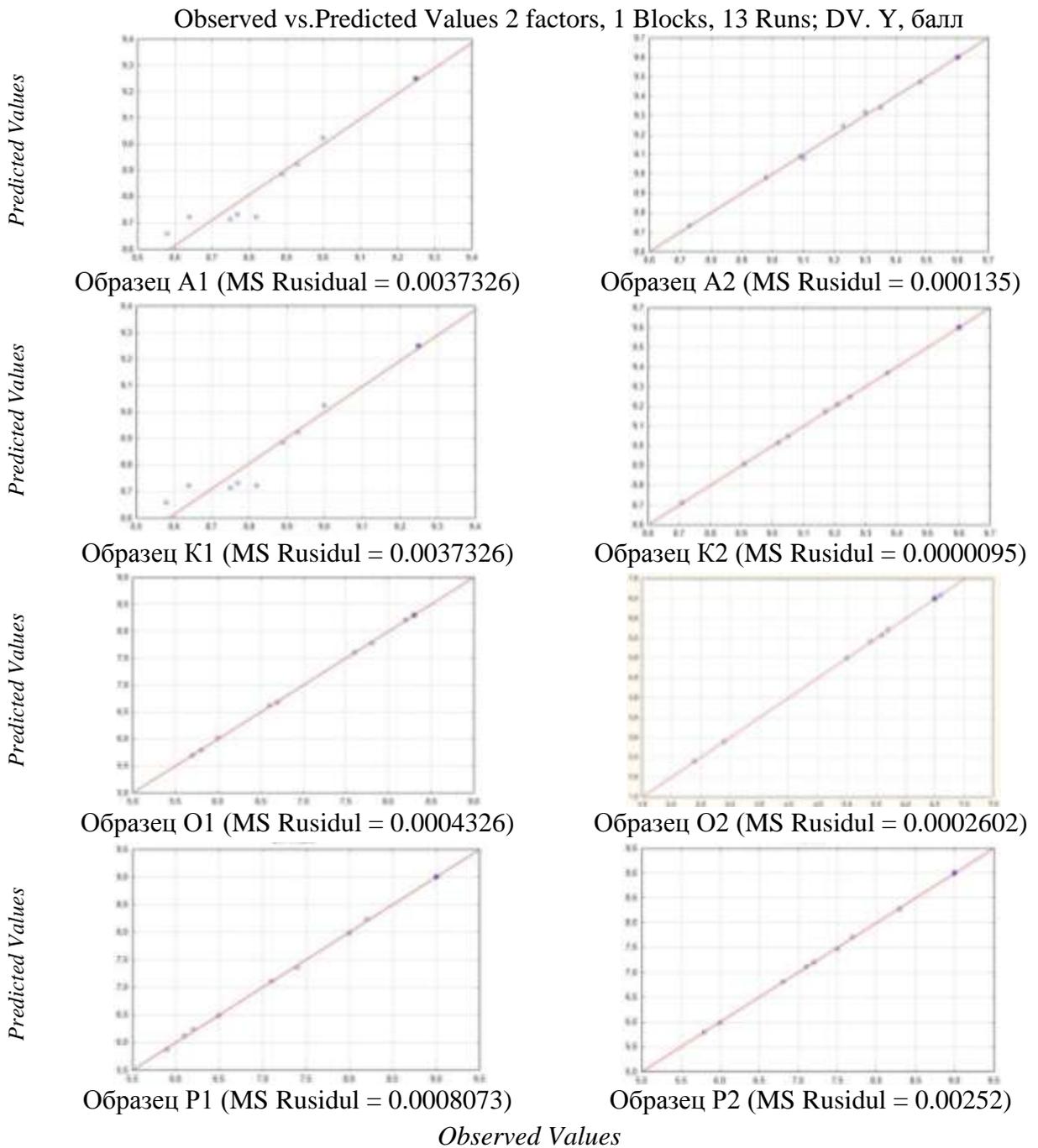


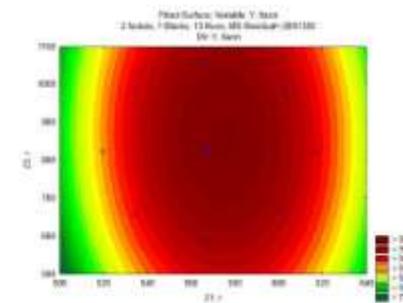
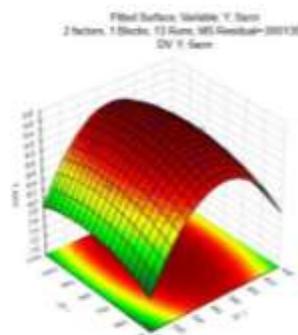
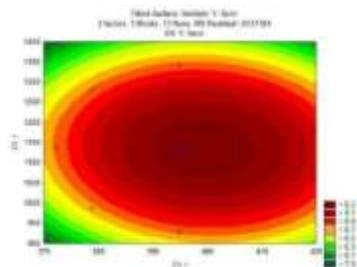
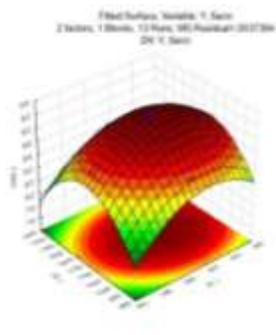
Рисунок 4.2 - Значения по регрессионной модели зависимости балла органолептического анализа от составов образцов A1 и A2

Анализируя данные рисунка 4.2, видно, что наблюдаемые значения параметров оптимизации (баллы органолептического анализа) имеют близкое расположение к значениям, рассчитанным по полученным уравнениям регрессии (предсказанные значения), следовательно, можно сделать вывод о статистической значимости полученных уравнений.

Решая уравнения регрессии (25-28), определили максимум для параметра оптимизации (y) в точке с координатами: для образца А1: x_1 (0,2829), x_2 (-0,0026); для образца А2: x_1 (0,1775), x_2 (0,2363); для образца К1: x_1 (0,3523), x_2 (0,5370); для образца К2: x_1 (0,1418), x_2 (0,1426); для образца О1: x_1 (0,4479), x_2 (0,4895); для образца О2: x_1 (-0,6032), x_2 (-0,5954); для образца Р1: x_1 (-0,1951), x_2 (-0,3831); для образца Р2: x_1 (-0,1744), x_2 (-0,2443), что в натуральных значениях соответствует следующим значениям: для образца А1: – 399 г базовых и вспомогательных компонентов и 1135 г плодово-ягодного и овощного сырья, масла и вкусоароматических добавок, в пересчете на 1000 г 260 и 740 г, соответственно.

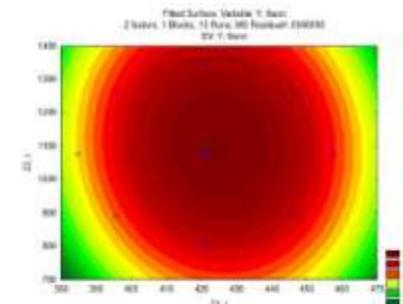
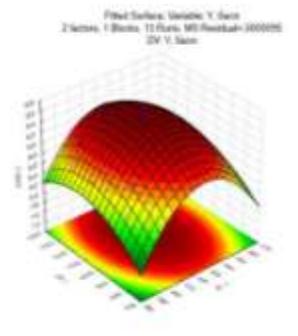
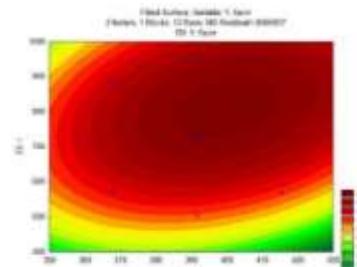
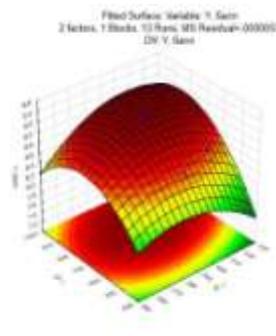
Определение оптимального состава СБ проводили путем геометрической интерпретацией полученных функций и изучением поверхностей откликов. Поверхности откликов, характеризующие зависимости баллов органолептического анализа от количества базовых и вспомогательных компонентов – Z_1 и количество смеси плодово-ягодного и овощного сырья, масла и вкусоароматических добавок – Z_2 , представлены на рисунках 4.3 и 4.4. В таблицах 4.16 и 4.17 представлены рецептурные составы СБ.

Для образца А2: – 574 г базовых и вспомогательных компонентов и 862 г плодово-ягодного и овощного сырья, масла и вкусоароматических добавок, в пересчете на 1000 г 400 и 600 г, соответственно; для образца К1: – 400 г базовых и вспомогательных компонентов и 811 г плодово-ягодного и овощного сырья, масла и вкусоароматических добавок, в пересчете на 1000 г 330 и 670 г, соответственно; для образца К2: – 430 г базовых и вспомогательных компонентов и 1140 г плодово-ягодного и овощного сырья, масла и вкусоароматических добавок, в пересчете на 1000 г 274 и 726 г, соответственно; для образца О1: – 443 г базовых и вспомогательных компонентов и 900 г плодово-ягодного и овощного сырья, масла и вкусоароматических добавок, в пересчете на 1000 г 330 и 670 г, соответственно.



A1

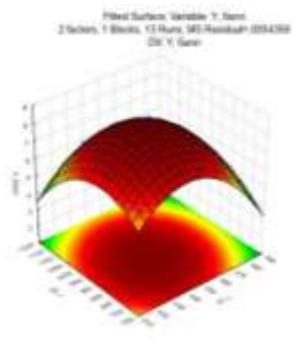
A2



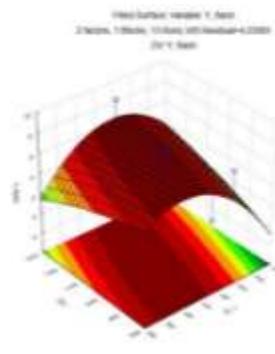
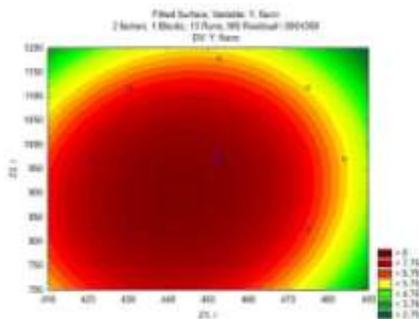
K1

K2

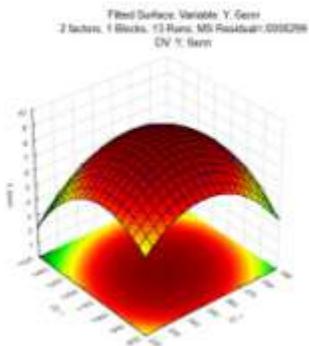
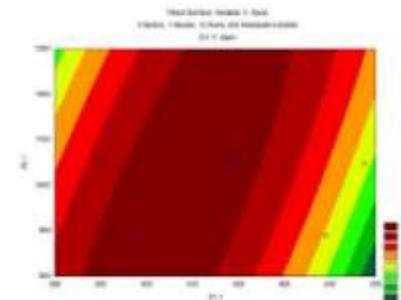
Рисунок 4.3 – Поверхность отклика, характеризующая зависимость баллов органолептического анализа от количества смеси базовых и вспомогательных компонентов (Z_1) и плодово-ягодного, и овощного сырья, масла и вкусоароматических добавок (Z_2) для образцов



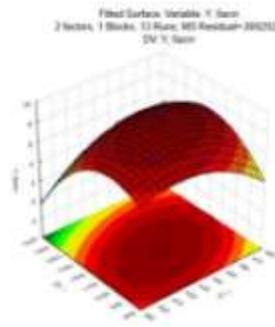
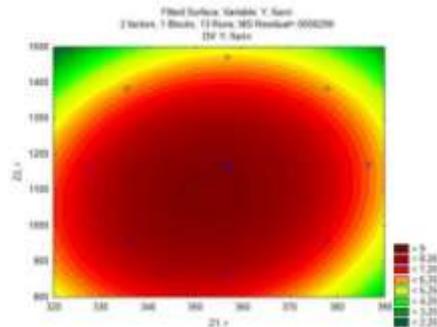
O1



O2



P1



P2

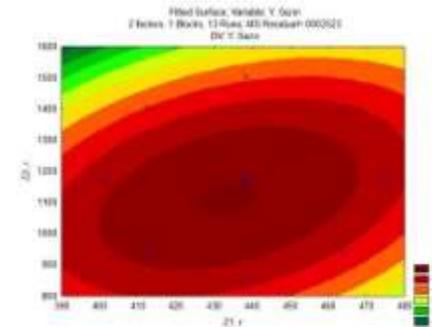


Рисунок 4.4 – Поверхность отклика, характеризующая зависимость баллов органолептического анализа от количества смеси базовых и вспомогательных компонентов (Z_1) и плодово-ягодного и овощного сырья, масла и вкусоароматических добавок (Z_2) для образцов

Таблица 4.16 – Рецептурный состав образцов СБ группы А и К на 1000 г готового изделия

Ингредиенты	Количество, г	Ингредиенты	Количество, г	Ингредиенты	Количество, г	Ингредиенты	Количество, г
А1		А2		К1		К2	
Базовые компоненты							
Отруби овсяные	100	Отруби овсяные	150	Отруби овсяные	135	Отруби овсяные	159,2
Клетчатка пшеничная	70	Клетчатка пшеничная	90	Клетчатка пшеничная	60	Клетчатка пшеничная	44,6
Вспомогательные компоненты							
Кукурузная мука	50	Мука раторопши	80	Льняная мука	50	Кунжутная мука	19,1
Полбяная мука	40	Ячменная мука	80	Чечевичная мука	85	Гречневая мука	51
Итого	260	Итого	400	Итого	330	Итого	273,9
Фруктово-ягодное и овощное сырье, масла, вкусоароматические добавки, г							
Лук репчатый	60	Семена белого льна	50	Имбирь	35	Тыквенные семечки	22,3
Артишоки	70	Фенхеля	45	Анис	30	Курага	63,7
Сельдерей	70	Авокадо	45	Репа	70	Финики	63,7
Кориандр	20	Хлорелла	65	Шпинат	30	Изюм светлый	31,8
Люцерна молотая	30	Терн	60	Брюква	95	Свекла свежая	63,7
Укроп	50	Тыква	50	Сушеные груши	65	Черноплодная рябина	41,4
Морковь	60	Петрушка	40	Чернослив	70	Ламинарии	63,7
Брокколи	80	Майоран	30	Шиповник	50	Черная смородина	191,1
Голубика	50	Кедровые ядра	40	Спирулина	50	Яблоко	95,5
Крыжовник	40	Морошка	50	Рябина	15	Мед пчелиный	44,6
Ежевика	50	Малина	40	Укроп	30	Сливочное масло	44,6
Сассапариль	100	Батат	45	Зеленый горошек	60		
Арахисовое масло	60	Соевое масло	40	Льняное масло	70		
Итого	740	Итого	600	Итого	670	Итого	726,1
Всего	1000	Всего	1000	Всего	1000	Всего	1000

Таблица 4.17 – Рецептурный состав образцов СБ группы О и Р на 1000 г готового изделия

Ингредиенты	Количество, г	Ингредиенты	Количество, г	Ингредиенты	Количество, г	Ингредиенты	Количество, г
О1		О2		Р1		Р2	
Базовые компоненты							
Отруби овсяные	160	Отруби овсяные	100	Отруби овсяные	100	Отруби овсяные	100
Клетчатка пшеничная	80	Клетчатка пшеничная	50	Клетчатка пшеничная	60	Клетчатка пшеничная	60
Вспомогательные компоненты							
Горох	50	Мука бурого риса	60	Мука рисовая	50	Амарантовая мука	60
Маш	40	Мука пшеничная	70	Арахис дробленый	35	Нутовая мука	60
Итого	330	Итого	280	Итого	245	Итого	280
Фруктово-ягодное и овощное сырье, масла, вкусоароматические добавки, г							
Кунжут	60	Салат-латук свежий	25	Кунжут	25	Черного тмина	30
Бадьян	10	Ламинарии	125	Хлорелла	15	Кардамон	30
Жимолость	55	Петрушка сушеная	70	Кокосовая стружка	30	Корень лопуха	55
Кумкват	30	Морковь	60	Финики сушеные	50	Спирулина	50
Корень дягиля	40	Имбирь	50	Изюм светлый	50	Бразильский орех	35
Ламинарии	40	Чеснок	30	Свекла	50	Корень пастернака	60
Семена подсолнуха	40	Спаржа	50	Сушеные плоды шиповника	50	Стручковая фасоль	60
						Ирга	75
Кольраби	60	Сассапариль	100	Ламинарии	50	Сушеный базилик	50
Лимонная цедра	20	Яблоко красное	40	Клубника	165	Листья стевии	25
Черника	90	Тмин	30	Яблоко зеленое	100	Портулак	40
Грейпфрут	90	Льняные семена	55	Мед пчелиный	70	Редис	75
Баклажан	70	Корень куркумы	35	Кинза	30	Брусника свежая	75
Кукурузное масло	65	Льняное масло	50	Сливочное масло	70	Кунжутное масло	60
Итого	670	Итого	720	Итого	755	Итого	720
Всего	1000	Всего	1000	Всего	1000	Всего	1000

Для образца О2: содержится 407 г базовых и вспомогательных компонентов, 1046 г плодово-ягодного, овощного сырья, масла и вкусоароматических добавок в пересчете на 1000 г 280 и 720 г, соответственно; для образца Р1: – 353 г базовых и вспомогательных компонентов и 1089 г плодово-ягодного и овощного сырья, масла и вкусоароматических добавок, в пересчете на 1000 г 245 и 755 г, соответственно; для образца Р2: – 434 г базовых и вспомогательных компонентов и 1115 г плодово-ягодного и овощного сырья, масла и вкусоароматических добавок, в пересчете на 1000 г 280 и 7420 г, соответственно.

В результате полученных данных (рисунки 4.3, 4.4, таблицы 4.16, 4.17) оптимизированы составы СБ, которые позволили определить итоговые значения количества рецептурных ингредиентов образцов СБ. На основе полученных данных, в таблицах 4.18-4.21 представлены рецептуры и технологические режимы приготовления СБ. Масса «брутто» – общий вес ингредиентов, а масса «нетто» - это «чистый» вес ингредиентов в сыром виде без кожуры и несъедобных частей.

Таблица 4.18 – Рецептуры и технологические режимы приготовления образцов группы А

Наименование сырья	Масса, г		Наименование сырья	Масса, г	
	брутто	нетто		брутто	нетто
1	2	3	4	5	6
А1			А2		
Отруби пшеничные	100	100	Отруби пшеничные	150	150
Клетчатка овсяная	70	70	Клетчатка овсяная	90	90
Кукурузная мука	50	50	Мука раторопши	80	80
Полбяная мука	40	40	Ячменная мука	80	80
Лук репчатый	65	60	Семена белого льна	50	50
Артишоки	80	70	Фенхеля	45	45
Сельдерей	80	70	Авокадо	45	45
Кориандр	20	20	Хлорелла	65	65
Люцерна молотая	30	30	Терн	60	60
Укроп	54	50	Тыква	50	50
Морковь	75	60	Петрушка	40	40
Брокколи	83	80	Майоран	30	30

Продолжение таблицы 4.18

1	2	3	4	5	6
Голубика	50	50	Кедровые ядра	40	40
Крыжовник	40	40	Морошка	50	50
Ежевика	50	50	Малина	40	40
Сассапариль	100	100	Батат	45	45
Арахисовое масло	60	60	Соевое масло	40	40
Выход теста, г	1171,8		Выход теста, г	1169	
Влажность теста, %	33,9±1,0		Влажность теста, %	32,7±1,0	
Температура начальная, °С	28-29		Температура начальная, °С	28-29	
Время отлежки, мин	24-29		Время отлежки, мин	25-30	
Температура отлежки, °С	35-40		Температура отлежки, °С	35-40	
Время выпечки, мин	15-18		Время выпечки, мин	16-20	
Температура выпечки, °С	180-185		Температура выпечки, °С	180-185	
Кислотность конечная изделия, град	1,5		Кислотность конечная, град	2,4	
Влажность изделия, %	8,2±0,5		Влажность изделия, %	7,8±0,5	
Выход готового изделия, г	1040,5		Выход готового изделия, г	1035,2	
Упек, %	9,4		Упек, %	9,6	

Как видно из таблицы 4.18 рецептурные составы образцов группы А характеризуются индивидуальными технологическими режимами приготовления. Выход готового теста и готовых изделий для образцов А1 и А2 отличается незначительно на 0,3–0,5 %, упек и влажность не превышают 10 %. При этом кислотность образца А2 на 0,9 град. превышает кислотность образца А1, что объясняется разнообразием их ингредиентного состава.

Таблица 4.19 – Рецептуры и технологический режим приготовления образцов группы К

Наименование сырья	Масса, г		Наименование сырья	Масса, г	
	брутто	нетто		брутто	нетто
1	2	3	4	5	6
К1			К2		
Отруби пшеничные	135	135	Отруби пшеничные	159,2	159,2
Клетчатка овсяная	60	60	Клетчатка овсяная	44,6	44,6
Льняная мука	50	50	Кунжутная мука	19,1	19,1
Чечевичная мука	85	85	Гречневая мука	51	51
Имбирь	40	35	Тыквенные семечки	24,4	22,3
Анис	30	30	Курага	70,5	63,7
Репа	75	70	Финики	70,2	63,7
Шпинат	31	30	Изюм светлый	33,6	31,8
Брюква	99	95	Свекла свежая	65,3	63,7
Сушеные груши	68	65	Черноплодная рябина	43,1	41,4

Продолжение таблицы 4.19

1	2	3	4	5	6
Чернослив б/к	70	70	Ламинария	63,7	63,7
Шиповник	53	50	Черная смородина	192,1	191,1
Спирулина	50	50	Яблоко	99,5	95,5
Рябина	17	15	Мед пчелиный	44,6	44,6
Укроп	32	30	Сливочное масло	44,6	44,6
Зеленый горошек	60	60			
Льняное масло	70	70			
Выход теста, г	1214,6		Выход теста, г	1292,8	
Влажность теста, %	36,5±1,0		Влажность теста, %	35,86±1,0	
Температура начальная, °С	28-29		Температура начальная, °С	28-29	
Время отлежки, мин	25-30		Время отлежки, мин	22-27	
Температура отлежки, °С	35-40		Температура отлежки, °С	35-40	
Время выпечки, мин	20-22		Время выпечки, мин	15-20	
Температура выпечки, °С	180-185		Температура выпечки, °С	180-185	
Кислотность конечная, град	1,8		Кислотность конечная, град	1,9	
Влажность изделия, %	9,0±0,5		Влажность изделия, %	8,8±0,5	
Выход готового изделия, г	1073,7		Выход готового изделия, г	1147,9	
Упек, %	9,8		Упек, %	9,4	

Как видно из таблицы 4.19 рецептурные составы образцов группы К характеризуются индивидуальными технологическими режимами приготовления. Выход готового теста для образцов К1 и К2 отличается на 6,4 %, а выход готовых изделий на 6,5 %, упек и влажность не превышают 10 %. При этом, кислотность образцов К1 и К2 практически не изменяется.

Таблица 4.20 – Рецептуры и технологический режим приготовления образцов группы О

Наименование сырья	Масса, г		Наименование сырья	Масса, г	
	брутто	нетто		брутто	нетто
1	2	3	4	5	6
О1			О2		
Отруби пшеничные	160	160	Отруби пшеничные	100	100
Клетчатка овсяная	80	80	Клетчатка овсяная	50	50
Горох	60	50	Мука бурого риса	60	60
Маш	45	40	Мука пшеничная	70	70
Кунжут	60	60	Салат-латук свежий	30	25
Бадьян	10	10	Ламинария	125	125
Жимолость	62	55	Петрушка сушеная	75	70
Кумкват	40	30	Морковь	70	60
Корень дягиля	50	40	Имбирь	60	50
Ламинария	40	40	Чеснок	35	30
Семена подсолнуха	40	40	Спаржа	60	50
Кольраби	75	60	Сассапариль	100	100

Продолжение таблицы 4.20

1	2	3	4	5	6
Лимонная цедра	20	20	Яблоко красное	55	40
Черника	90	90	Тмин	30	30
Грейпфрут	110	90	Льняные семена	55	55
Баклажан	85	70	Корень куркумы	35	35
Кукурузное масло	65	65	Льняное масло	50	50
Выход теста, г	1229,5		Выход теста, г	1191,6	
Влажность теста, %	31,4±1,0		Влажность теста, %	32,4±1,0	
Температура начальная, °С	28-29		Температура начальная, °С	28-29	
Время отлежки, мин	22-27		Время отлежки, мин	25-30	
Температура отлежки, °С	35-40		Температура отлежки, °С	35-40	
Время выпечки, мин	18-25		Время выпечки, мин	15-20	
Температура выпечки, °С	180-185		Температура выпечки, °С	180-185	
Кислотность конечная, град	2,3		Кислотность конечная, град	1,9	
Влажность изделия, %	7,4±0,5		Влажность изделия, %	7,7±0,5	
Выход готового изделия, г	1102,5		Выход готового изделия, г	1073,2	
Упек, %	8,5		Упек, %	8,1	

Как видно из таблицы 4.20 рецептурные составы образцов группы О характеризуются индивидуальными технологическими режимами приготовления. Выход готового теста для образцов О1 и О2 отличается на 3 %, а выход готовых изделий на 2,6 %, упек и влажность не превышают 10 %. При этом, кислотность образца О1 превышает на 0,4 град. кислотность образца О2, что также объясняется разнообразием их ингредиентного состава.

Таблица 4.21 – Рецептуры и технологический режим приготовления образцов группы Р

Наименование сырья	Масса, г		Наименование сырья	Масса, г	
	брутто	нетто		брутто	нетто
1	2	3	4	5	6
Р1			Р2		
Отруби пшеничные	100	100	Отруби пшеничные	100	100
Клетчатка овсяная	60	60	Клетчатка овсяная	60	60
Мука рисовая	50	50	Амарантовая мука	60	60
Арахис дробленый	35	35	Нутовая мука	60	60
Кунжут	25	25	Черный тмин	30	30
Порошок хлореллы	15	15	Кардамон	30	30
Кокосовая стружка	30	30	Корень лопуха	65	55
Финики сушеные	55	50	Спирулина	50	50
Изюм светлый	53	50	Бразильский орех	36	35
Свекла	60	50	Корень пастернака	70	60

Продолжение таблицы 4.21

1	2	3	4	5	6
Сушеные плоды шиповника	50	50	Стручковая фасоль	70	60
			Ирга свежая	83	75
Хлорелла	50	50	Сушеный базилик	50	50
Клубника	167	165	Листья стевии	25	25
Яблоко зеленое	115	100	Портулак	45	40
Мед пчелиный	70	70	Редис	85	75
Кинза	32	30	Брусника свежая	80	75
Сливочное масло	70	70	Кунжутное масло	60	60
Выход теста, г	1215,9		Выход теста, г	1261,1	
Влажность теста, %	33,6±1,0		Влажность теста, %	32,9±1,0	
Температура начальная, °С	28-29		Температура начальная, °С	28-29	
Время отлежки, мин	25-30		Время отлежки, мин	22-25	
Температура отлежки, °С	35-40		Температура отлежки, °С	35-40	
Время выпечки, мин	18-22		Время выпечки, мин	16-20	
Температура выпечки, °С	180-185		Температура выпечки, °С	180-185	
Кислотность конечная, град	1,3		Кислотность конечная, град	2,1	
Влажность изделия, %	8,1±0,5		Влажность изделия, %	7,9±0,5	
Выход, г	1081,9		Выход, г	1123,4	
Упек, %	9,2		Упек, %	9,1	

Как видно из таблицы 4.21 рецептурные составы образцов группы Р характеризуются индивидуальными технологическими режимами приготовления. Выход готового теста и готовых изделий для образцов Р1 и Р2 отличается на 3,7-3,8 %, упек и влажность не превышают 10 %. При этом, кислотность образца Р1 меньше на 0,8 град. кислотности образца Р2.

На основе разработанных рецептов может производиться ряд других пищевых продуктов массового потребления (хлебобулочные, кондитерские и др.) в зависимости от их назначения.

Разработанные рецепты распространяется на пищевую (злаковую) продукцию, изготавливаемую из смеси злаковых культур, овощного, ягодного и другого сырья, предназначенную для непосредственного употребления в пищу, массой 0,03 кг и более. Пищевая продукция - злаковые батончики вырабатывается в виде отдельных изделий в упакованном виде с соблюдением требований и действующих нормативно-правовых актах Российской Федерации и Таможенного Союза [491]. Таким образом, представленные рецепты образцов СБ определяют целесообразность

дальнейшего исследования на соответствие показателей безопасности и качества.

4.2 Разработка общей блок-схемы производства и технологических решений отдельных видов специализированных батончиков

Согласно оптимизированному рецептурному составу, были разработаны технологические решения по выработке СБ с учетом необходимого оборудования в условиях специализированного предприятия общественного питания и предприятия малой мощности (мини-пекарня). Блок-схема производства СБ представлена на рисунке 4.5. Блок-схема включает следующие этапы: подготовку оборудования, материалов, базовых и вспомогательных компонентов; приготовление рецептурных составов (смешивание зерновой массы, овощного и ягодного пюре и других ингредиентов), равномерное выкладывание массы на противень, выпекание, охлаждение, формирование СБ, упаковка и хранение готовой продукции. Зерновая масса формировалась из овсяных отрубей и клетчатки с добавлением соответствующих зерновых ингредиентов, согласно рецептурным составам каждого образца (таблицы 4.18-4.21). Овощное пюре и ягодная масса готовились отдельно из промытых и очищенных ингредиентов с последующим их измельчением. Все ингредиенты тщательно перемешивали в тестомесильной машине с целью равномерного их распределения. После этого добавлялось масло с повторным перемешиванием. Далее, вносили растительные ингредиенты, тщательно перемешивали до однородной массы. Процесс выработки СБ сопровождался разработкой технологических схем производства каждого образца. Для образцов группы А схемы представлены на рисунках 4.6 и 4.7, а для всех остальных групп К, О, Р – в приложении Г.

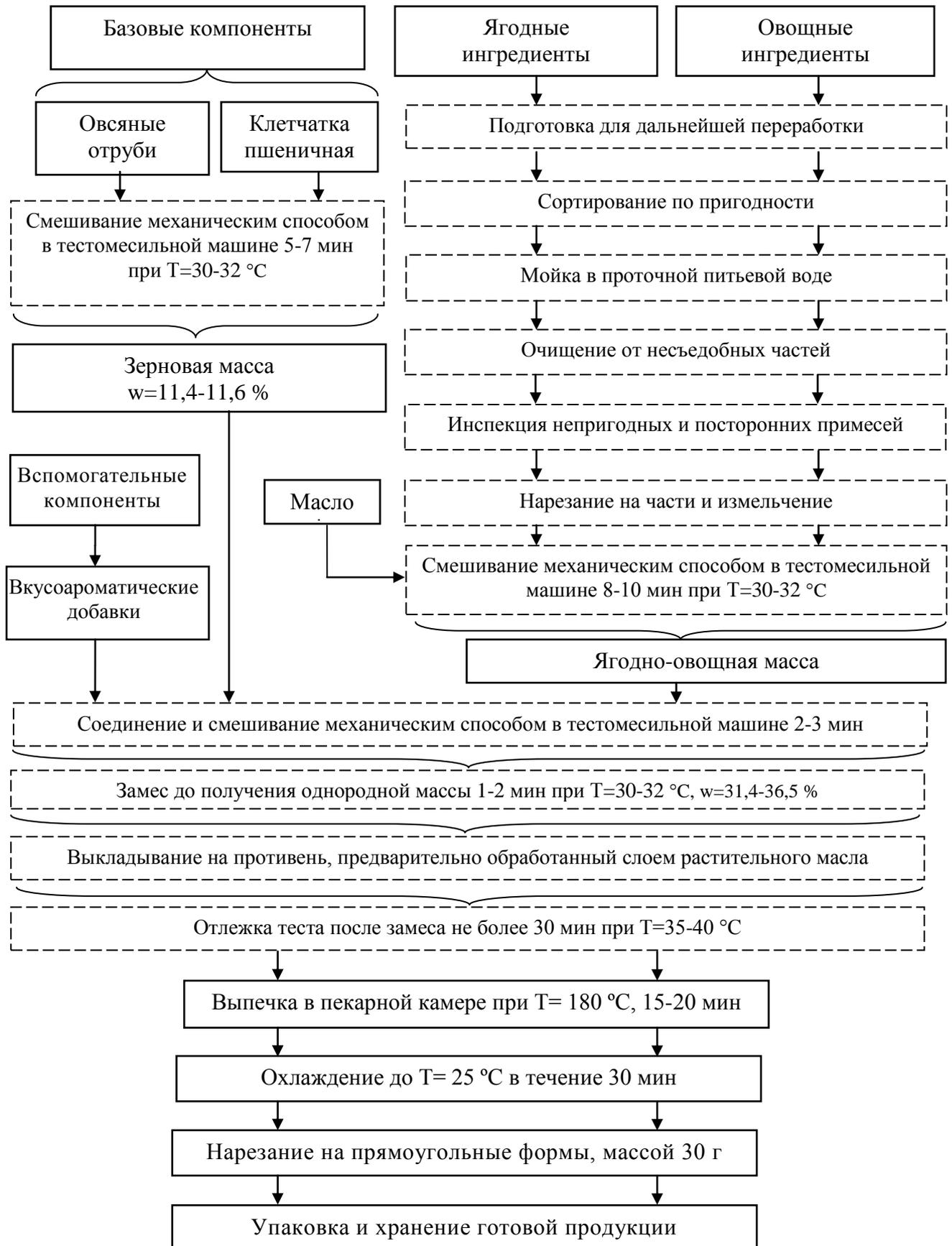


Рисунок 4.5 – Блок-схема производства СБ

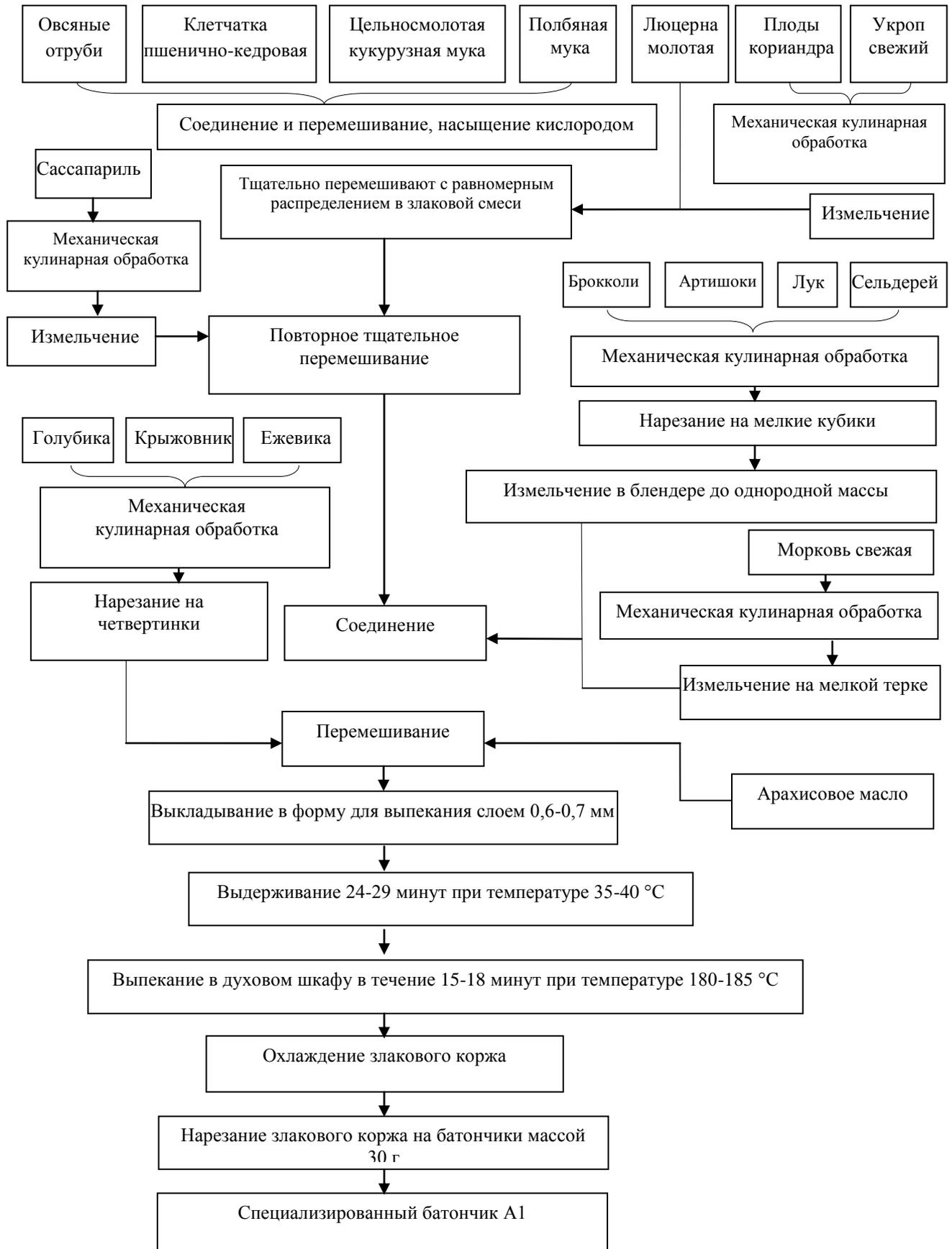


Рисунок 4.6 - Технологическая схема приготовления образца A1

Перемешивание продолжалось в течение 5-7 минут при средней температуре 32-35 °С. Полученная масса после замеса отлеживалась 25-30 минут. После этого, массу равномерно выкладывали на противень и распределяли толщиной 9-10 мм и далее выпекали. Выпеченный полуфабрикат полностью остужали, освобождали из формы и нарезали на удлиненные прямоугольники массой 30 г. Готовые батончики упаковывались в потребительскую упаковку, маркировались и отправлялись на хранение.

Технологические схемы отдельных видов СБ с учетом используемого растительного сырья отличаются подготовкой сырья, стадиями внесения ингредиентов, последовательностью операций и технологическими режимами производства.

Выработка образца сравнения осуществлялась согласно рецептурному составу патента RU № 2579240 (таблица 1.5). Для этого соединялись отруби овсяные, какао-порошок 20 %, изюм, измельченные финики и стружка корня лопуха. Отдельно готовилась жидкая часть компонентов путем смешивания, нагретого до 80 °С меда пчелиного с обезжиренным сухим молоком. Полученные массы соединялись в смесителе периодического действия. Изделия формировались раскаткой массы в пласт и последующей резкой дисковыми ножами в двух противоположных направлениях.

Каждый батончик в готовом виде поступал на горизонтальный упаковочный станок (РТ-УМ-ГШ-01) и получал индивидуальную упаковку из термоусадочной пленки по размеру батончика. Потребительская и транспортная тара, упаковочные материалы, используемые для упаковывания СБ, соответствуют требованиям документов, в соответствии с которыми они изготовлены и допущены к применению в установленном порядке. Упаковку СБ осуществляли согласно ГОСТ 7730-89 «Пленка целлюлозная» для упаковывания пищевых продуктов, ГОСТ 33837–2022 «Упаковка полимерная для пищевой продукции», ГОСТ 31752-2012 «Изделия хлебобулочные в упаковке».

Батончики выпускаются фасованными и весовыми, выкладываются в коробки, пачки и пакеты. В коробки фасуют СБ массой нетто до 2 кг. Злаковые батончики, проходящие стадию стеккерования, укладывают в коробки рядами. Потребительская и транспортная тара, упаковочные материалы, изготавливаются из материалов, использование которых в контакте с изделиями обеспечивают сохранность качества и безопасности при их перевозке, хранении и реализации.

Тара и упаковочные материалы должны быть неповрежденными, чистыми, сухими, без постороннего запаха. Батончики упаковываются в коробки из картона, полимерных или комбинированных пленочных материалов. Допускается использование других видов упаковочных материалов, допущенных к использованию в контакте с изделиями и обеспечивающие сохранность качества и безопасности изделий при их перевозке, хранении и реализации.

Для проверки соответствия СБ требованиям документации, по которым они изготовлены, проводятся *приемо-сдаточные* (выборочный контроль каждой партии по качеству упаковки, правильности нанесения маркировки, массы изделия, органолептическим показателям) и *периодические* (содержание токсичных элементов, микотоксинов, пестицидов, посторонних примесей, признаков болезней и плесени) испытания в соответствии с программой производственного контроля.

Согласно общероссийскому классификатору продукции по видам экономической деятельности (ОКПД2 - содержит кодированные данные для статистических анализов, государственных закупок и составления документов), разработанные СБ можно отнести к:

10 классу – продукты пищевые;

10.6 подклассу – продукция мукомольно-крупяного производства, крахмалы и крахмалопродукты;

10.61 группе – продукция мукомольно-крупяного производства;

10.61.3 подгруппе – крупа, мука грубого помола, гранулы и прочие продукты из зерновых культур;

10.61.33 виду – продукты зерновые для завтрака и прочие продукты из зерновых культур;

10.61.33.130 категории – продукты из зерна хлебных злаков или зерновых продуктов готовые взорванные или обжаренные.

Итоговым результатом производственного процесса является выработанные СБ массой 30 граммов каждый (рисунок 4.8).

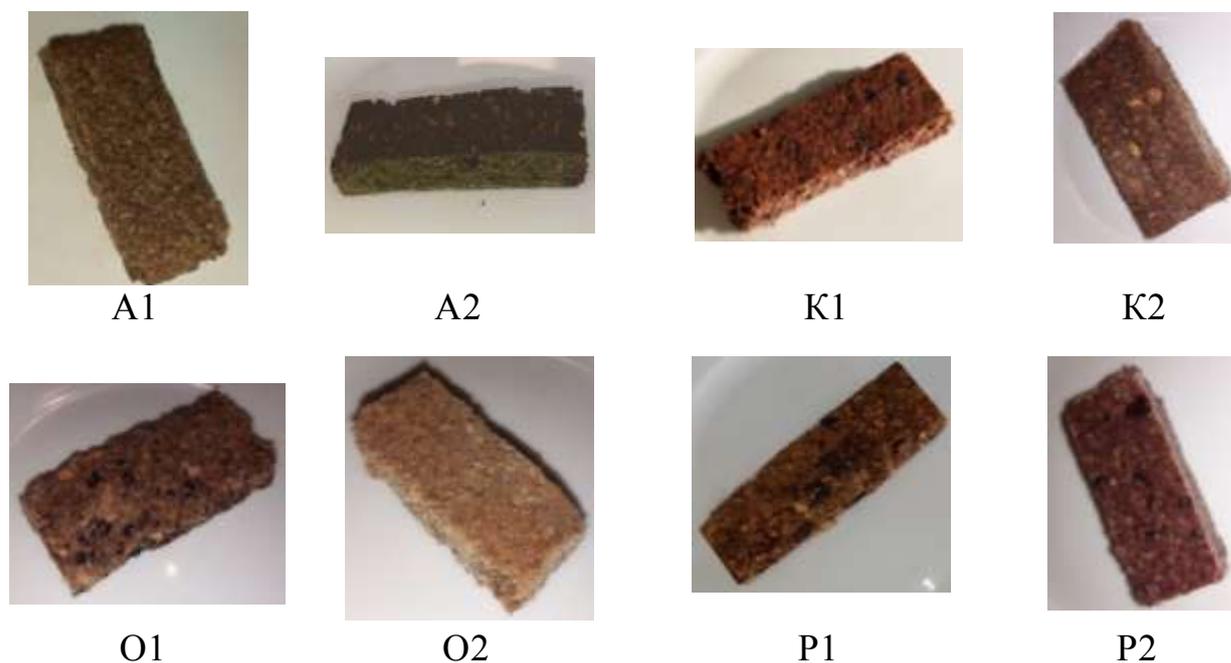


Рисунок 4.8 – Общий вид специализированных батончиков

Как видно из рисунка 4.8, СБ характеризуются устойчивой структурой с равномерным распределением рецептурных компонентов. При массе батончиков 30 г крошливость составила менее 3%.

Согласно рекомендуемому ассортименту продуктов дополнительного питания, включая обогащенную продукцию и продукцию диетического питания (МР 2.4.0312-22. 2.4 от 30.12.2022), разработанные СБ можно отнести к продукции диетического лечебного и профилактического питания на зерновой основе – злаковые батончики, батончики с плодовоовощным компонентом, батончики мюсли – в потребительской упаковке не более 50 г.

4.3 Разработка проектных решений по производству специализированных батончиков

Современное лечебно-профилактическое питание направлено на обеспечение детоксикации вредных химических веществ и восстановление нарушенных структур организма трудящихся. Однако, используемые в ЛПП при вредных условиях труда, пищевые продукты обладают низким лечебно-профилактическим эффектом, отличаются несбалансированностью состава, и не могут надежно блокировать токсическое действие вредных производственных факторов для обеспечения высокой репарационной активности. По данным Ю.В. Абакумовой, имеются существенные дефекты в организации лечебно-профилактического питания непосредственно на местах. Они чаще всего заключаются в недостатке большей части основных ингредиентов (белков, жиров, углеводов) в рационах, а также в сниженной калорийности блюд. Рационы фактического питания часто не соответствуют установленным нормам по своему химическому составу. Прежде всего, это связано с отсутствием у персонала пищеблоков необходимых знаний о химическом составе пищи, технологии приготовления блюд, нечетким соблюдением норм закладки продуктов, а также со слабым контролем со стороны медицинского персонала предприятий. В этих условиях питание работающих в особо вредных условиях труда становится просто «приемом пищи», но не несет лечебно-профилактического действия [1].

В связи с этим, в работе представлен проект по модернизации предприятия общественного питания в условиях промышленного объекта и проект отдельного предприятия малой мощности (мини-пекарня) по производству специализированных пищевых продуктов (СПП) обогащенного состава и направленного профилактического действия. Строительно-монтажный план предприятие общественного питания представлен на рисунке Д1 (приложение Д).

Проект модернизация предприятия общественного питания в условиях промышленного объекта включает в себя выработку и реализацию продукции с учетом специфики обслуживания потребителей. При этом структура предприятия предусматривает производственный участок (заготовочный и доготовочный цеха, моечные), складскую группу помещений (кладовые фруктов, овощей, сухих продуктов, охлаждаемая камера, помещение для тары и упаковки) и административно-бытовые комнаты (кабинет директора, заведующего производством и персонала). Компонировочный план производственных помещений для выпуска (изготовления) и реализации готовых СБ представлен на рисунке Д2 (приложение Д). Рисунок демонстрирует компоновочный план производственных помещений с расстановкой необходимого технологического оборудования. Складская группа помещений оснащена нейтральным оборудованием (стеллажи, столы, баки для отходов) и холодильниками. Производственные помещения укомплектованы современным оборудованием: столы производственные, весы, овощечистительная машина, универсальная кухонная машина, овощерезка, шкаф пекарный, плита электрическая, конвекционная печь, упаковочная машина. Для мойки и инспекции предусмотрены ванны моечные и универсальные столы. Модель реализации технологического процесса и операций, осуществляемых персоналом в определенной последовательности с помощью необходимых технических средств и оборудования, представлена на рисунке Д3 (приложение Д).

Разработанная схема демонстрирует более детальное аппаратно-технологическое оформление участка по производству СБ в структуре предлагаемого объекта общественного питания.

Отличительными особенностями аппаратно-технологического оформления технологии производства СБ от традиционных способов является применение следующих стадий:

а) ягодное и овощное сырье через загрузочную поступает в кладовые помещения, моечную и заготовочный цех на стадии подготовки и дальнейшей переработки, сортировки по пригодности, мойки, очистки от несъедобных частей, инспекции от посторонних примесей и взвешивания;

б) базовых и вспомогательных компонентов поступают в кладовую сухих продуктов и проходят стадии просеивания, инспекции и взвешивания;

в) подготовленное сырье поступает из заготовочного цеха в доготовочный для этапов механического смешивания базовых и вспомогательных компонентов, измельчения овощного и ягодного сырья, соединения и смешивания всех ингредиентов с добавлением масла и вкусоароматических добавок;

г) выкладывание массы на 4-6 противней, отлежка, доведение до кулинарной готовности, выпекание и упаковывание готовой продукции [105].

В таблице 4.22 представлен расход сырья на производство необходимого количество СБ (из расчета 60 г на одного работающего в сутки) в условиях предприятия общественного питания.

Данные таблицы позволяют определить необходимое количество сырья для выработки СБ в сутки для каждого предприятия относительно заданных норм: для предприятия I необходимо 292 СБ (8,760 кг), для предприятия II – 462 СБ (13,860 кг) и для предприятия III – 312 СБ (9,360 кг готовой продукции, соответственно).

Таблица 4.22 – Расход сырья при производстве готовой продукции

Образцы	Ингредиенты, кг		
	базовые и вспомогательные / плодово-ягодные, овощные / масло / вкусоароматические		
	I предприятия: 146 чел	II предприятия: 231 чел	III предприятия: 156 чел
A1	2,3 / 4,7 / 0,6 / 1,4	3,7 / 7,7 / 0,9 / 2,1	2,5 / 5,0 / 0,6 / 1,5
A2	3,6 / 3,0 / 0,4 / 2,0	5,6 / 4,7 / 0,6 / 3,2	3,8 / 3,2 / 0,4 / 2,2
K1	2,9 / 4,3 / 0,7 / 1,0	4,6 / 6,7 / 1,0 / 1,6	3,1 / 4,6 / 0,7 / 1,1
K2	2,4 / 4,9 / 0,4 / 1,2	3,8 / 7,7 / 0,7 / 1,9	2,6 / 5,2 / 0,5 / 1,3
O1	2,9 / 3,9 / 0,6 / 1,5	4,6 / 6,1 / 1,0 / 2,4	3,1 / 1,8 / 0,7 / 1,6
O2	2,5 / 2,4 / 0,5 / 3,7	3,9 / 3,6 / 0,7 / 5,8	2,7 / 2,4 / 0,6 / 3,9
P1	2,2 / 4,1 / 0,7 / 2,0	3,4 / 6,5 / 1,0 / 3,1	2,3 / 4,4 / 0,8 / 2,1
P2	2,5 / 3,9 / 0,6 / 2,0	3,9 / 6,1 / 0,9 / 3,1	2,7 / 4,2 / 0,7 / 2,1

Для выработки 100 кг СБ в условиях предприятия малой мощности (мини-пекарня) была спроектирована технологическая линия (рисунок Д4, приложение Д).

Как видно из рисунка А4, технологическая линия включает весы напольные, столы производственные, моечную машину, овощерезательное и измельчительное оборудование, просеиватель муки, дежу, емкости с измельченным растительным сырьем, зерновой массой и маслом, тестомесильную машину, дежеподъемоопрокидыватель, тестоделитель, стеллаж тележку; расстоечный шкаф, печь и упаковочное оборудование.

Далее, на рисунке Д5 (приложение Д) представлен проект предприятия малой мощности, в виде отдельного производства по выработке хлебобулочных изделий и СБ, в том числе.

Как следует из представленного рисунка Д5, предприятие имеет производственную, складскую и административно-бытовую группу помещений. Для эффективной работы предприятия организована поставка исходного сырья через посредников: оптовые плодоовощные базы и предприятия–поставщики бакалейной продукции. Поставка сырья производится централизованным способом (силами и средствами поставщиков).

Транспортные организации в процессе движения товаров обеспечивают сохранность груза, своевременную его доставку, соблюдение правил загрузки и транспортирования; эффективное использование транспортных средств. В таблице 4.23 представлены данные о поставщиках необходимого сырья для выработки СБ по РТ.

Для приемки сырья от поставщиков предусмотрены складские помещения, которые будут размещаться в оборудованных отделениях с удобной связью с производственной зоной. Складские помещения оборудованы необходимым инвентарем, инструментами для приемки сырья и вскрытия тары, его хранения и отпуска, транспортными средствами.

В таблице 4.24 представлен расход сырья на производство 100 кг пищевой (специализированной) продукции в условиях предприятия малой мощности (мини-пекарня).

Таблица 4.23 - Продовольственное снабжение предприятия

Наименование	Условия хранения	Сроки хранения	Источники снабжения	Товародвижение	
				форма	способ
1	2	3	4	5	6
Овощи, фрукты, ягоды	2-8 °С, ОВВ-80-85 %	5-8 суток	ООО «АгроПрод»	смешанная	централизованный
Масла растительные, животные	2-4 °С, ОВВ не более 75%	до 6 месяцев, 120 ч	ОАО «Академия Вкуса»		
Мука	15-20 °С, ОВВ-60-65%	до 6 месяцев	АО «Казань-зернопродукт»		
Зерновые продукты	15-20 °С, ОВВ 60-65%	до 6 месяцев	АО «Агропромпар-Казань», ООО «Золотая нива»	транзитная	
Зелень	2-4 °С, ОВВ-80- 85%	2-3 суток	ООО «АгроПрод»		
Специи и гастрономия	20 °С, ОВВ не более 75%	до 2 лет	ОАО «ТатСпайс»		

Таблица 4.24 – Расход сырья на производство 100 кг СБ в условиях предприятия малой мощности

Ингредиенты	Образцы СБ							
	A1	A2	K1	K2	O1	O2	P1	P2
Базовые и вспомогательные, кг	26	40	33	27,4	33	28	25,5	28
Фруктово-ягодные и овощные, кг	53	33,5	49	55,1	43,5	25,5	46,5	44
Масло, кг	6,0	4,0	7,0	4,5	6,5	5,0	7,0	6,0
Вкусоароматические, кг	15	22,5	11	13,1	17	41,5	22	22

В результате предложенных проектных решений определены оптимальные варианты организации производства СБ.

4.4 Исследование общего химического состава и потребительских свойств специализированных батончиков

Пищевая ценность изделий отражает полноту полезных свойств пищевого продукта, включая количество следующих нутриентов (белки,

жиры, усвояемые углеводы, ПВ, витамины, минеральные вещества, незаменимые аминокислоты) и степень обеспечения физиологических потребностей человека в основных пищевых веществах, энергии и органолептических свойствах. Основными составляющими рациона, необходимыми для правильного функционирования организма человека, являются макронутриенты: белки, жиры и углеводы [501, 503, 507].

Белки ускоряют протекание в организме биохимических реакций в процессе обмена веществ, выполняют транспортную, структурную, защитную, сократительную функции. Жиры являются источником энергии, входят в состав многих клеточных структур, регулируют направленность потоков нервных сигналов, участвуют в процессах терморегуляции, переносят в организме жирорастворимые витамины [235, 467, 492]. Углеводы выполняют в организме энергетическую, защитную функции. Они входят в состав ферментов, гормонов, необходимы для биосинтеза amino- и нуклеиновых кислот, регулируют деятельность центральной нервной системы.

Пищевые волокна являются физиологически важными компонентами пищи, стимулируют перистальтику кишечника, адсорбируют радионуклиды, интенсифицируют обмен желчных кислот, снижают доступность углеводов, жиров действию пищеварительных ферментов. Пищевая ценность изделия зависит от рецептуры его приготовления, вида основных и дополнительных ингредиентов. Для нахождения ее величины осуществляют расчет степени удовлетворения потребности человека в основных пищевых веществах и энергии [249, 442, 458, 463, 467, 497].

Целью исследований являлось определение фактического содержания белков, жиров, углеводов, клетчатки в СБ, а также расчет степени удовлетворения суточной потребности в них. Обозначение образцов представлено в таблице 2.1 (Глава 2).

Содержание макронутриентов в 100 г продукта определяли по методикам, представленным в подразделе 2.2. Степень удовлетворения

суточной потребности в них находили расчетным путем. Пищевая и энергетическая ценность анализируемых СБ отличаются, особенно от образца сравнения (таблица 4.25) [199, 249, 448]. Пищевые волокна (балластные вещества) представлены клетчаткой. Ингредиентный состав образца сравнения (ОС) включает (г): отруби овсяные 150, мед пчелиный 400, Стружка корня лопуха 150, Сухое молоко 100, изюм 100, финики 50, какао-порошок 50.

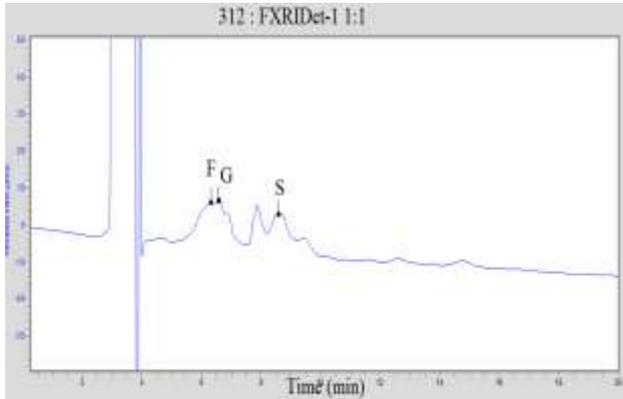
Таблица 4.25 – Энергетическая и пищевая ценность образцов СБ

Образцы		Белки	Жиры	Углеводы	Клетчатка	Калорийность (ккал)
ОС	Количество, г/100г % от нормы среднесуточного потребления*	<u>11,4</u>	<u>16,3</u>	<u>46,0</u>	<u>5,2</u>	<u>376,3</u>
		15,2	19,6	12,6	17,3	15,1
А1		<u>13,6</u>	<u>5,9</u>	<u>18,4</u>	<u>5,7</u>	<u>181,1</u>
		18,1	7,11	5,04	19,0	7,2
А2		<u>15,4</u>	<u>13,3</u>	<u>21,2</u>	<u>7,1</u>	<u>266,1</u>
		20,5	16,0	5,81	23,7	10,1
К1		<u>14,0</u>	<u>11,8</u>	<u>30,1</u>	<u>7,2</u>	<u>282,6</u>
		18,7	14,2	8,25	24,0	11,3
К2		<u>13,7</u>	<u>8,3</u>	<u>36,7</u>	<u>7,7</u>	<u>276,3</u>
		18,3	10,0	10,1	25,7	11,05
О1		<u>12,7</u>	<u>14,4</u>	<u>18,1</u>	<u>6,6</u>	<u>252,8</u>
		16,9	17,4	4,9	22,0	10,1
О2		<u>11,5</u>	<u>10,8</u>	<u>25,8</u>	<u>10,3</u>	<u>246,4</u>
		15,3	13,0	7,1	34,3	9,9
Р1	<u>12,8</u>	<u>11,9</u>	<u>32,7</u>	<u>6,5</u>	<u>289,1</u>	
	17,1	14,3	8,9	21,7	11,6	
Р2	<u>11,6</u>	<u>12,5</u>	<u>19,8</u>	<u>9,9</u>	<u>238,1</u>	
	15,5	15,1	5,4	33,0	9,5	
Норма среднесуточного потребления*		75,0	83,0	365,0	30	2500

*Среднесуточная физиологическая потребность человека в основных пищевых веществах и энергии, согласно Справочнику И.М. Скурихина

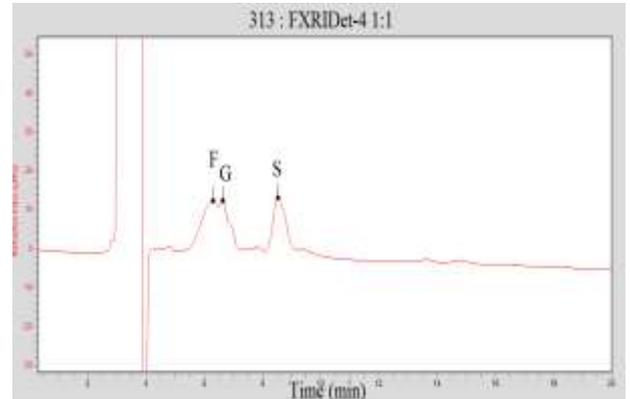
Как видно из таблицы 4.25 соотношение «белки:жиры:углеводы» составляет 1:1,4:4 – что является близким результатом к сбалансированному питанию (1:1:4). Данные таблицы показывают, что соотношение белков:жиров:углеводов не стремится к формуле идеального питания, так как образцы СБ не являются основным видом питания и относятся к дополнению к рациону суточного питания и могут быть предложены в качестве равноценных продуктов при воздействии особо вредных условиях труда. Для

более детального изучения количественного содержания сахаров – усвояемых углеводов (арабиноза, фруктоза, глюкоза, сахароза, мальтоза) были получены хроматограммы при анализе истёртых образцов на жидкостном хроматографе PerkinElmer Flexar (рисунок 4.9).



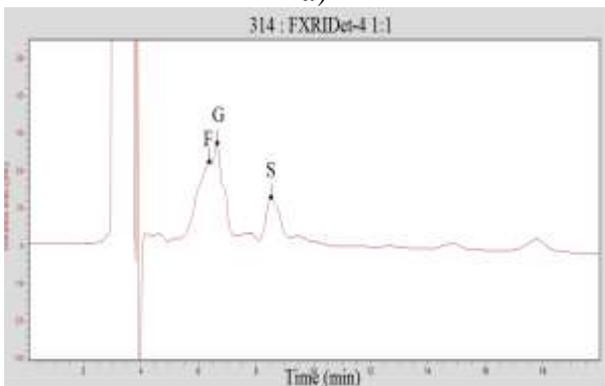
F – D-фруктоза 6.322 min,
G – D-глюкоза 6.588 min,
S – Сахароза 8.588 min

a)



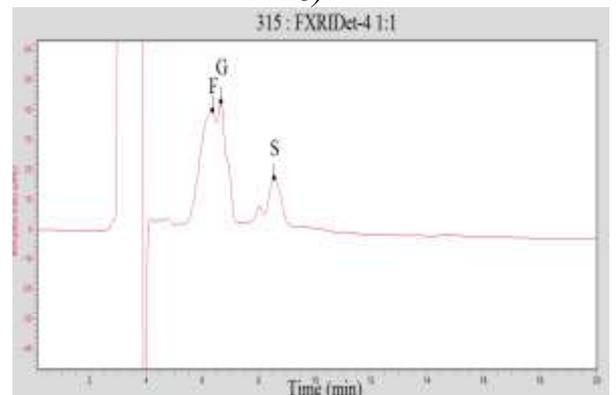
F – D-фруктоза 6.310 min,
G – D-глюкоза 6.643 min,
S – Сахароза 8.532 min

б)



F – D-фруктоза 6.378 min,
G – D-глюкоза 6.650 min,
S – Сахароза 8.528 min

в)



F – D-фруктоза 6.354 min,
G – D-глюкоза 6.662 min,
S – Сахароза 8.553 min

г)

Рисунок 4.9 – Хроматограммы содержания простых сахаров в образцах СБ:

a) группы А; *б)* группы К; *в)* группы О; *г)* группы Р

Как видно из данных хроматограмм в каждом образце, в виде отдельных пиков идентифицированы сахара: фруктоза, глюкоза и сахароза. В таблице 4.26 представлены результаты их количественного содержания.

Таблица 4.26 – Количественное содержание усвояемых углеводов в образцах СБ

Образцы	Лабораторный номер	Содержание сахаров, мг/г					
		арабиноза	фруктоза	глюкоза	галактоза	сахароза	мальтоза
A1	312	н/о	61,3	58,1	н/о	64,6	н/о
A2	312	н/о	68,4	55,2	н/о	88,4	н/о
K1	313	н/о	32,2	129,7	н/о	139,1	н/о
K2	313	н/о	83,2	144,7	н/о	164,3	н/о
O1	314	н/о	48,6	58,8	н/о	73,6	н/о
O2	314	н/о	76,5	87,3	н/о	94,2	н/о
P1	315	н/о	59,8	69,8	н/о	197,4	н/о
P2	315	н/о	54,3	63,9	н/о	79,8	н/о

н/о – не обнаружено

Полученные результаты демонстрируют (таблица 4.26), что содержание сахаров в образцах СБ достаточно высокое, так как некоторые ингредиенты обладают ярко выраженным сладковатым вкусом за счет морфологических особенностей.

Анализ содержания макронутриентов показал, что количество белков, жиров, углеводов и ПВ в образцах СБ существенно отличается (рисунок 4.10).

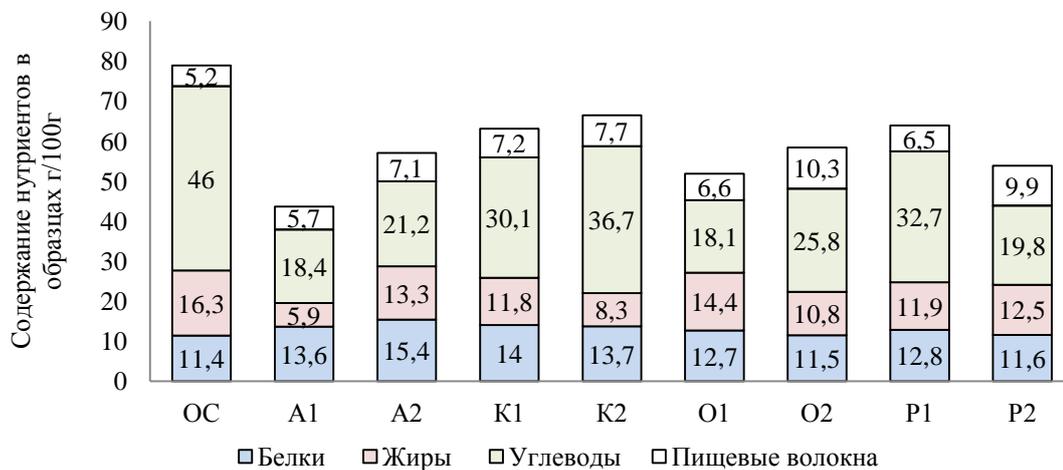


Рисунок 4.10 - Фактическое содержание нутриентов в образцах СБ

Установлено, что все образцы, приготовленные в соответствии с разработанными рецептурными составами по пищевому ингредиенту можно отнести к продукции, являющейся источником пищевого белка, так как его

количество на 100 г составляет не менее 5 % от суточной (физиологической) нормы потребления [249].

В исследуемых образцах содержание белка составляет 11,4-15,4 г/100 г, что соответствует 9,4-12,5 % суточной нормы потребления (с учётом 30 % тепловых потерь) [36, 497]. В образце А2, приготовленном с добавлением муки расторопши, ячменной муки, порошка хлореллы и семян белого льна, наблюдалось наибольшее содержание белка (15,4 г/100 г изделия).

Добавление льняной и чечевичной муки, сушеных морских водорослей, шпината, зеленого горошка и других ингредиентов позволило получить образец К1 с содержанием белка 14 г/100 г изделия. Минимальное количество белка определено в образце сравнения и составило 11,4 г/100 г, кроме того данный образец также является источником пищевого белка (9,2 %), так как превышает более 5 % от суточной нормы потребления.

По содержанию жира образец сравнения характеризуется максимальным значением (16,3 г/100 г изделия). Количество жира в остальных образцах меньше чем в образце сравнения и находится в интервале от 5,9 до 14,4 г/100 г изделия, что объясняется добавлением таких растительных масел как арахисовое (А1), соевое (А2), льняное (К1 и О2), кукурузное (О1), кунжутное (Р2), а также и животного происхождения – сливочное (К2 и Р1).

Максимальное содержание углеводов также характерно для образца сравнения (46,0 г/100 г изделия), а минимальное – для образцов А1, О1 и Р2 (18,4 г, 18,1 г, 19,8 г /100 г изделия соответственно).

Потребление исследуемых СБ позволит обеспечить от 4,96 до 10,05 % суточной нормы потребления сахаров, при этом наибольшая степень удовлетворения установлена для образца ОС – 12,6 %.

Наибольшее содержание ПВ обнаружено в образцах О2 и Р2 (10,3 и 9,9 г/100 г, соответственно), а для всех остальных в интервале 5,5 – 7,7 г /100 г изделия. Наименьшим содержанием ПВ характеризуется образец сравнения (5,2 г/100 г).

При этом согласно ГОСТ Р 55577-2013 «Продукты пищевые специализированные и функциональные. Информация об отличительных признаках и эффективности» образцы ОС и А1 можно отнести к пищевой продукции, являющейся источником ПВ, так как содержат более 3 г ПВ на 100 г продукта [98, 99]. Все остальные образцы можно отнести к пищевой продукции с высоким содержанием ПВ, так как их содержание более 6 г на 100 г. Далее, на рисунке 4.11 представлено содержание органических кислот и золы в образцах СБ.

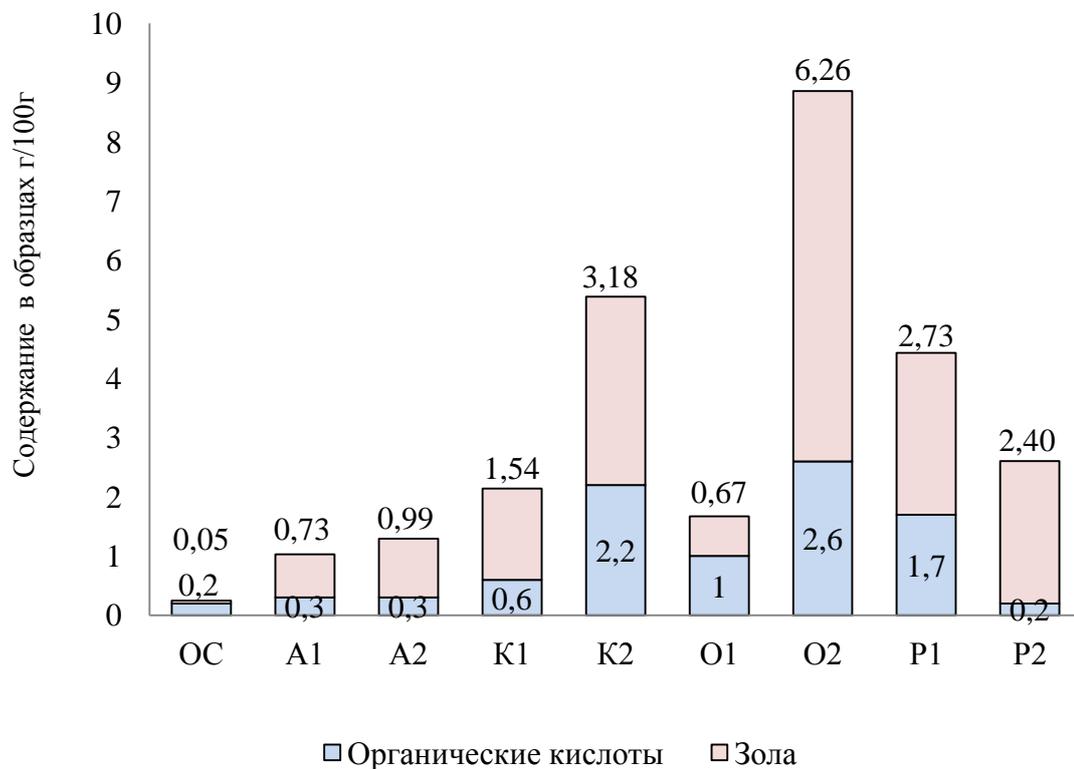


Рисунок 4.11 – Содержание органических кислот и золы в образцах СБ

Как видно из данных рисунка 4.11, исследуемые образцы СБ отличаются содержанием ОК, при этом образец О2 характеризуется максимальными содержанием ОК и золы (2,6 и 6,3 г/ 100г изделия, соответственно). Минимальное значение характерно для образцов ОС и Р2 (0,2 г/100 г). По содержанию золы с максимальными значениями определены образцы К2 и О2, что определяет их значительный минеральный состав. На рисунке 4.12 представлен состав органических кислот образцов СБ.

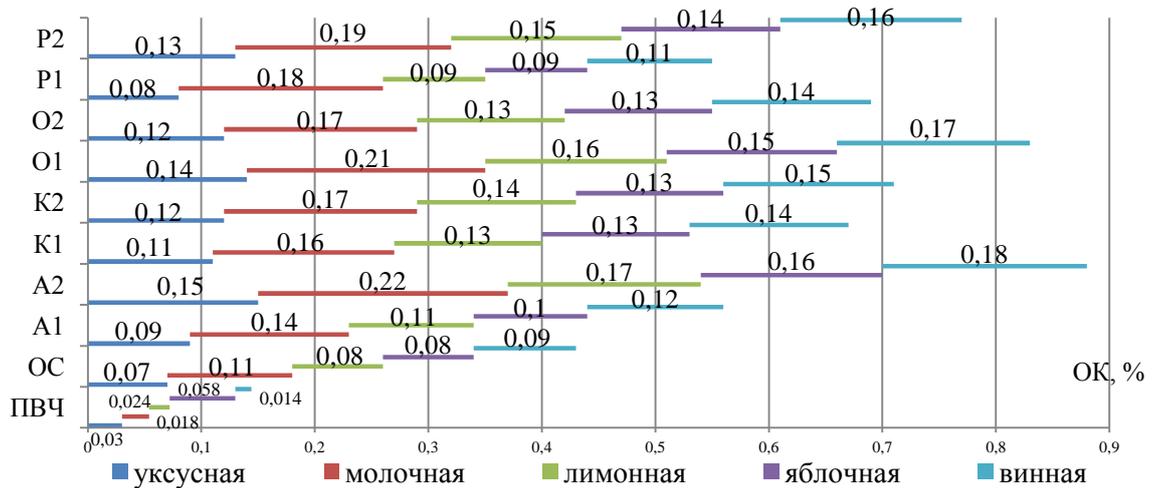


Рисунок 4.12 – Состав органических кислот экстрактов образцов СБ (ПВЧ – минимальный порог вкусовой чувствительности)

Как видно из рисунка 4.12, состав органических кислот представлен в незначительном процентном соотношении, при этом содержание молочной кислоты во всех образцах наибольшее (0,11-0,22 %), винной кислоты содержится меньше (0,09-0,18 %), приблизительно в одинаковом количестве содержатся яблочная и лимонная кислота (0,08-0,16 %), в наименьшем – уксусная кислота (0,07-0,14 %).

При этом известно, что лимонная кислота обладает приятным вкусом и проявляет дезинтоксикационные свойства (используется как регулятор кислотности для защиты от протекания деструктивных процессов); яблочная кислота имеет резкий кислый вкус из-за более высокой степени диссоциации; винная кислота является антиоксидантом и проявляет более резкий кислый вкус; молочная и уксусная кислота обладает бактерицидным действием и отражает ярко выраженный кислый вкус [281].

Согласно литературным данным пороговая концентрация (минимальная порог вкусовой чувствительности), позволяющая ощутить кислый вкус, составляет для лимонной – 0,017 %, уксусной – 0,03 %, молочной – 0,024 %, яблочной – 0,058 % и винной кислот – 0,014 % [79, 84, 87, 266, 402].

Органические кислоты, входящие в состав исследуемых образцов СБ, влияют не только на вкус изделия, но и участвуют в процессе пищеварения, оказывая на него благоприятное влияние, а также препятствуют развитию нежелательных микроорганизмов.

Степень удовлетворения (рекомендуемая) суточного потребления в макронутриентах за счет употребления 100 г СБ представлена на рисунке 4.13.

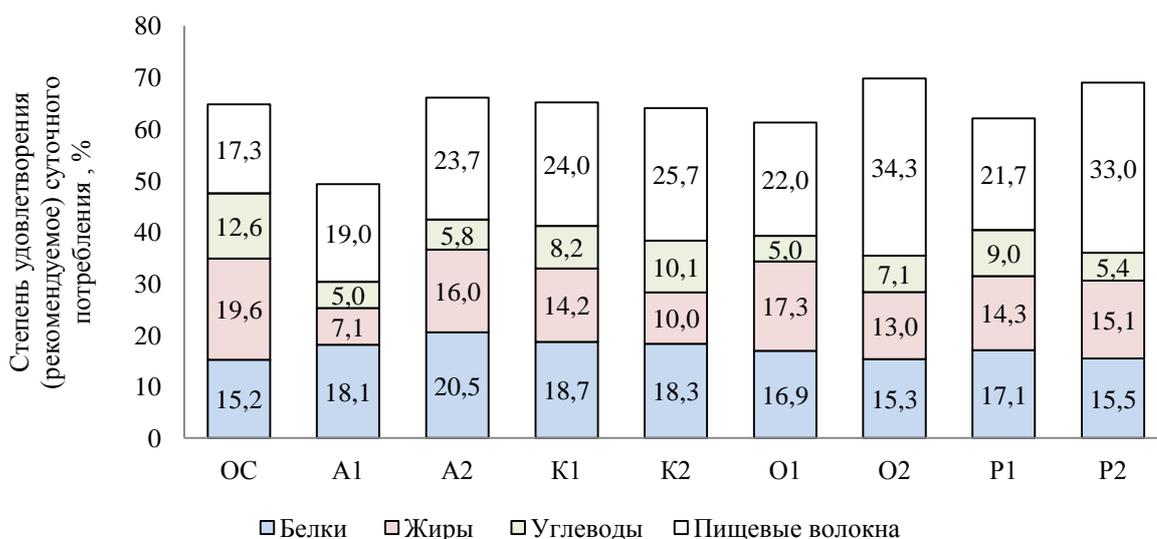


Рисунок 4.13 – Степень удовлетворения (рекомендуемая) суточного потребления СБ в макронутриентах

Как видно из данных рисунка 4.13, наибольшая степень удовлетворения суточной нормы потребления по белку составит 20,5 % за счет употребления 100 г образца А2, а минимальная – 15,2 % для образца ОС.

Степень удовлетворения суточной нормы потребления жира для образца ОС является максимальной, а для всех остальных находится в интервале 7,1 – 17,4 % за счет входящих в состав рецептур арахисового (А1), соевого (А2), льняного (К1, О2), кукурузного (О1), сливочного (Р1, К2) и кунжутного (Р2) масел.

По пищевым волокнам максимальная степень удовлетворения суточной нормы соответствует образцу О2 (34,3 %), а для всех остальных

образцов от 17,3 до 33,0 % за счет входящих в состав всех образцов овсяных отрубей с содержанием 24,5 г ПВ в 100 г (при суточной норме 30 г).

Расчётные значения энергетической ценности исследуемых образцов представлены на рисунке 4.14.

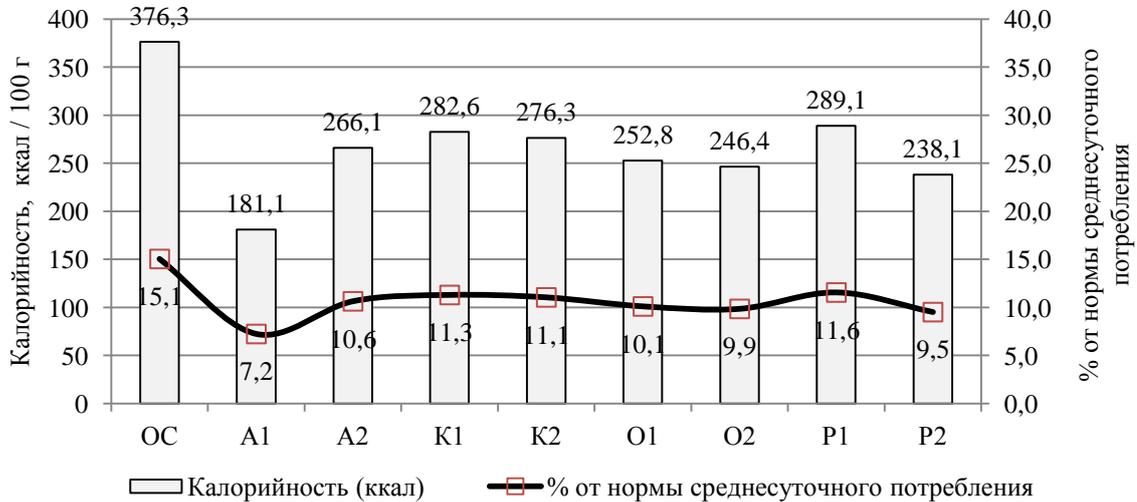


Рисунок 4.14 – Энергетическая ценность образцов СБ

По данным рисунка 4.19 следует, что образец ОС характеризуется максимальной калорийностью 376,3 ккал, при этом для всех остальных образцов, кроме А1 (181,1 ккал) изменяется незначительно, от 246,4 до 289,1 ккал.

Таким образом, на основе проведенных исследований выявлено, что разработанные рецептуры СБ отличаются большим содержанием белка, жира, ПВ и меньшим количеством сахаров. При употреблении разработанных СБ в количестве 100 г суточная потребность по белку будет обеспечена на 15,3-20,5 %, жирам – 7,1-17,4 %, углеводами – 4,9-10,05 %, пищевым волокнам – 19,0-34,3 %.

Кроме того, все анализируемые образцы по содержанию ПВ можно отнести к функциональным пищевым продуктам за счет значимых количеств в их составе данного нутриента. Разработанные виды СБ можно рекомендовать в качестве добавок к рационам питания лиц, связанных с особо вредными и опасными факторами труда для профилактики производственных заболеваний и нарушений обмена веществ [130, 261].

4.5 Исследование биологической ценности и эффективности специализированных батончиков

Жизнедеятельность человека обеспечивается ежедневным потреблением с пищей сбалансированной смеси, содержащей восемь незаменимых аминокислот и две частично заменимые. Незаменимые представлены аминокислоты с разветвленной цепью углерода – лейцином, изолейцином, валином, ароматическими – фенилаланином, триптофаном и алифатическими – треонином, лизином, метионином. Так как из метионина и фенилаланина в организме синтезируются соответственно цистеин и тирозин, то наличие в пище в достаточном количестве этих двух заменимых аминокислот сокращает потребность в их незаменимых предшественниках [340, 434, 506]. К частично заменимым аминокислотам относят аргинин и гистидин, так как синтезируются в организме медленно. Недостаточное потребление аргинина и гистидина с пищей взрослого человека в целом не отражается на развитии его организма, однако может возникнуть экзема или нарушиться синтез гемоглобина. В аргинине и гистидине особенно нуждается молодой организм. Аминокислоты являются источниками синтеза белков. Поэтому для организма человека важно наличие их в пищевом продукте. Биологическая ценность белков изделия определяется содержанием в них незаменимых аминокислот. Чем ближе аминокислотный состав употребляемого белка подходит к составу белков данного организма, тем больше его биологическая ценность. Витамины - микронутриенты, не синтезируемые или синтезируемые в малом количестве в организме человека и поступающие в основном в составе продуктов. Они регулируют обмен веществ и в составе ферментов оказывают влияние на биохимические и физиологические процессы в живом организме [10, 110, 284].

Целью следующего этапа исследований являлось определение аминокислотного и витаминного состава образцов СБ, а также степень удовлетворения суточной потребности в них. Биологическую ценность белка,

содержание аминокислот и витаминов в 100 г продукта определяли по методикам, представленным в подразделе 2.2. Степень удовлетворения суточной потребности в них находили расчетным путем [10, 306]. Данные хроматографического анализа представлены на рисунках 4.15 и 4.16.

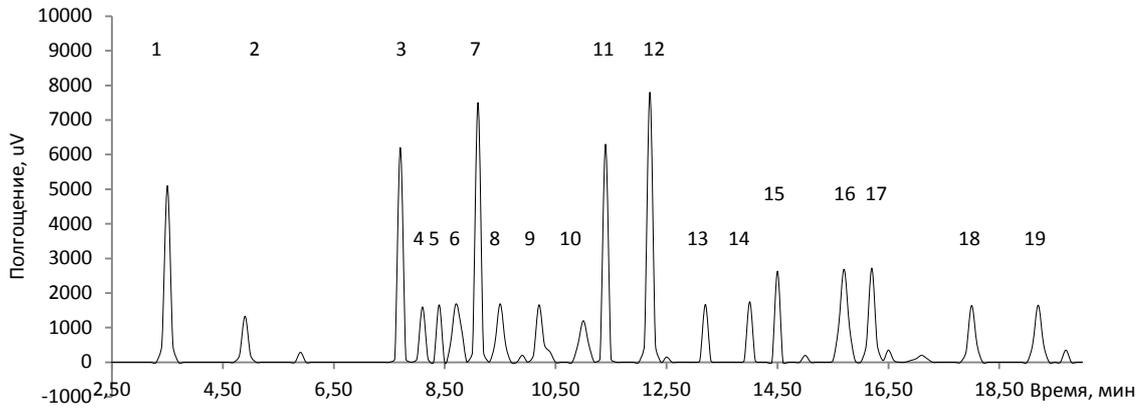
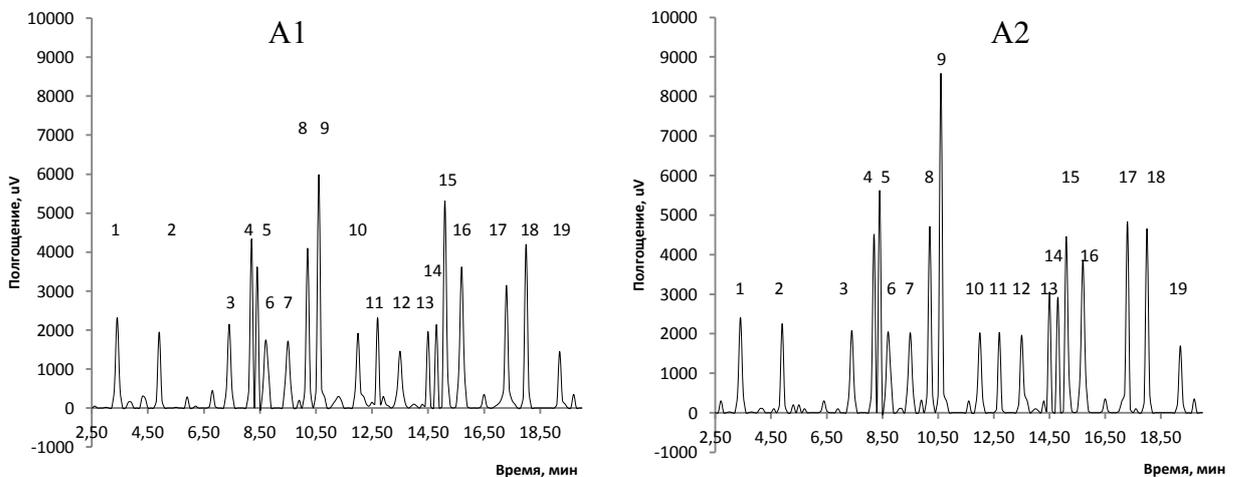
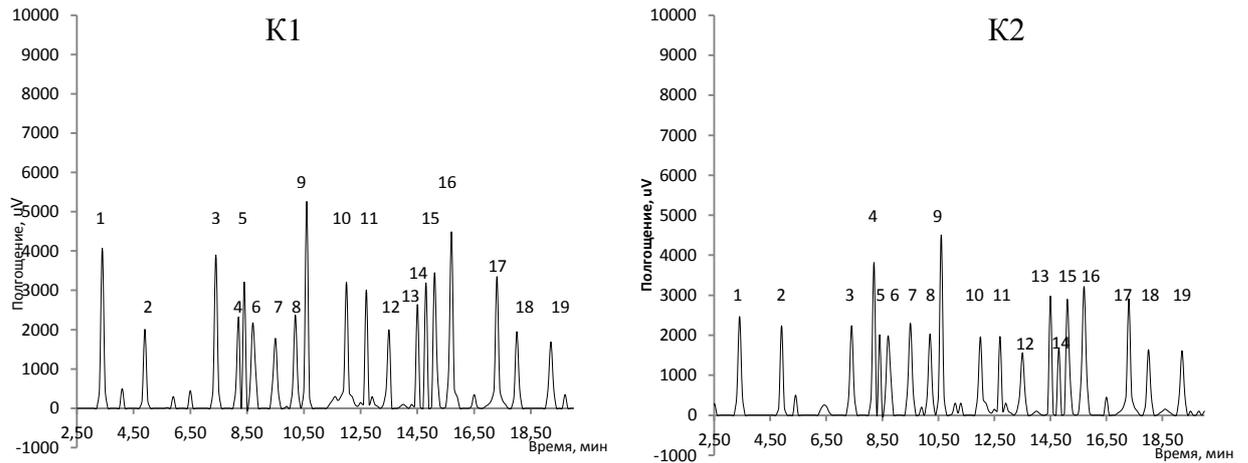


Рисунок 4.15 – Хроматограмма аминокислотного состава образца сравнения: где 1-аспарагиновая кислота, 2-глутаминовая кислота, 3-аспарагин, 4-треонин, 5-серин, 6-гистидин, 7-глутамин, 8-глицин, 9-фенилаланин, 10- аланин, 11-аргинин, 12-тирозин, 13-валин, 14-метионин, 15-изолейцин, 16-лейцин, 17-лизин, 18-пролин, 19-цистеин

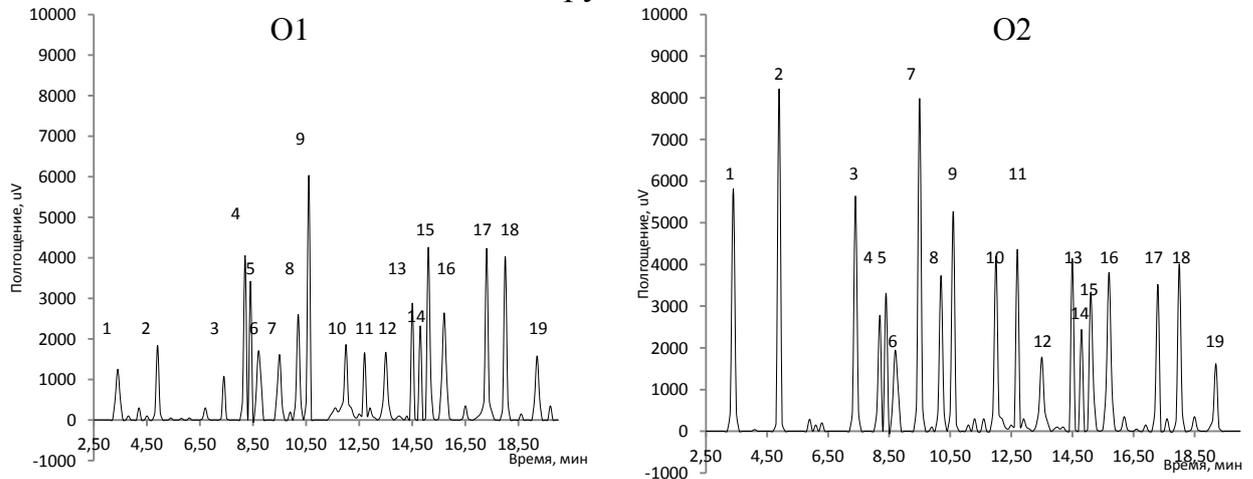
группа А



группа К



группа О



группа Р

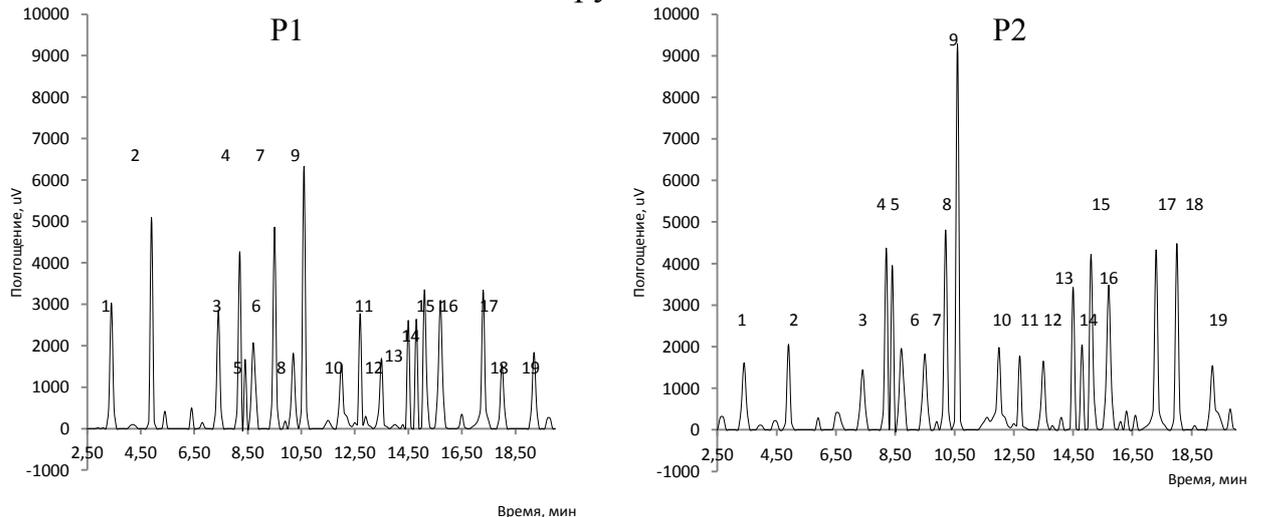


Рисунок 4.16– Хроматограммы аминокислотного состава образцов СБ: где 1-аспарагиновая кислота, 2-глутаминовая кислота, 3-аспарагин, 4-треонин, 5-серин, 6-гистидин, 7-глутамин, 8-глицин, 9-фенилаланин, 10- аланин, 11- аргинин, 12-тирозин, 13-валин, 14-метионин, 15-изолейцин, 16-лейцин, 17- лизин, 18-пролин, 19-цистеин

Итоговые результаты сведены в таблицу 4.27. Количественное содержание аминокислот во всех образцах СБ отличается.

Таблица 4.27 – Аминокислотный состав образцов СБ

Аминокислоты	Образцы	ОС	<u>A1</u>	<u>A2</u>	<u>K1</u>	<u>K2</u>	<u>O1</u>	<u>O2</u>	<u>P1</u>	<u>P2</u>
			<u>Δ, %</u>	<u>Δ, %</u>	<u>Δ, %</u>	<u>Δ, %</u>	<u>Δ, %</u>	<u>Δ, %</u>	<u>Δ, %</u>	<u>Δ, %</u>
Заменимые, мг/100 г продукта										
Аланин		118	<u>142</u> +20	<u>152</u> +52	<u>271</u> +129	<u>146</u> +24	<u>136</u> +15	<u>369</u> +212	<u>105</u> -11	<u>148</u> +25
Аспарагин		146	<u>182</u> +20	<u>191</u> +30	<u>357</u> +145	<u>197</u> +35	<u>75</u> -49	<u>531</u> +264	<u>253</u> +73	<u>111</u> -92
Глицин		114	<u>360</u> +216	<u>421</u> +269	<u>187</u> +64	<u>153</u> +34	<u>210</u> +84	<u>323</u> +183	<u>132</u> +16	<u>430</u> +277
Глутамин		128	<u>145</u> +13	<u>175</u> +37	<u>151</u> +18	<u>203</u> +59	<u>134</u> +5	<u>771</u> +502	<u>459</u> +259	<u>155</u> +21
Пролин		115	<u>370</u> +222	<u>415</u> +261	<u>145</u> +26	<u>114</u> -0,8	<u>353</u> +207	<u>351</u> +205	<u>104</u> -9	<u>398</u> +246
Серин		116	<u>312</u> +169	<u>512</u> +341	<u>181</u> +56	<u>151</u> +30	<u>295</u> +152	<u>281</u> +142	<u>117</u> +0,9	<u>345</u> +197
Тирозин (Tyr)		280	<u>96</u> -66	<u>146</u> -48	<u>149</u> +47	<u>106</u> -62	<u>117</u> -58	<u>128</u> -57	<u>119</u> -58	<u>115</u> -59
Цистеин (Cys)		114	<u>98</u> -14	<u>119</u> +4	<u>119</u> +4	<u>111</u> -2,6	<u>108</u> -5,3	<u>112</u> -1,8	<u>134</u> +16	<u>104</u> -8,8
Аргинин *		133	<u>182</u> +37	<u>153</u> +15	<u>251</u> +89	<u>147</u> +11	<u>116</u> -13	<u>386</u> +190	<u>227</u> +71	<u>128</u> -3,7
Гистидин *		118	<u>124</u> +5,1	<u>154</u> +31	<u>167</u> +42	<u>231</u> +96	<u>120</u> +1,7	<u>144</u> +22	<u>156</u> +32	<u>145</u> +23
Незаменимые, мг/100 г продукта										
Валин (Val)		117	<u>146</u> +25	<u>255</u> +118	<u>214</u> +83	<u>248</u> +112	<u>238</u> +103	<u>364</u> +211	<u>211</u> +80	<u>292</u> +150
Изолейцин (Ile)		213	<u>481</u> +126	<u>395</u> +86	<u>294</u> +38	<u>239</u> +12	<u>375</u> +76	<u>283</u> +33	<u>284</u> +33	<u>370</u> +74
Лейцин (Leu)		219	<u>312</u> +42	<u>336</u> +53	<u>399</u> +82	<u>272</u> +24	<u>214</u> -2,2	<u>331</u> +9	<u>259</u> +18	<u>298</u> +36
Лизин (Lys)		222	<u>265</u> +19	<u>433</u> +95	<u>285</u> +28	<u>241</u> +9	<u>373</u> +68	<u>302</u> +36	<u>284</u> +28	<u>383</u> +73
Метионин (Met)		125	<u>164</u> +31	<u>242</u> +94	<u>269</u> +115	<u>118</u> -6	<u>182</u> +46	<u>194</u> +55	<u>214</u> +71	<u>154</u> +23
Метионин + Цистеин ³		239	<u>262</u> +10	<u>361</u> +51	<u>388</u> +62	<u>229</u> -4,1	<u>290</u> +21	<u>306</u> +28	<u>348</u> +46	<u>258</u> +8
Треонин (Thr)		114	<u>384</u> +237	<u>401</u> +252	<u>182</u> +59	<u>332</u> +191	<u>355</u> +211	<u>228</u> +100	<u>377</u> +230	<u>387</u> +239
Триптофан (Trp)		115	<u>194</u> +69	<u>129</u> +21	<u>156</u> +43	<u>317</u> +176	<u>162</u> +41	<u>191</u> +66	<u>229</u> +99	<u>115</u> -
Фенилаланин (Phe)		116	<u>549</u> +373	<u>808</u> +596	<u>476</u> +310	<u>401</u> +246	<u>553</u> +377	<u>477</u> +311	<u>583</u> +403	<u>878</u> +657
Фенилаланин+Тирозин **		396	<u>829</u> +109	<u>954</u> +141	<u>625</u> +58	<u>507</u> +28	<u>670</u> +69	<u>605</u> +53	<u>702</u> +77	<u>993</u> +151
Содержание белка, г		15,2	<u>18,13</u> +19,3	<u>20,53</u> +35	<u>18,67</u> +23	<u>18,27</u> +20	<u>16,93</u> +11	<u>15,33</u> +1	<u>17,07</u> +13	<u>15,47</u> +2

* – частично заменимые аминокислоты;

** – потребность организма человека в метионине удовлетворяется на 80-89% заменимой аминокислотой *цистеин*, а в фенилаланине — на 70-75 % заменимой аминокислотой *тирозин*, поэтому обе названные пары аминокислот оценивается в сумме

Как видно из данных таблицы 4.27 наибольшее содержание всех заменимых аминокислот наблюдается в образцах О2 и К1, и незначительно в образце А1. Для каждого образца характерно увеличение аминокислот относительно образца сравнения. При этом образец ОС содержит заменимые аминокислоты в количестве от 114 до 280 мкг/100 г продукта, что на 4,8-14,3 % меньше по сравнению со всеми остальными. Наибольшее содержание незаменимых аминокислот характерно для образцов О2 и А2, при этом максимальное количество треонина (601 мкг/100 г продукта) наблюдается в образце А2. Минимальное количество всех незаменимых аминокислот определено для образца ОС, то есть на 3,7-7,9 % меньше всех остальных исследуемых образцов. В таблице 4.28 представлены данные биологической ценности белка образцов СБ, найденные расчетным путем.

Таблица 4.28 – Количественные характеристики биологической ценности белка в образцах батончиков

Образцы	Наименование аминокислот							
	Val	Ile	Leu	Lys	Met+ Cys*	Thr	Trp	Phe+ Tyr*
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Содержание незаменимых аминокислот в идеальном белке, мг/1 г белка								
Образцы	50	40	70	55	35	40	10	60
Содержание незаменимых аминокислот в образцах, мг/1 г белка								
ОС	10,64	19,36	19,91	20,18	21,73	10,36	10,45	45,09
А1	9,26	13,31	8,09	16,10	15,96	9,85	14,26	15,29
А2	16,56	25,65	21,82	28,12	15,58	26,04	8,38	25,13
К1	15,29	21,00	28,50	20,36	20,57	13,00	11,14	22,71
К2	10,80	10,15	16,57	15,62	16,72	18,47	15,84	16,13
О1	18,74	29,53	16,85	29,37	17,40	27,95	12,76	17,64
О2	31,65	24,61	28,78	26,26	20,52	19,83	16,61	28,61
Р1	16,48	9,22	13,98	14,45	19,38	21,64	17,89	16,72
Р2	25,17	31,90	25,69	33,02	18,71	33,36	9,91	33,62
Соотношение содержания незаменимых аминокислот в образцах по отношению к идеальному белку								
ОС	0,21	0,48	0,28	0,37	0,62	0,26	1,05	0,75
А1	0,19	0,33	0,12	0,29	0,46	0,25	1,43	0,25
А2	0,33	0,64	0,31	0,51	0,45	0,65	0,84	0,42
К1	0,31	0,53	0,41	0,37	0,59	0,33	1,11	0,38
К2	0,22	0,25	0,24	0,28	0,48	0,46	1,58	0,27
О1	0,37	0,74	0,24	0,53	0,50	0,70	1,28	0,29
О2	0,63	0,62	0,41	0,48	0,59	0,50	1,66	0,48
Р1	0,33	0,23	0,20	0,26	0,55	0,54	1,79	0,28
Р2	0,50	0,80	0,37	0,60	0,53	0,83	0,99	0,56
Аминокислотный скор, %								
ОС	21,27	48,41	28,44	36,69	62,08	25,91	104,55	75,15
А1	18,53	33,27	11,55	29,28	45,59	24,63	142,65	25,49
А2	33,12	64,12	31,17	51,12	44,53	65,10	83,77	41,88
К1	30,57	52,50	40,71	37,01	58,78	32,50	111,43	37,86
К2	21,61	25,36	23,67	28,40	47,76	46,17	158,39	26,89

Продолжение таблицы 4.28

1	2	3	4	5	6	7	8	9
O1	37,48	73,82	24,07	53,40	49,72	69,88	127,56	29,40
O2	63,30	61,52	41,12	47,75	58,63	49,57	166,09	47,68
P1	32,97	23,05	19,98	26,28	55,36	54,10	178,91	27,86
P2	50,34	79,74	36,70	60,03	53,45	83,41	99,14	56,03
Индекс незаменимых аминокислот, %								
OC	A1	A2	K1	K2	O1	O2	P1	P2
0,44	0,31	0,49	0,46	0,37	0,51	0,60	0,40	0,53

Для определения биологической ценности белков, входящих в состав СБ был использован показатель индекса незаменимых аминокислот, который учитывает количество всех незаменимых кислот в продукте. Индекс незаменимых аминокислот был определен по рекомендациям А.П. Нечаева [265, 284] и для пищевых продуктов, аминокислотный состав белка которых близок к эталону, должен быть максимально приближен к единице [54]. Как видно из представленных данных таблицы 4.29, максимальное значение индекса незаменимых аминокислот определено для образца O2, чуть меньше для образцов O1 и P2. Анализируя аминокислотный состав всех образцов, определены лимитирующие аминокислоты. Установлено, что для образцов OC, K1 и K2 первой лимитирующей аминокислотой является валин (21,3 / 30,6 / 21,6 % соответственно), а для всех остальных (A1, A2, O1, O2, P1 и P2) – лейцин (11,5 / 31,17 / 24,07 / 41,12 / 19,98 / 36,70 % соответственно). На рисунке 4.17 представлена диаграмма аминокислотного сора по лимитирующим АК и биологическая ценность образцов.

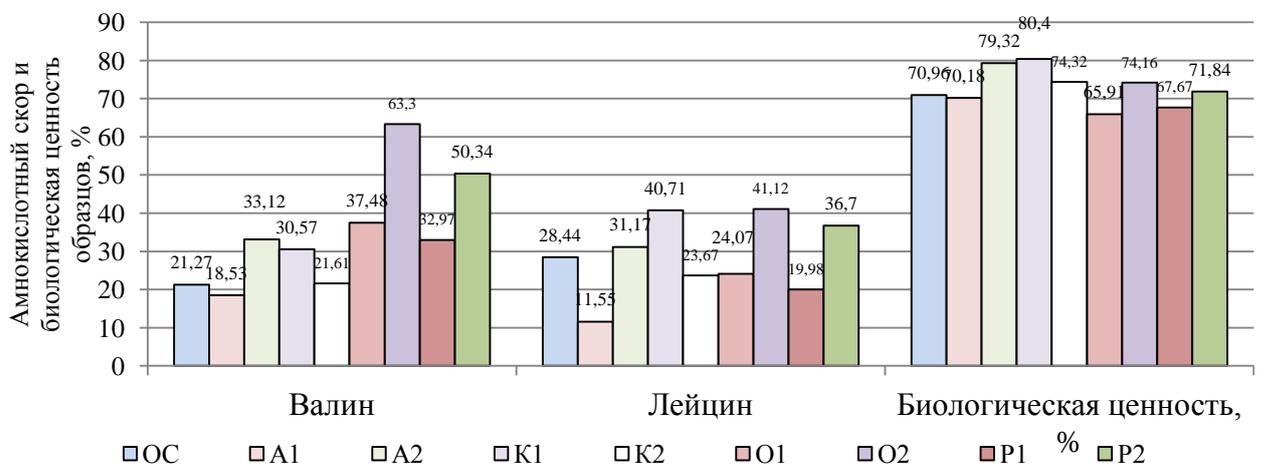


Рисунок 4.17 – Аминокислотный сора и биологическая ценность образцов СБ

Как видно из данных рисунка 4.17, образец O2 характеризуется наибольшим значением аминокислотного сора по валину (63,3 %), а образец K1 наибольшим значением аминокислотного сора по лейцину (40,7 %) и биологической ценности (80,4 %). Минимальное значение биологической ценности характерно для образца O1 (65,9 %), а для всех остальных образцов в интервале 67,7–79,3 %, что свидетельствует о незначительных изменениях данного показателя. На рисунке 4.18 представлены диаграммы степени удовлетворения суточной нормы потребления в аминокислотах при употреблении исследуемых образцов СБ.

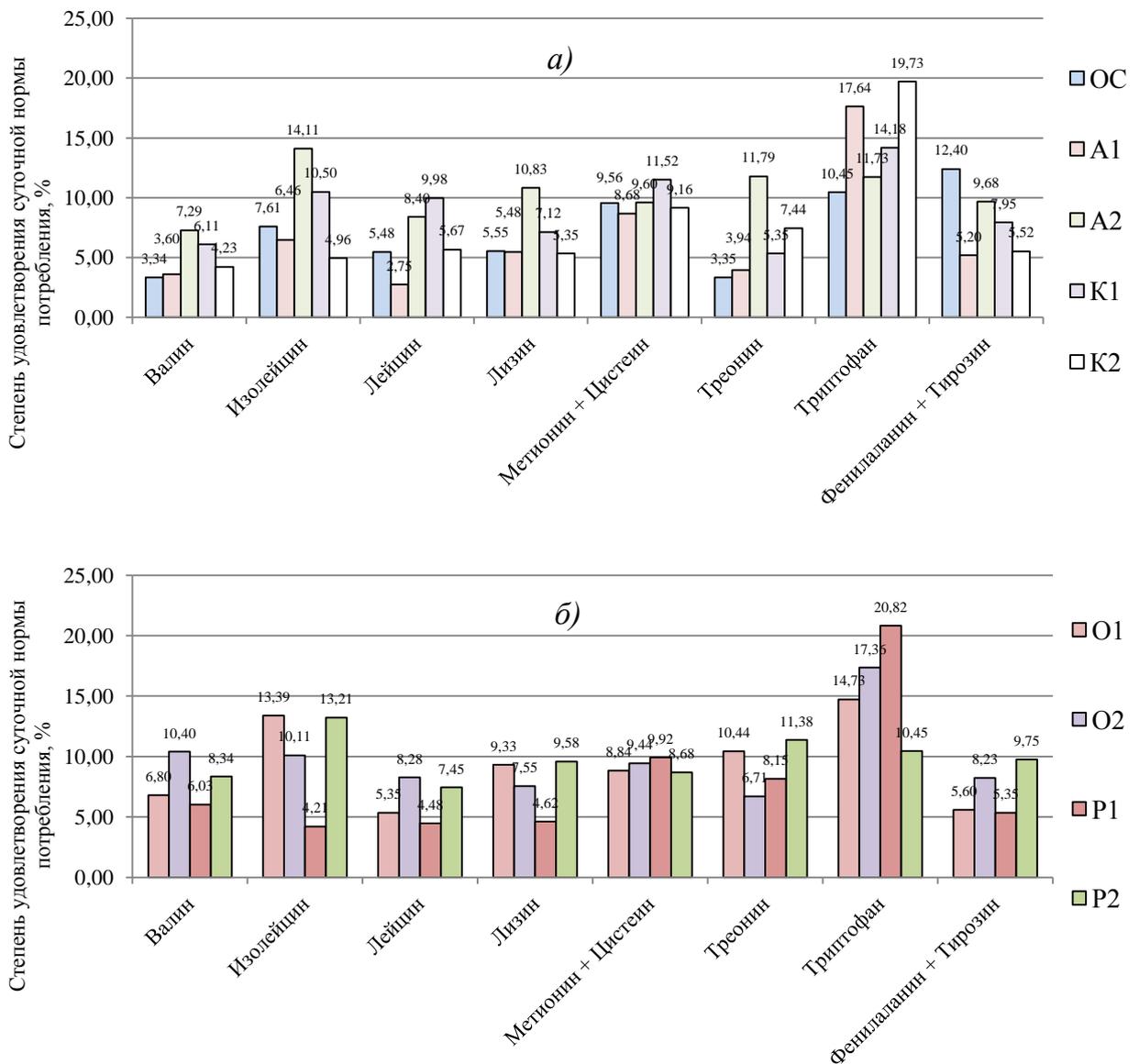


Рисунок 4.18 – Степень удовлетворения суточной нормы потребления в аминокислотах образцов, а) ОС, группы А и К; б) группы О и Р

Степень удовлетворения суточной потребности за счет употребления 100 г исследуемых образцов составило по валину от 3,3 % (образец ОС) до 10,4 % (Образец О2), а по лейцину от 2,75 (образец А1) до 9,9 (образец К1) (рисунок 4.23). Для остальных образцов – от 4,2 % до 20,8 %.

В результате исследований витаминного состава анализируемых образцов выявлено, что образец О2 отличается наибольшим содержанием жирорастворимых витаминов – ретинола, филлохинона и токоферола (рисунок 4.19). Минимальное количество витаминов характерно для образца сравнения ОС. Образцы А2, К1 и К2 занимают промежуточное положение по содержанию жирорастворимых витаминов.

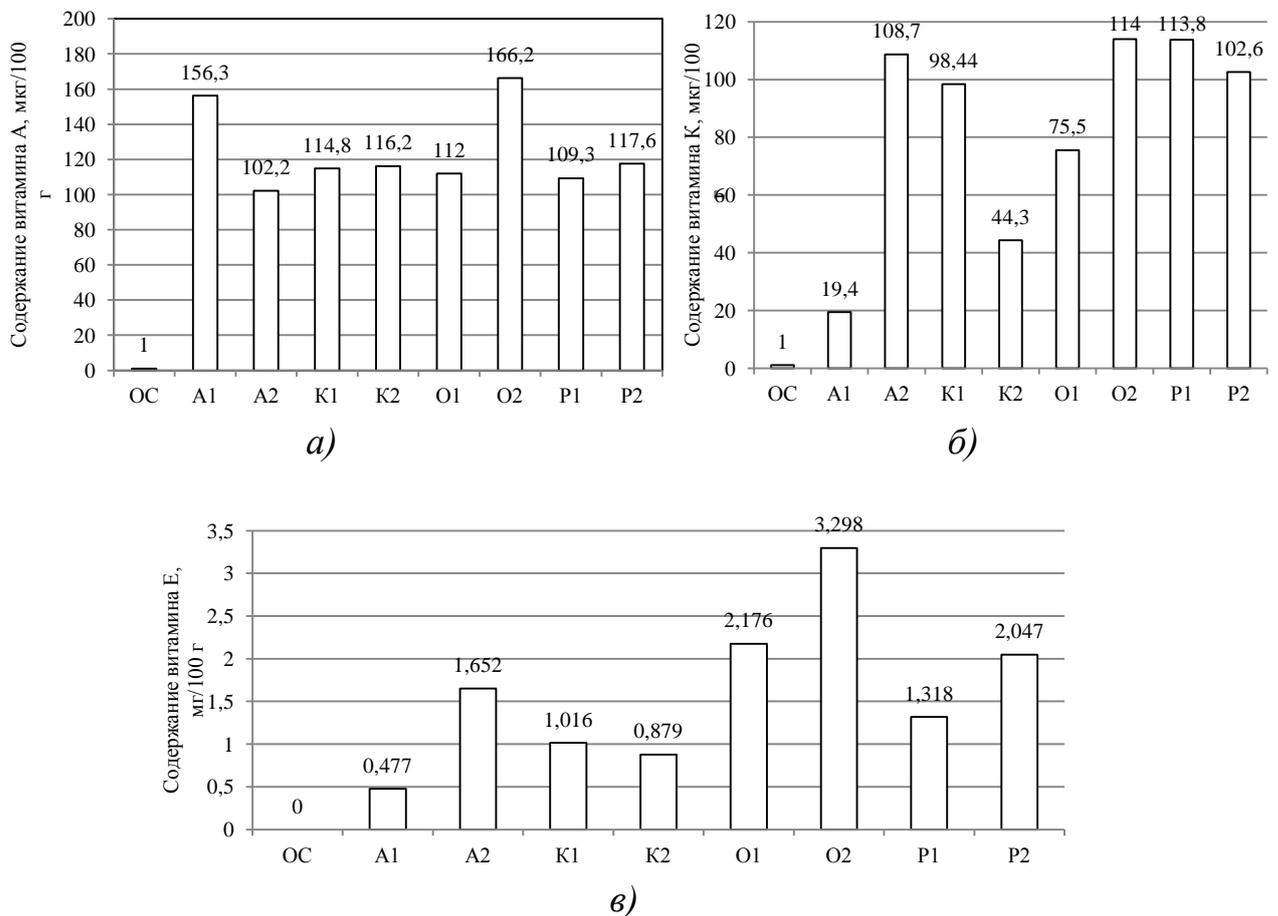


Рисунок 4.19 – Фактическое содержание жирорастворимых витаминов:

а) А – ретинол; б) К – филлохинон; в) Е – токоферол

На рисунке 4.20 представлено содержание водорастворимых ВИТАМИНОВ.

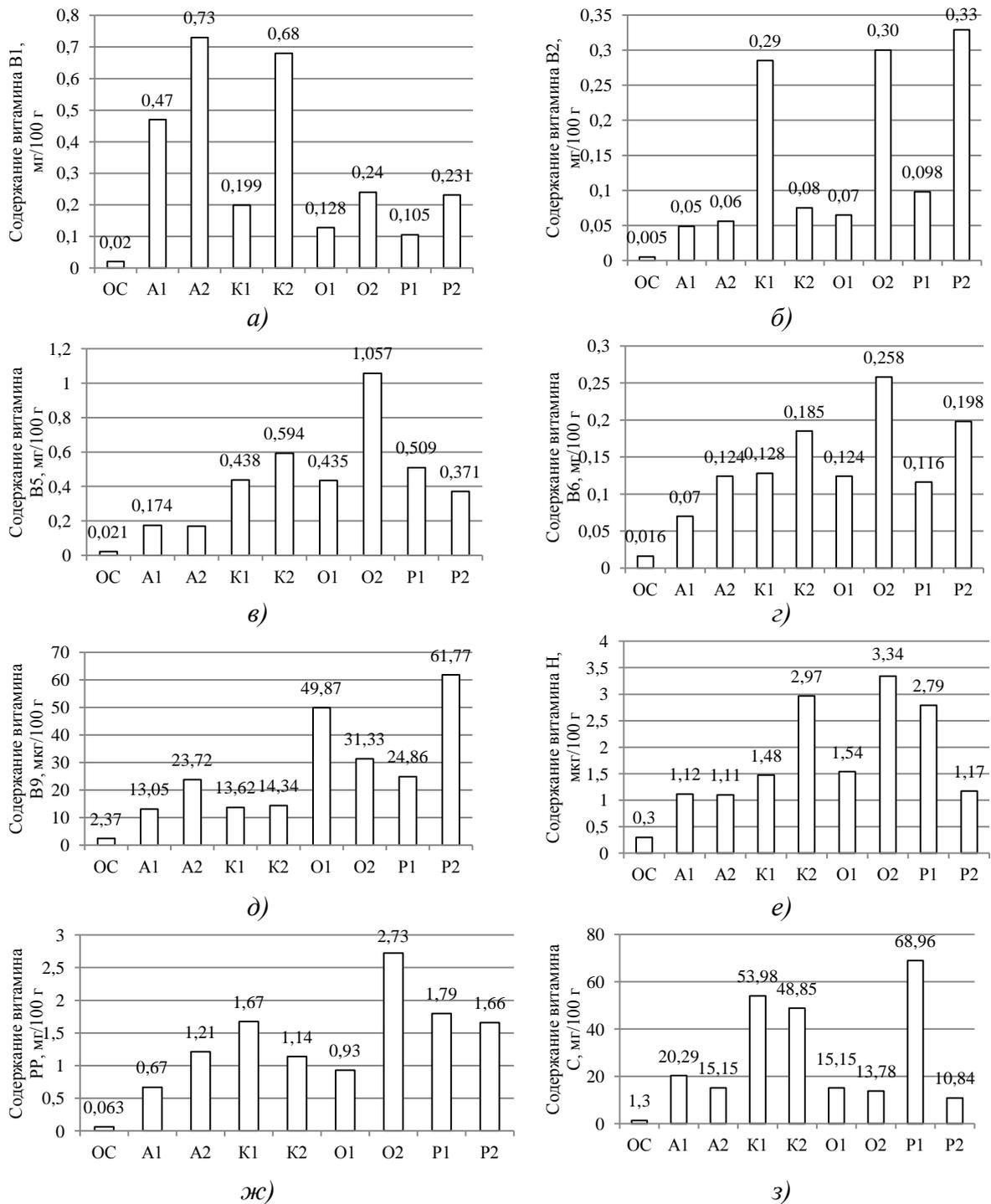


Рисунок 4.20 – Фактическое содержание водорастворимых витаминов в образцах: а) В1–тиамин; б) В2–рибофлавин; в) В5–пантотеновая кислота; г) В6–пиридоксин; д) В9–фолиевая кислота; е) Н–биотин; ж) РР–никотиновая кислота; з) С– аскорбиновая кислота

Выявлено, что наибольшее содержанием тиамина наблюдается в образцах А1, А2 и К2, рибофлавина в образцах К1 и Р2, биотина, пантотеновой и никотиновой кислот в образце О2, фолиевой кислоты в образце Р2 и аскорбиновой кислоты в образце Р1. Разнообразный состав ингредиентов из растительного сырья каждого исследуемого образца позволил существенно увеличить содержание жирорастворимых витаминов по сравнению с образцом сравнения ОС.

На рисунке 4.21 представлены диаграммы по степени удовлетворения суточной нормы потребления жирорастворимых витаминов

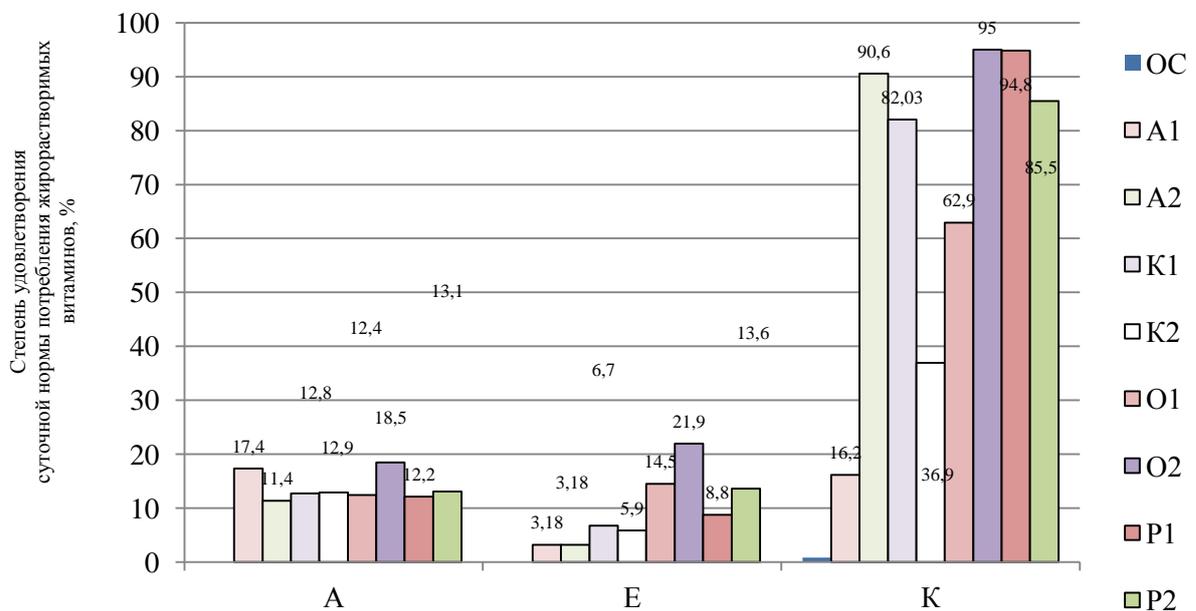


Рисунок 4.21 - Степень удовлетворения суточной нормы потребления жирорастворимых витаминов

Максимальная степень удовлетворения суточной нормы потребления по ретинолу (*A*), филлохинону (*K*) и токоферолу (*E*) составит 18,5, 21,9 и 95 % соответственно за счет употребления 100 г образца О2, а минимальная – 0,1, 0,5 и 0,8 % для образца сравнения ОС.

На рисунке 4.22 представлены данные диаграммы степени удовлетворения суточной нормы потребления водорастворимых витаминов.

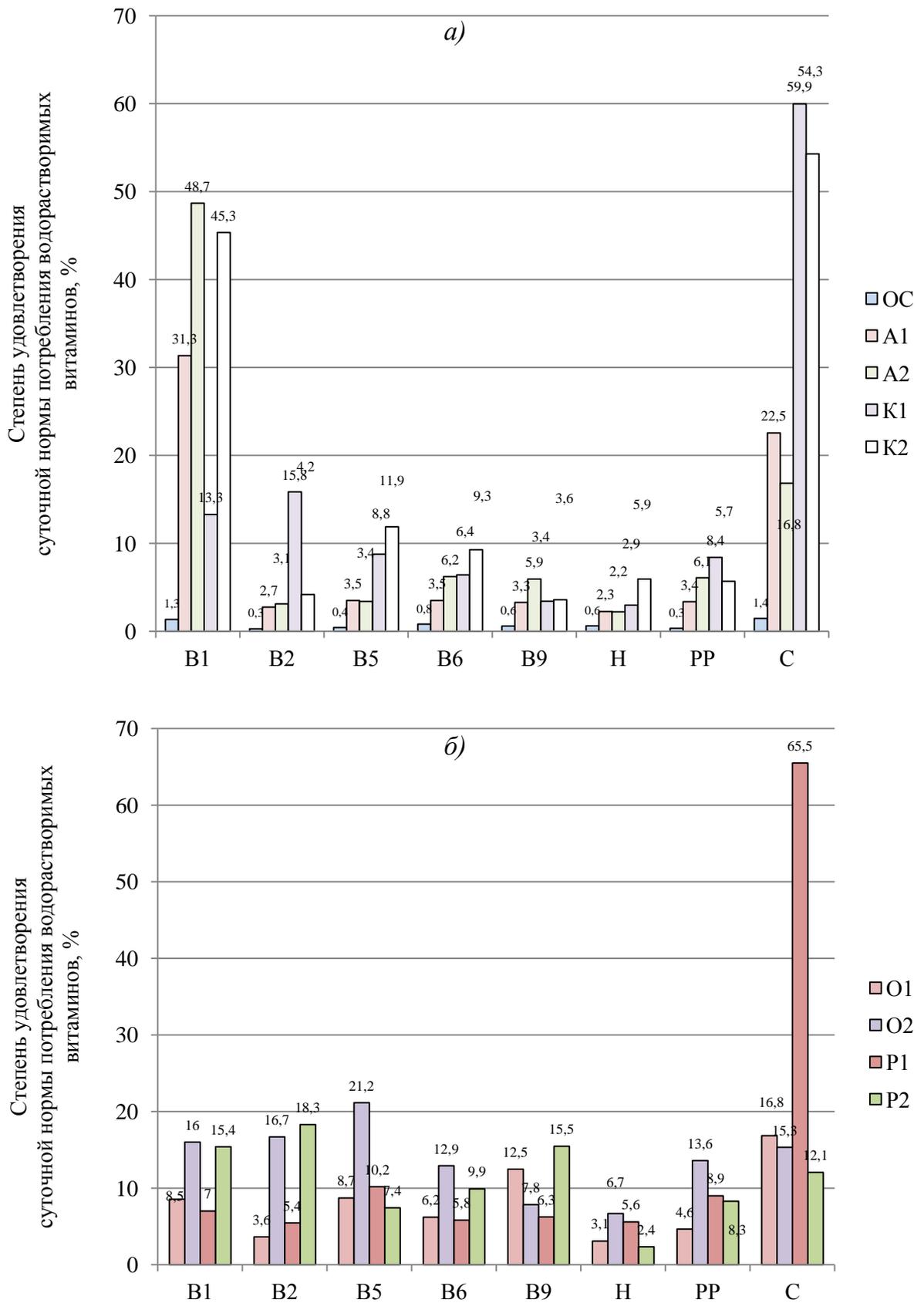


Рисунок 4.22 - Степень удовлетворения суточной нормы потребления водорастворимых витаминов в образцах, *a)* OC, группы А и К; *б)* группы О и Р

По данным рисунка 4.22 минимальные значения суточной нормы по всем водорастворимым витаминам характерны для образца сравнения ОС.

Максимальная степень удовлетворения суточной нормы по тиамину (*B1*) составит 48,6 и 45,3 % для образцов А2 и К2, по рибофлавину (*B2*) 18,3 % для образца Р2, по пиридоксину (*B6*), биотину (*H*), пантотеновой (*B5*) и никотиновой (*PP*) кислотам 12,9, 6,7, 21,1 и 13,6 %, соответственно, а для образца О2, по фолиевой кислоте (*B9*) 15,4 % для образца Р2 и по аскорбиновой кислоте (*C*) 65,5 % для образца Р1. Таким образом, на основе проведенных исследований выявлено, что предложенные составы СБ из растительного сырья отличаются повышенным содержанием всех заменимых и незаменимых аминокислот (изолейцина, лизина, треонина, фенилаланина+тирозина), витаминов, обладают более высокими значениями аминокислотного сора по валину и лейцину, биологической ценности по сравнению с образцом сравнения. Употребление 100 г предложенных СБ обеспечит удовлетворение суточной нормы по незаменимым аминокислотам на 4,21-20,82 %, тиамину на 7,0-48,7 %, рибофлавину 2,7-15,8 %, пиридоксину 3,5-12,9 %, биотину 2,2-6,7 %, пантотеновой 3,4-21,1 %, никотиновой 3,4-13,6 %, фолиевой 3,3-15,4 %, аскорбиновой кислотам 12,0-65,5 %, ретинолу 11,3-17,4 %, филлохинону 16,2-94,8 % и токоферолу 3,2-21,9 %. При этом по содержанию жирорастворимых витаминов образец О2 можно отнести к функциональному пищевому продукту, а все остальные (кроме ОС) только по филлохинону. Кроме того, к функциональным пищевым продуктам по количеству триптофана можно отнести образцы А1, К2, О2 и Р1.

Для оценки качества продуктов питания по жирнокислотному составу Институт питания РАМН и ВНИИМС предложили по аналогии с идеальным белком ввести понятие «гипотетически идеальный жир», предусматривающее определенные соотношения между отдельными группами и представителями жирных кислот. Согласно этой модели, «гипотетически идеальный жир» должен содержать (в относительных

частях): ненасыщенные жирные кислоты – от 0,38 до 0,47; насыщенные жирные кислоты – от 0,53 до 0,62; олеиновую кислоту – от 0,38 до 0,32; линолевую кислоту – от 0,07 до 0,12; линоленовую кислоту – от 0,005 до 0,01; низкомолекулярные насыщенные жирные кислоты – от 0,1 до 0,12; трансизомеры – не более 0,16.

Содержание ненасыщенных и насыщенных жирных кислот в таком жире должно находиться в пределах от 0,6 до 0,9 г/100 г продукта; линолевой и линоленовой кислоты от 7 до 40; линолевой и олеиновой кислоты от 0,25 до 0,4; олеиновой с линолевой и пентадециловой со стеариновой кислоты – от 0,9 до 1,4 г/100 г продукта [108, 114, 158, 253, 421].

В связи с этим целью следующего этапа исследования являлось определение содержания жирных кислот в образцах и сравнение полученных данных с формулой «идеального» жира» – насыщенные: мононенасыщенные: полиненасыщенные как 30:60:10, соответственно. Для этого было определено содержание жирных кислот в образцах СБ, данные представлены в таблице 4.29.

Таблица 4.29 – Фактическое содержание жирных кислот в образцах

Образец	Жирные кислоты, г/100 г продукта			Сумма
	Насыщенные	Мононенасыщенные	Полиненасыщенные	
ОС	-	-	-	-
A1	0,163	0,328	0,053	0,544
A2	1,22	2,232	0,4434	3,8954
K1	0,9	2,075	0,3556	3,3306
K2	0,234	0,435	0,0799	0,7489
O1	1,307	2,468	0,4507	4,2257
O2	1,2114	2,369	0,3982	3,9786
P1	2,013	4,308	0,789	7,11
P2	3,58	7,09	1,267	11,937
НСП	max 33,6	min 30,2	20,2-37,0	-

Как видно из данных таблицы 4.29 содержание жирных кислот для всех образцов СБ находится приблизительно в одном диапазоне, так содержание насыщенных жирных кислот наблюдается в интервале 0,16-3,58 г/100 г продукта, мононенасыщенных 0,328-7,09 г/100 г продукта и

полиненасыщенных 0,05-1,27 г/100 г продукта. Данная особенность объясняется химическим составом масел, входящих в рецептуры СБ. В таблице 4.30 представлено процентное соотношение жирных кислот с целью сравнения с формулой «идеального» жира.

Таблица 4.30 – Соотношение жирных кислот в образцах, %

Образцы	Содержание жирных кислот		
ОС	-	-	-
A1	29,96	60,29	9,74
A2	31,32	57,30	11,38
K1	27,02	62,30	10,68
K2	31,25	58,09	10,67
O1	30,93	58,40	10,67
O2	30,45	59,54	10,01
P1	28,31	60,59	11,10
P2	29,99	59,40	10,61
формула «идеального» жира	30:60:10		

Как свидетельствуют представленные данные таблицы 4.30, каждый образец характеризуется наиболее близким процентным соотношением жирных кислот к формуле «идеального» жира. При этом максимально близкие значения характерны для образцов A1 (29,96:60,29:9,74), O1 (30,93:58,40:10,67), O2 (30,45:59,54:10,01) и P2 (29,99:59,40:10,61) (таблица 4.31). Далее, в таблице 4.32 представлен жирнокислотный состав в развернутом виде.

Таблица 4.31 – Жирнокислотный состав образцов СБ

Наименование	ОС	A1	A2	K1	K2	O1	O2	P1	P2
Насыщенные, г/100 г продукта									
14:0 Миристиновая	-	0,04	0,045	0,0322	0,025	0,024	0,246	0,775	0,9
16:0 Пальмитиновая	-	0,07	0,717	0,4892	0,147	0,78	0,6066	0,229	0,87
18:0 Стеариновая	-	0,04	0,298	0,3102	0,077	0,227	0,3016	0,726	1,35
20:0 Арахидовая	-	0,07	0,09	0,042	0,06	0,14	0,029	0,24	0,26
22:0 Бегеновая	-	0,06	0,07	0,034	0,02	0,05	0,028	0,043	0,12
Мононенасыщенные, г/100 г продукта									
16:1 Пальмитолеиновая	-	0,3	0,155	0,25	0,1	0,2	0,25	0,923	1,94
18:1 Олеиновая	-	0,325	2,1765	2,05	0,434	2,466	2,119	3,385	5,15
Полиненасыщенные, г/100 г продукта									
18:2 Линолевая	-	0,047	0,3855	0,1486	0,0759	0,3977	0,1726	0,779	1,189
18:3 Линоленовая	-	0,03	0,0579	0,207	0,03	0,053	0,2256	0,025	0,078

Установлено, что по содержанию насыщенных, мононенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот исследуемые образцы отличаются. В образце сравнения содержание жирных кислот не обнаружено (таблица 4.31).

По данным Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского для поддержания здоровья диетологи рекомендуют включить в ежедневное меню продукты, содержащие насыщенные жиры. На их долю должно приходиться до 10 % калорийности от общего дневного рациона (15 – 20 г) соединения в сутки. Потребление насыщенных жирных кислот увеличивают при: легочных заболеваниях (пневмонии, бронхитах, туберкулезе); лечении гастрита, язвы 12-перстной кишки, желудка; выведении камней из мочевого/ желчного пузыря, печени; общем истощении организма; наступлении холодного времени года, когда на обогрев тела расходуется дополнительная энергия.

В исследуемых образцах, по полученным результатам таблицы 4.31, максимальное содержание всех насыщенных жирных кислот характерно только для образца P2, при этом больше всего содержится стеариновой кислоты 1,35 г/100 г продукта. Все остальные насыщенные кислоты для данного образца содержатся в интервале 0,12 – 0,9 г/100 г продукта, что не является превышением суточной нормы.

В образце A1 содержится минимальное количество всех насыщенных жирных кислот: миристиновая (тетрадекановая) 0,04; пальмитиновая (гексадекановая) 0,07; стеариновая (цетилюксусная или октадекановая) 0,04; арахидовая (эйкозановая) 0,007; бегеновая (докозановая) 0,006 г/100 г образца.

По содержанию мононенасыщенных жирных кислот образец P2 также характеризуется наибольшим содержанием пальмитолеиновой (омега-7, цис-9-гексадеценная) – 1,94 и олеиновой кислот (омега-9, цис-9-октадеценная) – 5,15 г/100 г образца.

Содержание линолевой (омега-6, цис-9, 12 -октадекадиеновая) кислоты максимально для образца P2, а линоленовой (омега-3, цис-6, 9,12 -

октадекатриеновая) для образца О2. При этом содержание линоленовой кислоты в образце К1 на 8 % ниже образца с максимальным содержанием и на 89 % больше всех остальных. Эти незаменимые (эссенциальные) жирные кислоты, не синтезирующиеся организмом, должны поступать в организм из продуктов питания [253, 421].

Определение концентрации основных жирных кислот (насыщенных, мононенасыщенных и полиненасыщенных), позволяет оценить их функции и баланс, а также прогнозировать лечение дислипидемии, ишемической болезни сердца и некоторых онкологических заболеваний, которые активно развиваются при действии вредных и опасных производственных факторах.

Основные функции жирных кислот в организме человека – источники энергии, обеспечивают транспорт жирорастворимых витаминов, являются предшественниками некоторых медиаторов и сигнальных молекул, участвующих в процессе транскрипции и передачи сигнала в клетке.

Биологическая роль насыщенных жирных кислот заключается в снабжении организма человека энергией. Также они наряду с ненасыщенными принимают участие в построении клеточных мембран, синтезе гормонов, переносе и усвоении витаминов и микроэлементов. Ряд насыщенных ЖК обладают защитными свойствами. Так миристиновая кислота обладает бактерицидной активностью, стеариновая кислота трансформируется в олеиновую, и не способствует повышению уровня холестерина. Пальмитиновая кислота контролирует регуляцию физических свойств клеточных мембран, отвечает за транспортировку витаминов и микроэлементов, воздействуя на формирование хиломикрон, принимает активное участие в процессе синтеза полезных жирных кислот [421, 470].

Функция мононенасыщенных жирных кислот – активация обменных процессов, липидного метаболизма и ускорение катаболизма липопротеидов низкой плотности в организме человека. Полиненасыщенные жирные кислоты препятствуют накоплению холестерина в крови, помогает поддерживать здоровый вес, укрепляет защитные функции организма,

необходимы для здоровья сосудов, синтеза гормонов, нормального обмена веществ. Потребление продуктов, богатых омега-9 – это профилактика тромбозов, рака, диабета.

4.6 Исследование минерального состава специализированных батончиков

Минеральные вещества являются обязательными составными элементами пищи, необходимые для жизнедеятельности человека. Минеральные вещества играют важную роль в обмене веществ, участвуют в синтезе пищеварительных ферментов и обеспечивают нормальное течение процессов пищеварения. Особая роль отводится пластическим процессам, особенно в построении вещества костей скелета, где фосфор и кальций являются основными структурными компонентами. В зависимости от количеств, в которых минеральные вещества содержатся в организме, их делят на макроэлементы и микроэлементы. Макроэлементы - это кальций, фосфор, калий, магний, натрий, хлор, железо и другие. К микроэлементам, содержащимся в тканях в количестве менее 0,01%, относятся медь, цинк, кобальт, марганец, йод, фтор и др. [109, 462].

В связи с этим, целью исследований явилось определение минерального состава СБ и степени удовлетворения суточной потребности в минеральных веществах. Содержание кальция, магния, фосфора, железа в 100 г продукта определяли по методикам, представленным в подразделе 2.2. Степень удовлетворения суточной потребности в них находили расчетным путем.

Минеральный состав (МС) анализируемых образцов представлен в таблице 4.33. Выявлено, что наибольшим содержанием калия, магния, фосфора и натрия характеризуется образец О2, которое составило 191,05, 143,55, 140,60 и 355,90 мг / 100 г изделия соответственно, что связано с содержащимися в его составе муки бурого риса и муки пшенной крупы,

сушеной морской капусты, сассапарили, свежего имбиря, корня куркумы, льняных семян, льняного масла и других ингредиентов (таблица 4.32).

Таблица 4.32 – Минеральный состав исследуемых образцов СБ

Образцы МС	ОС	А1	А2	К1	К2	О1	О2	Р1	Р2	НСП*
Макроэлементы, мг										
Калий	56,8	177,13	245	398,4	488,2	455,7	493,4	535,4	526,8	3500
Кальций	22,1	49,23	93,8	70,21	48,55	39,14	191,1	85,97	191,6	1000
Магний	24,96	34,7	40,1	45,88	133,42	82,95	143,6	107,9	103,7	400
Фосфор	42,3	48,0	77,9	62,8	103,7	79,6	140,6	86,7	133,8	1000
Натрий	12,37	35,9	33,4	69,83	331,66	172,5	355,9	251,4	74,47	2400
Хлор	33,01	70,42	80,2	79,7	339,36	337,6	159,1	361,1	156,5	2300
Железо	0,621	1,013	3,51	4,34	7,31	5,71	8,61	8,054	8,45	14
Микроэлементы, мкг										
Йод	32,0	123,0	81,0	120,0	192,34	183,6	126,8	199,4	68,0	150
Фтор	15,79	81,50	101	40,4	208,47	115,2	263,4	155,7	84,1	4000
Медь	9,47	75,08	165	492,2	190,25	201,5	449,8	238,9	674	1000
Цинк	1,42	1,399	1,71	1,58	1,041	1,825	2,85	1,12	1,40	15
Кобальт	2,70	5,10	4,60	5,90	6,43	4,912	5,85	6,22	4,50	10
Марганец	1,71	1,256	1,72	1,46	1,37	1,277	2,36	1,40	1,87	2

*НСП - Среднесуточная физиологическая потребность человека в основных пищевых веществах и энергии, согласно Справочнику И.М. Скурихина

Как видно из данных таблицы 4.32, максимальное количество калия (526,8 мг/100 г) и хлора (5,65 мг/100 г) характерно для образца Р1, полученного из рисовой муки, порошка хлореллы, семян кунжута, свежей измельченной свеклы и других ингредиентов, являющимися хорошим источником минеральных веществ. Максимальным количеством железа (7,31 и 8,61 мг/100 г) отличились образцы К2 и О2 (рисунок 4.23).

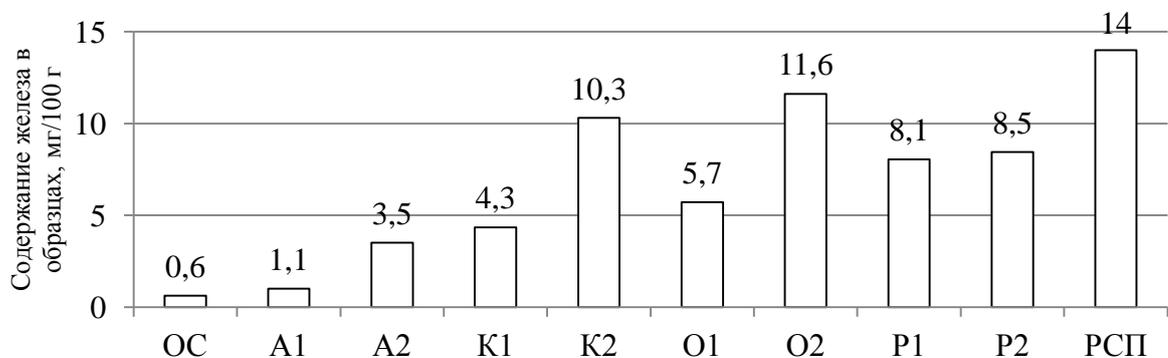


Рисунок 4.23 - Фактическое содержание железа в образцах

Образец сравнения ОС характеризовался наименьшим содержанием макроэлементов. Определение фактического содержания микроэлементов позволило определить образцы К2, О1 и Р1, которые отличаются наибольшим содержанием йода (192,34, 183,64 и 199,37 мкг/100 г изделия соответственно) по сравнению с остальными образцами. Данная зависимость объясняется входящей в состав СБ морской капусты, являющейся источником большого количества минеральных веществ.

На рисунке 4.24 показано фактическое содержание микронутриентов в образцах.

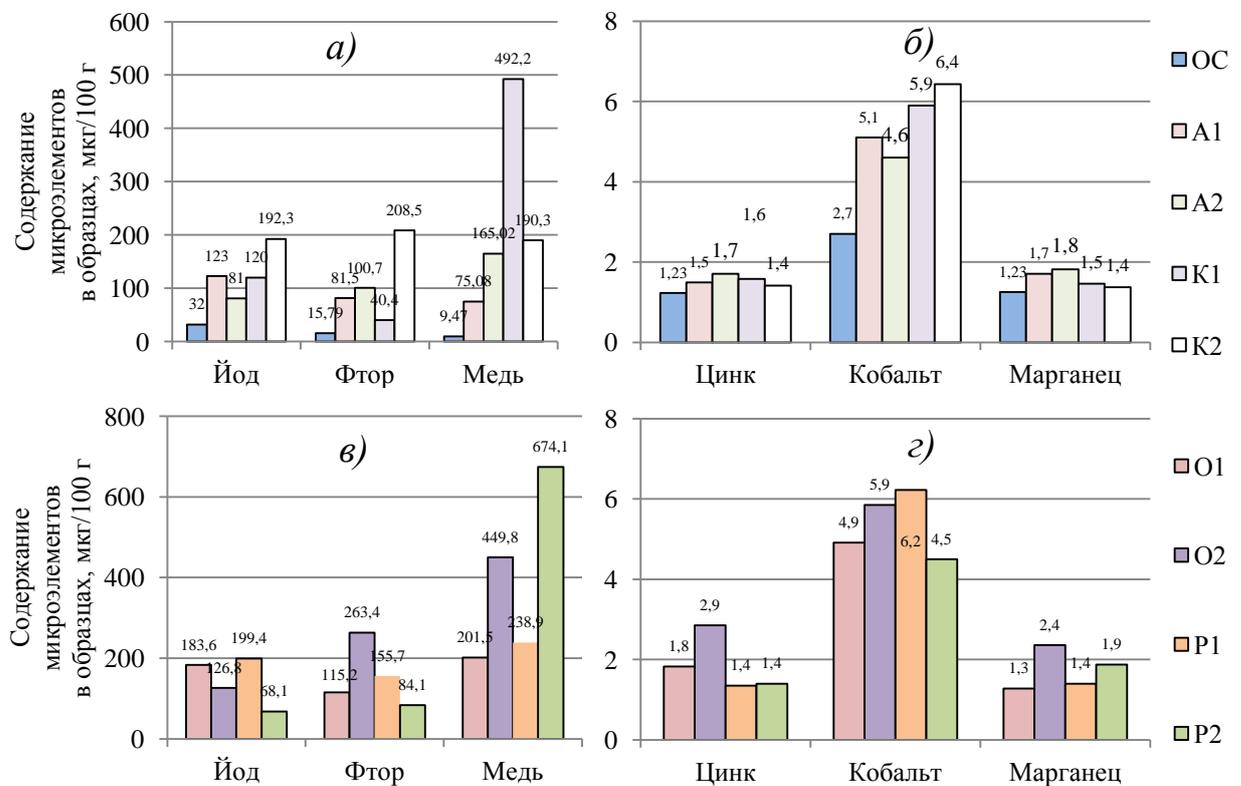


Рисунок 4.24 – Фактическое содержание микронутриентов в образцах, а) и б) ОС, группы А и К; в) и г) группы О и Р

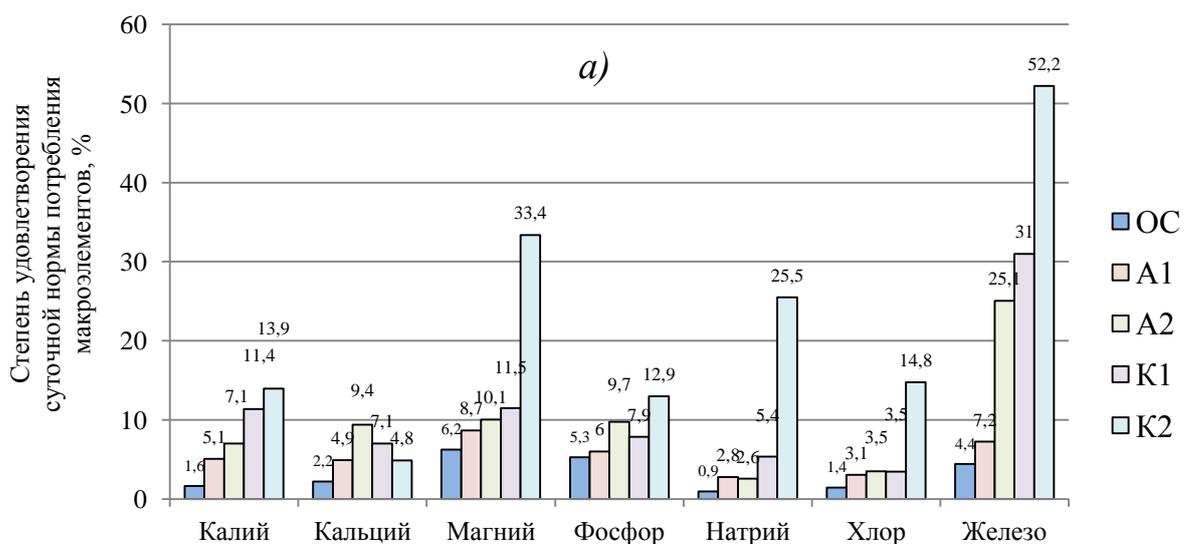
Из полученных данных рисунка 4.24 видно, что образец Р2 содержит максимальное количество меди (674,09 мкг/100 г) при сравнении со всеми остальными образцами (рисунок 4.24 в). При этом образец О2 характеризуется максимальным содержанием фтора 263,37 мкг/100 г

(рисунок 4.24 в), а также максимальным количеством цинка – 2,85 мкг/100 г и марганца – 2,36 мкг/100 г (рисунок 4.29 з).

Так, максимальное содержание кобальта отмечено у образцов К2 и Р1 (6,43 и 6,22 мг/100 г соответственно), а содержанием железа отличились образцы К2 и О2 (7,31 и 8,61 мг/100 г). При этом образец сравнения ОС характеризовался наименьшим содержанием макроэлементов. В образце А1, приготовленного из смеси кукурузной и полбяной муки, люцерны молотой, сассапарили, а также смеси овощных и ягодных ингредиентов, содержание йода в 3,8 раза, фтора – 5,2 раза, меди – 7,9 раза, цинка – 1,2 раза, кобальта – 1,89 раза, марганца – 1,36 раза больше по сравнению с образцом ОС.

Образец сравнения ОС также характеризуется наименьшим содержанием микронутриентов, так как не содержит разнообразного количества растительных ингредиентов. Образец А2 приготовленный из ячменной муки, семян белого льня, хлореллы, майорана, овощных и ягодных ингредиентов, по содержанию фтора, цинка и марганца превосходит образец К1, но уступает ему по количеству йода, меди и кобальта.

Далее, на рисунке 4.25 представлены диаграммы степени удовлетворения суточной нормы потребления микронутриентов образцов СБ.



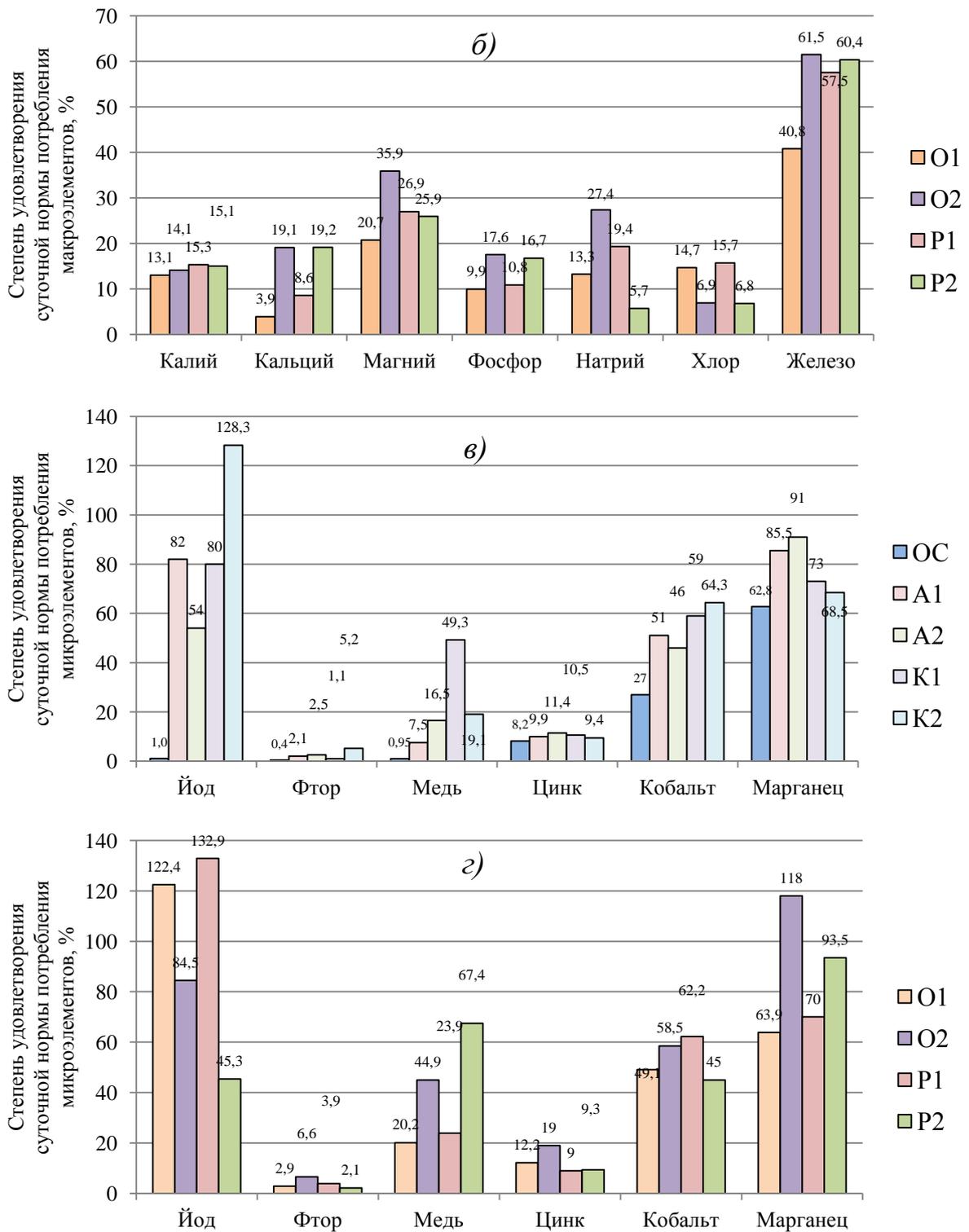


Рисунок 4.25 – Степень удовлетворения суточной нормой потребления микронутриентов образцов, а) и б) ОС, группы А и К; в) и г) группы О и Р

Из данных рисунка 4.30 следует, что за счет употребления 100 г исследуемых образцов, степень удовлетворения суточной нормой потребления по калию меняется от 5 до 15,3 %, кальцию – от 3,9 до 19,1 %,

магнию – от 8,7 до 35,9 %, фосфору – от 6 до 17,5 %, натрию – от 2,5 до 27,4 %, хлору – от 3 до 15,7 %, железу – от 7 до 61,5 % (рисунок 4.25, а).

Максимальная степень удовлетворения суточной нормы потребления по калию и хлору составляет 15 % для образца Р1, по кальцию – 19,2 % для образца Р2, а по магнию – 35,9 %, фосфору – 17,5 %, натрию – 27,4 % и железу – 61,5 % для образца О2 (рисунок 4.25 б).

Изменение степени удовлетворения суточной нормы потребления микронутриентов изменяется следующим образом: по йоду от 45 до 133 %, фтору – от 1 до 6,5 %, меди – 7,5 до 67,5 %, цинку – от 9 до 19 %, кобальту от 45 до 64,3 %, марганцу – от 63,8 до 118 %.

Максимальная степень удовлетворения суточной нормы потребления по йоду составит 133 % для образца Р1, меди – 67,5 % для образца Р2, кобальту – 64,3 % для образца К2, фтору – 6,5 %, цинку – 19 % и марганцу – 118 % для образца О2.

Проанализировав фактическое содержание микронутриентов в образцах и степень удовлетворения физиологической нормы можно выделить образцы, являющиеся *источником* витаминов и *с высоким содержанием* витаминов и минеральных веществ, так как с учетом термической обработки их содержание составляет не менее 15 % и 30 % соответственно от суточной нормы потребности на 100 г продукта.

Образцы А1, А2 и К1 являются источником витамина В1, образец К2 является источником витамина К, а образец А1 – только витамина С. При этом, образцы К1 и Р1 можно отнести к пищевой продукции с высоким содержанием витаминов С и К в 100 г продукта, так как их содержание превышает 30 % от суточной потребности.

Образец К2 характеризуется высоким содержанием только витамина С, а образцы А2, О1, О2, и Р2 только витамина К в 100 г продукта.

Заключение по главе 4

Произведен подбор и определено оптимальное соотношение необходимых рецептурных ингредиентов исследуемых образцов с целью создания пищевого продукта с заданными свойствами. Оптимизирован ингредиентный состав СБ на основе растительных компонентов и методом корреляционно-регрессионного анализа.

Разработана общая блок-схема производства и технологические решения отдельных видов СБ. Представлены проектные решения по производству специализированной продукции в условиях промышленных предприятий.

Анализ содержания макронутриентов показал, что все образцы, приготовленные в соответствии с разработанными рецептурными составами по пищевому ингредиенту можно отнести к пищевой продукции, являющейся источником пищевого белка, так как его количество на 100 г превышает 5 % от суточной (физиологической) нормы потребления. Установлено, что образцы ОС и А1 относятся к пищевой продукции, являющейся источником ПВ, (содержат более 3 г на 100 г продукта), а все остальные образцы являются продукцией с высоким содержанием ПВ (более 6 г на 100 г продукта).

Проведена оценка степени удовлетворения (рекомендуемая) суточного потребления в макронутриентах. Наибольшим показателем при употреблении 100 г продукта по белку обладает образец А2 (20,53 %), по жирам и углеводам образец ОС (19,64 % и 12,60 соответственно), по ПВ образец О2 (34,33 %).

Исследование аминокислотного состава позволило определить образцы с максимальным их содержанием. Установлено, что образец О2 характеризуется наибольшим содержанием заменимых и незаменимых аминокислот, образец К1 содержит наибольшее количество заменимых, а образец А2 незаменимых аминокислот. Образец О2 характеризуется

наибольшим значением аминокислотного сора по валину (63,3 %), а образец К1 по лейцину (40,71 %), что является показателем биологической ценности исследуемых образцах. Биологическая ценность изменяется незначительно и составляет для всех образцов от 67,67 % до 79,32 %. Степень удовлетворения суточной потребности за счет употребления 100 г исследуемых образцов составило по валину от 3,34 % (образец ОС) до 10,4 % (Образец О2), а по лейцину от 2,75 % (образец А1) до 9,98 % (образец К1). Для остальных образцов – от 4,21 % до 20,82 %.

Установлено, что предложенные составы образцов отличаются повышенным содержанием витаминов. Употребление 100 г предложенных СБ обеспечит удовлетворение суточной нормы по ретинолу 11,3-17,4 %, филлохинону 16,2-94,8 %, токоферолу 3,2-21,9 %. При этом по содержанию жирорастворимых витаминов образец О2 можно отнести к функциональному пищевому продукту, а все остальные (кроме ОС) только по филлохинону. Кроме того, образцы А1, К2, О2 и Р1 по количеству триптофана можно отнести к функциональным пищевым продуктам.

Проанализировав фактическое содержание микронутриентов в образцах и степень удовлетворения физиологической нормы, выявлено, что образцы А1, А2 и К1 являются источником витамина В1, образец К2 – источником витамина К, а образец А1 – только витамина С. При этом, образцы К1 и Р1 можно отнести к пищевой продукции с высоким содержанием витаминов С и К в 100 г продукта, так как их содержание превышает 30 % от суточной потребности. Образец К2 характеризуется высоким содержанием только витамина С, а образцы А2, О1, О2, и Р2 только витамина К в 100 г продукта.

Таким образом, на основе проведенных исследований выявлено, что СБ отличаются по содержанию минеральных веществ, особенно образец сравнения. Минеральный состав каждого образца обусловлен разнообразием и количеством растительных ингредиентов, входящих в рецептуры их приготовления. За счет употребления 100 г анализируемых видов СБ степень

удовлетворения суточной нормы потребления по макронутриентам будет обеспечиваться от 2,5 до 61,5 %, а по микронутриентам в среднем до 93 %. При этом некоторые образцы по содержанию макронутриентов можно отнести к функциональным пищевым продуктам: образец O2 по кальцию, магнию, фосфору и натрию, образцы P1 и P2 по калию и магнию, образцы K2, O1, O2 по магнию, образцы K2, O2, P1 по натрию и все кроме образцов OC, A1 и K1 по железу.

По содержанию микронутриентов к функциональным пищевым продуктам можно отнести по йоду все образцы (кроме OC), по меди A2, K1, K2, O1, O2, P1 и P2, по цинку только O2, а по кобальту и марганцу – все. Данные виды СБ рекомендуется включать в рацион питания лиц, связанных с особо вредными производственными факторами для снижения риска возникновения нежелательных последствий, таких как артрит, гипертония, остеопороз – при недостатке кальция и цинка; анемия, аневризмы, артрит при недостатке меди и железа; заболевания щитовидной железы при радиационно-обусловленных факторах – при дефиците йода [143]. Исследовав жирнокислотный состава образцов СБ, установлено, что максимальное содержание всех насыщенных и мононенасыщенных жирных кислот характерно для образца P2 с максимальным содержанием стеариновой кислоты 1,35 г/100 г продукта, пальмитолеиновой (омега-7, цис-9-гексадеценовая) – 1,94 г/100 г и олеиновой кислот (омега-9, цис-9-октадеценовая) – 5,15 г/100 г образца.

Определение жирнокислотного состава (насыщенных, мононенасыщенных и полиненасыщенных) образцов позволяет оценить их функциональные свойства и ценность для профилактики и лечения дислипидемии, ишемической болезни сердца и некоторых онкологических заболеваний, которые активно развиваются при действии вредных и опасных производственных факторах [41].

ГЛАВА 5 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ БАТОНЧИКОВ

5.1 Разработка методологии органолептической оценки специализированных батончиков на основе гранулометрического анализа и оптической микроскопии

Органолептическая оценка является важным показателем при определении качества пищевого продукта. Как правило, потребитель при выборе пищевого продукта обращает внимание на внешний вид, цвет, аромат и сроки годности пищевого продукта, а при употреблении на его вкус, аромат, характеристики структуры, и консистенцию. Для количественной оценки органолептических показателей выделяют признаки, которые являются мерой выражения качественного уровня в сумме баллов, коэффициентов весомости, коэффициентов значимости и их уровнями оценок [79, 329, 477].

Целью исследования явилось изучение органолептических показателей готовых изделий, а также разработка балльной шкалы для оценки качества СБ и их дегустация.

На первом этапе были изучены механические характеристики готовых изделий и гранулометрический состав сухих компонентов. На втором этапе разработана шкала органолептической оценки качества СБ. На третьем – проведена балльная оценка показателей качества исследуемых образцов, приготовленных в соответствии с рецептурами. Количественно-описательные методы органолептического анализа представляют собой процедуру оценки отдельных показателей готового образца и распределения их интенсивности по определенной шкале. Основным подходом для исследования органолептических характеристик являлось влияние ингредиентного состава на структурные признаки готового продукта. Концепция составления количественно-описательного профиля структуры

готового изделия основана на проявлении признаков, которые могут быть описаны следующим образом:

- все геометрические признаки и признаки по влажности и жирности воспринимаются визуально или на ощупь (перед откусыванием);
- механические и геометрические признаки, а также жирность и влажность воспринимаются во рту (первый кусок);
- признаки воспринимаются тактильными рецепторами во рту в фазе пережевывания;
- изменения, происходящие в остаточной фазе во время пережевывания (скорость и характер дробления);
- легкость проглатывания и описание остаточного вкуса во рту.

Механические признаки СБ определяли согласно терминологии по ГОСТ ISO 5492-2014 по первичным и вторичным параметрам (таблица 5.1).

Таблица 5.1 – Структурно-механические характеристики при органолептическом анализе

Характеристика	Органолептическое определение
Первичные параметры	
Твердость	Сила, необходимая для достижения данной деформации или проникания в продукт. Во рту это воспринимается как сжатие твердых продуктов между зубами
Сцепление	Степень, до которой вещество может быть деформировано перед разрушением
Вязкость	Степень сопротивления течению на язык
Упругость	Скорость восстановления после действия деформации и степень возвращения деформированного материала в недеформированное состояние после снятия деформирующей силы
Клейкость	Сила, необходимая для удаления вещества, прилипшего во рту или к подложке
Склонность к разрушению (хрупкость)	Сцепление и к силе, необходимой для разрушения продукта на крошки или куски
Вторичные параметры	
Пережевываемость	Сцепление и длительность времени или число движений, необходимое для перехода твердого продукта в состояние, пригодное для глотания
Липкость	Сцепление мягкого продукта. Во рту это характеризуется усилием, необходимым для дезинтеграции продукта до состояния, удобного для глотания

Данные таблицы 5.1 позволяют определить структурно-механические характеристики СБ по первичным (твердость, сцепление, вязкость, упругость, клейкость и склонность к разрушению), а также вторичным (пережевываемость и липкость) показателям.

Геометрические признаки определяли по внешним видам готовых изделий тактильными рецепторами, расположенными на пальцах, во рту и горле. Шкалы эталонных продуктов для оценки механических признаков структуры СБ применялись по ГОСТ ISO 11036-2017, (приложение А, справочное).

Поверхностные характеристики качества готовых изделий, относящиеся к воспринимаемым во рту – содержание влаги (сухость, влажность, сырость, сочность) и жира (маслянистость, жирность, состоящий из жира) – определялись тактильными рецепторами ротовой полости.

Вкусовая чувствительность определялась с учетом четырех показателей – порог обнаружения, порог распознавания, дифференциальный порог и порог насыщения, а показатели вкуса и эталонные вещества пищевой чистоты по ГОСТ ISO 3972-2014.

При идентификации свойств пищевой продукции большое значение уделялось текстурным признакам (хрупкие, твердые, упруго-пластичные, вязко-пластичные), которые непосредственно связаны с реологическими свойствами (жесткость, предел прочности, модуль упругости, напряжение сдвига, адгезия). В связи с этим были определены типичные реологические свойства батончиков – жесткость, предел прочности и модуль упругости. Эксперимент проводился на приборе Структурометр СТ-2. Для определения жесткости образцов батончиков был использован метод определения глубины погружения конуса. По выражению Ребиндера было рассчитано предельное напряжение сдвига неразрушенной структуры Θ_0 (в Па) по формуле 29. Полученные данные представлены в таблице 5.2.

$$\Theta_0 = K \cdot \frac{m}{h^2}, \quad (29)$$

где K – константа конуса, зависящая от угла при его вершине α , град; m – масса, действующая на конус, г (за вычетом трения и сопротивления пружины индикатора); h – глубина погружения конуса, мм ($m = 500$ г; $K = 2,11$ при $\alpha 60$ град).

Таблица 5.2 – Значение показателей структурометра

A1	A2	K1	K2	O1	O2	P1	P2
Величина глубины погружения h , мм							
11,1	10,9	11,5	11,4	10,4	10,6	11,3	10,7
Предельное напряжение сдвига неразрушенной структуры Θ_0 , Па							
868,4	900,5	809,1	823,3	989,3	952,3	837,9	934,5

Из таблицы 5.2 следует, в соответствии с классификацией материалов по предельному напряжению сдвига, рассматриваемые образцы батончиков относятся к твердым, но не со способностью к размазыванию, так как показатель Θ_0 находится в диапазоне 800-1000 Па.

Не менее важным показателем качества готовой продукции является исследование гранулометрического состава сыпучих компонентов. Исследования были проведены в комплексной лаборатории «НаноАналитика» ФГБОУ ВО «КНИТУ» с использованием лазерного анализатора крупности частиц «Horiba LA-960A2» (протоколы данных представлены в приложении А1). Гранулометрические характеристики всех видов продуктов мукомольного производства играют исключительную роль на всех этапах технологического процесса, определяя параметры рабочих органов и режим работы технологического оборудования. Гранулометрический состав оказывает высокое влияние на физические, структурно-механические свойства теста и сырых изделий. Чем меньше размер частиц муки, тем больше их удельная поверхность и, следовательно, водопоглотительная способность. Мука всех сортов содержит частицы различной крупности, при этом размер частиц изменяется в основном от 30 до 250 мкм. Наилучшими хлебопекарными свойствами обладает мука, дисперсный состав которой характеризуется фракцией 80–120 мкм в

количестве не менее 60 %. Установлено, что формирование крупности муки, прежде всего, связано с твердозерностью зерна [142, 209, 224, 307].

Изучение гранулометрического состава муки различных видов, входящих в рецептуры приготовления СБ позволило установить, что размеры частиц в значительной мере оказывают влияние на органолептические показатели, биохимические и коллоидные процессы на стадии приготовления теста, а также на качество и выход готовых изделий. Известно, что наилучшими хлебопекарными свойствами обладает пшеничная хлебопекарная мука высшего сорта (ГОСТ 26574-2017 Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия), дисперсность, которая характеризуется средневзвешенным размером частиц, не менее 100 мкм, содержанием фракций частиц, размером менее 80 мкм составляет не более 30 %, а фракций более 120 мкм – не менее 30 % [142, 209, 235 436]. В данном эксперименте исследовались следующие образцы муки: кукурузная и полбяная (Образец А1); ячменная и расторопши (Образец А2); льняная и чечевичная (Образец К1); гречневая и кунжутная (Образец К2); гороховая и из маша (Образец О1); пшенная и бурого риса (Образец О2); рисовая и арахисовая (Образец Р1); амарантовая и нутовая (Образец Р2). Полученные результаты представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Гранулометрический состав сухой фракции образцов

Образцы	Размер фракций в мкм, содержание в %									Средний размер частиц, мкм	Удельная площадь см ² /см ³
	1-10	10-50	50-100	100-200	200-300	300-500	500-700	700-1000	≥1000		
А1	2,57	35,57	20,77	15,36	6,14	7,89	6,06	4,37	1,28	179,1	1412,0
А2	2,95	38,19	20,73	16,24	60,6	5,7	3,52	2,63	0,92	138,4	1916,3
К1	3,55	52,12	12,0	12,94	9,27	8,71	1,42	0,03	0,01	104,6	1969,4
К2	3,85	47,35	12,37	12,92	8,26	7,92	1,33	0,01	0,02	97,3	2600,4
О1	2,03	21,63	16,94	21,44	13,68	15,56	6,15	2,5	0,07	199,9	1070,8
О2	2,13	25,32	18,74	22,41	12,2	12,17	4,15	0,88	0,06	160,3	1393,2
Р1	1,26	17,21	12,65	25,33	18,41	16,39	6,16	2,53	0,07	216,8	869,7
Р2	1,68	17,35	12,45	24,42	17,38	15,96	6,19	2,5	0,07	211	1128,9

Проведенный эксперимент позволил установить средний эквивалентный диаметр частиц, который находится в диапазоне от 93,7 до 216,8 мкм и составляет для образца А1 – 179,1 мкм, образца А2 – 138,4 мкм, образца К1 – 104,6 мкм, образца К2 – 97,3 мкм, образца О1 – 199,9 мкм, образца О2 – 160,3 мкм, образца Р1 – 216,8 мкм, образца Р2 – 211,0 мкм.

Для сравнения, размеры частиц муки высшего и первого сорта колеблются в пределах от нескольких микрометров до 180-190 мкм. В хлебопекарной пшеничной муке этих сортов примерно половина частиц имеет размеры менее 40-50 мкм, а остальные в пределах от 45-50 до 190 мкм. В муке 2-го сорта и обойной муке содержится значительно больше крупных частиц. В практике могут быть случаи, когда пшеничная мука высшего, 1-го 2-го сортов по величине частиц не значительно отличается. Мука из мягких сортов пшеницы, как правило, характеризуется меньшими размерами частиц по сравнению с мукой из твёрдых сортов [307].

По данным таблицы 5.3 гранулометрический состав сухих компонентов образцов не выровнен по крупности. Для образцов группы А наблюдается два диапазона с размером частиц 10-50 мкм и 50-100 мкм, а для образцов группы О – 10-50 мкм и 100-200 мкм. Для образцов группы К характерен один диапазон с размером частиц 10-50 мкм.

Для образцов группы Р характерны три диапазона 10-50, 100-200 и 200-300 мкм. В мелких фракциях (размер частиц 10-50 мкм) сухих компонентов содержится больше крахмала, но меньше сахаров и количество водорастворимых веществ уменьшается. Фракции с размером частиц более 100 мкм содержат больше белка [499]. Эквивалентные диаметры частиц добавок растительного происхождения и хлебопекарной муки находятся примерно в одном диапазоне, что позволяет сделать вывод об устойчивости их смесей к расслоению, что является важным для производства изделий постоянного состава и качества.

Таким образом, гранулометрический состав, выраженный распределением частиц по размеру, является самостоятельным методом,

позволяющим более полно охарактеризовать сухие ингредиенты, входящие в состав образцов, что может являться нормируемым показателем их качества.

По органолептическим показателям образцы СБ должны были соответствовать требованиям, приведенным в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Органолептические показатели СБ

Показатели	Характеристика
Форма	Правильная прямоугольная, слегка поддающаяся деформации, свойственная продукту
Цвет	Достаточно насыщенный, от темно-желтого до бордового, свойственный основному сырью и применяемым добавкам, с точечные вкрапления темного цвета, свойственные сырью
Вкус и запах	Ярко выраженный, приятный, соответствует наименованию продукта со вкусом злаковых культур, овощей и ягод, без постороннего запаха и привкуса
Поверхность	Гладкая, без трещин, подрывов и притисков, свойственная данному наименованию продукта
Консистенция	Полутвердая, неплотная, с включениями измельченных плодово-ягодных частиц. Не способная к крошливости. Свойственная соответствующему наименованию продукта
Вид в изломе	Пропеченный, без следов непромеса с включениями используемого сырья

Выработанные батончики, отличающиеся ингредиентным составом, характеризуются различными органолептическими характеристиками, которые были определены группой экспертов из 10 человек, являющимися специалистами в области организации общественного питания и хлебопечения. Экспертами установлены коэффициенты значимости для представленных органолептических показателей (таблица 5.5).

Таблица 5.5 – Коэффициенты весомости и оценка СБ с учетом их значимости

Наименование показателя	Коэффициент значимости	Оценка в баллах	Оценка в баллах с учетом коэффициента весомости
1	2	3	4
Форма	0,15	1-5	0,15-0,75

Продолжение таблицы 5.5

1	2	3	4
Цвет	0,11	1-5	0,11-0,55
Вкус и запах	0,25	1-5	0,25-1,25
Поверхность	0,14	1-5	0,14-0,7
Консистенция	0,22	1-5	0,22-1,1
Вид в изломе	0,13	1-5	0,13-0,65

Дифференцирование СБ из зерновых культур и растительного сырья по качеству в зависимости от балльной оценки представлено в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Дифференцирование показателей качества СБ по общей балльной оценке

Уровень качества	Комплексная оценка, баллы
Отлично	5-4,3
Хорошо	4,2-3,1
Удовлетворительно	3,0-2,1
Технический брак	менее 2,0

Разработанная на основе опытных образцов СБ шкала органолептической оценки, с учетом коэффициента весомости, представлена в таблице 5.7.

С помощью данных таблиц 5.6-5.7 был проведен второй этап органолептических исследований. Работниками предприятий (по 30 человек из каждого предприятия) были оценены органолептические показатели СБ по пятибалльной шкале с учетом коэффициента весомости в соответствии с разработанной шкалой.

Средние баллы по каждому показателю вычисляли как среднее арифметическое оценок всех испытуемых. Результаты органолептической оценки СБ представлены в таблицах 5.8–5.10.

Таблица 5.7 – Органолептические показатели готовых изделий

Показатели	Коэффициент значимости	Критерии качества в баллах				
		0,75	0,6	0,45	0,3	0,15
Форма	0,15	Правильная прямоугольная, поддающаяся деформации, свойственная продукту	Правильная прямоугольная, слабо поддающаяся деформации	Прямоугольная, плохо поддающаяся деформации	Не правильная прямоугольная, не поддающаяся деформации	Не прямоугольная, не поддающаяся деформации
		0,55	0,44	0,33	0,22	0,11
Цвет	0,11	Насыщенный, свойственный основному сырью и применяемым добавкам, с точечные вкрапления темного цвета, свойственные сырью	Выраженный, свойственный основному сырью и применяемым добавкам, с точечные вкрапления, свойственные сырью	Мало выраженный, свойственный основному сырью и применяемым добавкам, с точечные вкрапления, свойственные сырью	Слабо выраженный, свойственный основному сырью и применяемым добавкам	Плохо выраженный, свойственный основному сырью и применяемым добавкам
		1,25	1,0	0,75	0,5	0,25
Вкус и запах	0,25	Приятный, со вкусом злаковых культур, овощей и ягод, без постороннего запаха и привкуса	Выраженный, со вкусом злаковых культур, овощей и ягод, без постороннего запаха и привкуса	Мало выраженный, со вкусом злаковых культур, овощей и ягод, без постороннего запаха и привкуса	Слабо выраженный, со вкусом злаковых культур, овощей и ягод	Наличие постороннего привкуса, указывающего на порчу продукта
		0,7	0,56	0,42	0,28	0,14
Поверхность	0,14	Гладкая, без трещин, подрывов и притисков	Гладкая, без трещин, с незначительными подрывами и притисками	Гладкая, с трещин, со слабыми подрывами и притисками	С трещинами, подрывами и притисками	С четко выраженными дефектами, наличие плесени
		1,1	0,88	0,66	0,44	0,22
Консистенция	0,22	Полутвердая, неплотная, не способная к крошливости	Недостаточно измельченная масса, не способная к крошливости	Наличие отдельных непротертых частиц, слабо выраженная крошливость	Наличие большого количества непротертых частиц, способная к крошливости	Не соответствующая сырью, указывающий на порчу продукта, сильная крошливость
		0,65	0,52	0,39	0,29	0,13
Вид в изломе	0,13	Пропеченный, без следов непромеса с включениями используемого сырья	Пропеченный, без видимых следов непромеса	Пропеченный, с незначительными следами непромеса	Не пропеченный, со значительным непромесом	Не пропеченный, с видимыми следами непромеса

Таблица 5.8 – Органолептическая оценка СБ работниками I предприятия

Средняя оценка показателей в баллах						Суммарная оценка
Форма	Цвет	Вкус и запах	Поверхность	Консистенция	Вид в изломе	
0,75	0,55	1,25	0,7	1,1	0,65	
Образец А1						4,50
0,72	0,51	1,1	0,64	0,95	0,58	
Образец А2						4,66
0,73	0,50	1,2	0,66	1,0	0,57	
Образец К1						4,34
0,60	0,55	0,95	0,65	0,97	0,62	
Образец К2						4,74
0,72	0,52	1,22	0,67	0,99	0,62	
Образец О1						4,37
0,68	0,48	0,98	0,64	0,96	0,63	
Образец О2						4,52
0,69	0,51	1,19	0,61	0,94	0,58	
Образец Р1						4,65
0,70	0,52	1,21	0,65	0,96	0,64	
Образец Р2						4,35
0,65	0,49	0,98	0,67	0,98	0,58	

По результатам данных таблицы 5.8 видно, что суммарная оценка органолептического анализа СБ работниками I предприятия находится в интервале 4,34 – 4,74 балла.

Таблица 5.9 – Органолептическая оценка СБ работниками II предприятия

Средняя оценка показателей в баллах						Суммарная оценка
Форма	Цвет	Вкус и запах	Поверхность	Консистенция	Вид в изломе	
0,75	0,55	1,25	0,7	1,1	0,65	
1	2	3	4	5	6	7
Образец А1						4,72
0,69	0,54	1,22	0,65	1,0	0,62	
Образец А2						4,64
0,71	0,49	1,2	0,67	0,95	0,62	
Образец К1						4,76
0,74	0,52	1,19	0,59	1,09	0,63	
Образец К2						4,70
0,68	0,51	1,24	0,61	1,05	0,61	
Образец О1						

Продолжение таблицы 5.9

1	2	3	4	5	6	7
0,69	0,51	1,22	0,62	1,0	0,61	4,65
Образец O2						
0,64	0,52	1,24	0,63	0,99	0,62	4,64
Образец P1						
0,61	0,53	0,99	0,61	0,99	0,6	4,33
Образец P2						
0,66	0,47	1,21	0,66	0,95	0,61	4,56

По результатам данных таблицы 5.9 видно, что суммарная оценка органолептического анализа СБ работниками II предприятия находится в интервале 4,33 – 4,76 балла.

Таблица 5.10 – Органолептическая оценка СБ работниками III предприятия

Средняя оценка показателей в баллах						Суммарная оценка
Форма	Цвет	Вкус и запах	Поверхность	Консистенция	Вид в изломе	
0,75	0,55	1,25	0,7	1,1	0,65	
1	2	3	4	5	6	7
Образец A1						
0,66	0,54	0,98	0,69	0,91	0,61	4,39
Образец A2						
0,63	0,48	0,99	0,69	0,93	0,61	4,33
Образец K1						
0,74	0,49	1,0	0,67	0,98	0,60	4,48
Образец K2						
0,72	0,47	1,15	0,65	0,99	0,64	4,59
Образец O1						
0,69	0,46	1,19	0,65	0,95	0,63	4,57
Образец O2						
0,67	0,49	1,22	0,63	0,97	0,62	4,60
Образец P1						
0,70	0,50	1,22	0,64	0,97	0,63	4,63
Образец P2						
0,69	0,52	1,15	0,62	0,95	0,61	4,54

По результатам данных таблицы 5.10 видно, что суммарная оценка органолептического анализа СБ работниками II предприятия находится в интервале 4,33 – 4,63 балла.

Органолептическая оценка СБ, проведенная работниками всех трех предприятий, составила не менее 4,3 балла. Следовательно, учитывая

дифференцированные показатели качества образцов по общей балльной оценке (таблица 5.6), их можно отнести к категории продуктов отличного качества (Приложение Е).

Установлена взаимосвязь между гранулометрическим составом и органолептической оценки готовой продукции. Образцы группы А и К имеют более высокие органолептические показатели с преобладанием частиц сухой фракции размером 10-50 мкм и 50-100 мкм.

При анализе полученных данных большое внимание было уделено согласованности мнений работников каждого предприятия, выраженной смещенной или несмещенной оценкой дисперсности отсчета. Для этого был определен коэффициент конкордации, рассчитанный по формуле 30. Данные представлены на рисунке 5.1.

$$W = \frac{12 \cdot S}{n^2 \cdot (m^3 - m)}, \quad (30)$$

где n – число экспертов; m – число объектов экспертизы; S – сумма квадратов отклонений суммы рангов каждого объекта экспертизы от среднего арифметического.

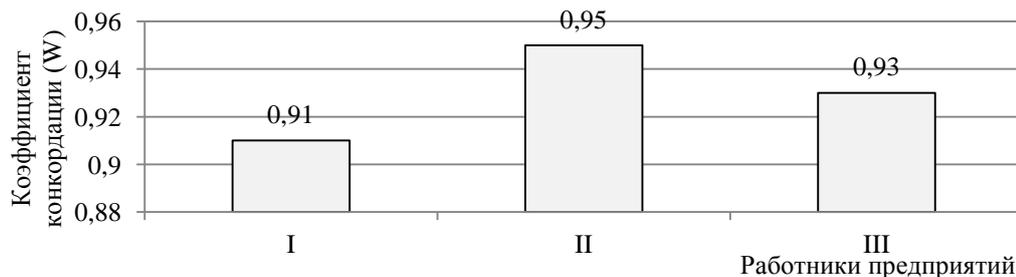


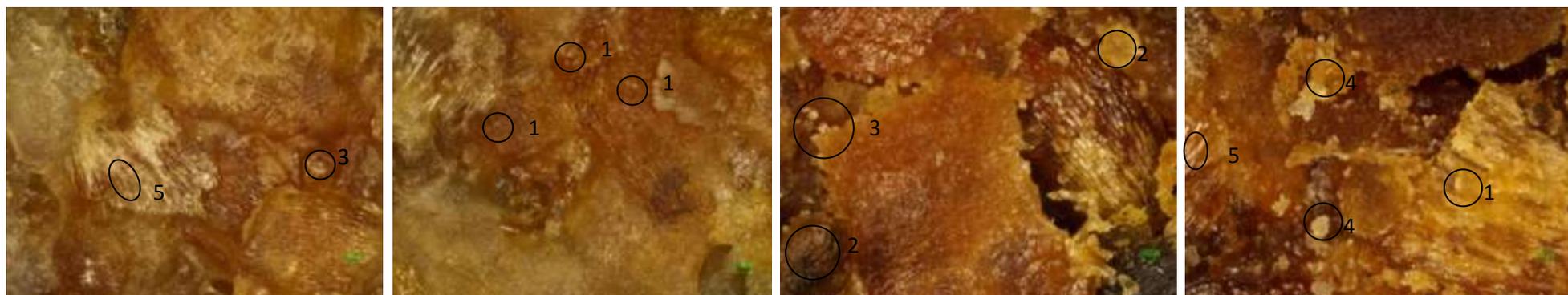
Рисунок 5.1 – Результаты обработки согласованности мнений

Коэффициенты конкордации, полученные по результатам мнений работников предприятий составили более 0,9, то есть согласованность оценок очень высокая. Таким образом, в результате проведенных исследований была разработана методология органолептической оценки СБ. Разработанная балльная шкала позволит оперативно охарактеризовать

качество СБ, рекомендованных для питания работающих в особо вредных условиях труда.

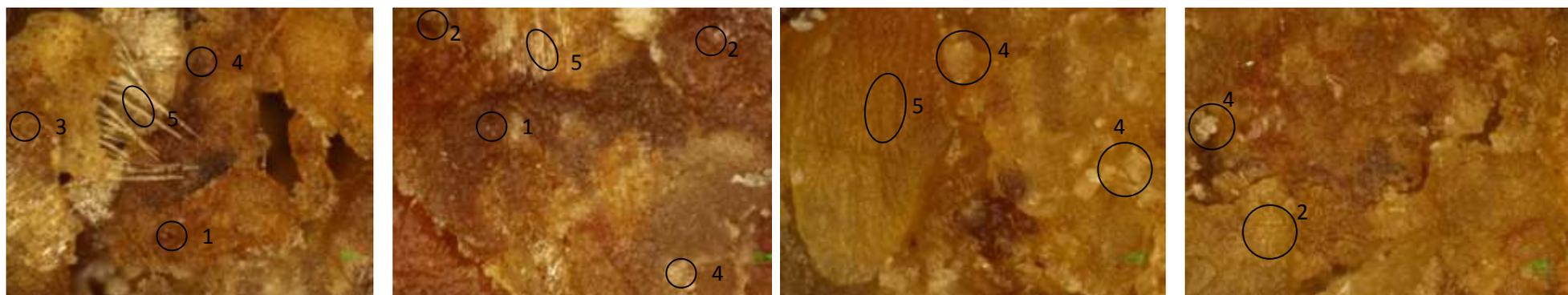
Методом оптической микроскопии исследованы структуры образцов и получены микрофотографии (рисунки 5.2 и 5.3). Работа осуществлялась на оптическом микроскопе NIKON Eclipse LV100DA при приборном увеличении в 50 раз в комплексной лаборатории «НаноАналитика» ФГБОУ ВО «КНИТУ» (Протоколы данных представлены в приложении А). Образцы характеризовались неравномерной поверхностью, поэтому съемка проводилась с различной фокусировкой для последующей обработки в специализированной программе с целью получения корректного изображения. Съемка образцов производилась при увеличении 50х.

Анализ рисунков показывает, что во всех образцах присутствуют мелкие и более крупные частицы, зависящие от особенностей применяемого сырья, из которого были получены образцы. Микроструктура образцов представляет собой крупнопористую твердую массу с перегородками различной толщины. Стенки состоят из веществ, включающие различные по плотности и структуре компоненты. Основной массой является коричнево-бордовый компонент с включениями малых частиц, более плотных по структуре и визуально имеющих отличающуюся окраску. На поперечном изломе находятся неравномерно распределенные округлые или овальные поры разного размера. Поверхность образцов пористая, с хаотичными чешуйчатыми образованиями. Внутренняя структура характеризуется плоскими элементами совместно с тонкими фибриллами разной толщины. Преобладающим компонентом смеси является углеводная фракция. Белковые компоненты довольно равномерно распределены по всей массе анализируемых образцов, занимая 35-40 % от общего объема.



Образец А1

Образец А2



Образец К1

Образец К2

Рисунок 5.2 – Структура образцов СБ группы А и К

1 – жировые капли, 2 – крахмальные зерна, 3 – белковые глобулы и фибриллы, 4 – белковая матрица, 5 – пищевые волокна



Образец O1



Образец O2



Образец P1



Образец P2



Рисунок 5.3 – Структура образцов СБ группы О и Р

В составе продукта также выявляются светлые пятна – целлюлозные клеточные фрагменты и полисахаридные компоненты, а бурыми – белковые составляющие. Белковый компонент имеет форму овальных, округлых и вытянутых частиц, расположенные параллельными группами в соответствии с физическим воздействием при формировании изделия [80, 243, 294].

В образцах более крупными частицами могут быть представлены оболочки семян и кожуры растительных ингредиентов, состоящих из полисахаридов, в том числе пектинов, которые придают растительным тканям эластичность, в результате чего при формировании СБ они лучше выдерживают воздействие месильных органов. Кроме этого, фракционный состав образцов представлен плоскими прямоугольными кристаллами различных размеров. Из них можно выделить углеводную составляющую – клетчатку и наличие размытых одиночных очертаний в виде скоплений гранул крахмала. В незначительной части идентифицированы несвязанные липиды, встречающиеся в виде отдельно жировых капель [51, 164, 285].

Для образцов группы К обнаружены палочковидные частицы, увеличение которых позволило идентифицировать их как остатки растительной оболочки семян льна. В образцах группы К и О в виде темных участков на снимке представлена клетчатка, состоящая из лигноцеллюлозного комплекса, а зерна крахмала определяются в виде многогранной формы [464, 504, 505].

При исследовании микроструктуры образцов группы Р обнаружены нативные хлопья в виде пластин с плотной монолитной многослойной структурой белково-крахмально-липидного комплекса, в который вмонтированы как отдельные нативные зерна крахмала, покрытые прикрепленным белком, так и зерна крахмала, поврежденные в ходе механической обработки. Для частиц амарантовой муки характерна очень рыхлая слоистая структура, состоящая из конгломератов белка и поврежденных крахмальных зерен с большим количеством воздушных

пустот, и микротрещин. Подобное строение частиц определяет высокую удельную поверхность белково-крахмального матрикса, его повышенную водопоглотительную способность и действие экстрагентов или ферментов. Белковая матрица клеток муки амаранта прерывистая, крахмальные зерна размером порядка 0,1–0,3 мкм имеют правильную шарообразную форму и покрыты тонким слоем прикрепленного, волокнистого по структуре белка. Отдельные зерна крахмала соединены между собой отростками белковой природы в различных направлениях в объеме, оставляя часть клетки для воздуха и тем самым формируя рыхлую структуру [254].

Во всех образцах обнаружены волокна клетчатки пшеничной, которые представлены в виде волокон с несколько изогнутой формой без завитков. Распределение изогнутых волокон равномерное, без образования конгломератов (это заметно при оценке неокрашенного пространства).

В образцах группы А определено наличие частиц овальной формы, которые по своим характеристикам соответствуют зернам крахмала. Поверхность зерен гладкая, без трещин, бороздок и пор. В микроструктуре образцов можно отметить наличие одинакового количества как крупных, так и мелких зерен крахмала. Крахмал находится в виде зерен круглой или эллиптической формы. Отдельные зерна немного деформированы. Белковая матрица образца развита, и иногда несколько зерен среднего и мелкого крахмала покрыты сплошным слоем белка. Структура достаточно рыхлая, так как имеется большое количество воздушных полостей. В отдельных случаях можно рассмотреть структуру прерывистой белковой матрицы, которая имеет форму отростков, соединяющих между собой зерна крахмала [164, 243, 254, 294, 454, 483].

Микроструктура образцов группы О представлена овальными крахмальными зернами, которые недостаточно прочно связаны с белковой матрицей из-за механических воздействий при формировании тестовой массы. Белые вкрапления неправильной формы свидетельствуют о механическом воздействии, что приводит к нарушению белковой матрицы и

высвободило молекулы белка. Таким образом, наличие большого количества воздушных полостей свидетельствует о разрушении связей между клетками в результате механического воздействия, что повышает биодоступность пищевых веществ. Из микрофотографий видно, что межпоровые стенки всех образцов состоят из сплошной массы коагулированного белка и набухших, частично клейстеризованных зерен крахмала. Вследствие расщепления крахмала под действием ферментов наблюдаются отдельные немногочисленные крахмальные зерна вытянутой формы, практически не соприкасающиеся между собой. Это способствует улучшению физико-химических показателей СБ. В результате оптической микроскопии установлено, что белковый компонент распределен по всей массе образцов относительно равномерно. Внутри наиболее толстых белковых волокон присутствует зернистость, свидетельствующая о структурном совмещении фибриллярных и глобулярных образований. Разработанные образцы обеспечивают высокие потребности в белке, ПВ и могут быть рекомендованы для комплексного питания работающих в особо вредных производственных условиях труда, а также для людей, ведущих активный здоровый образ жизни [115, 248, 303, 328, 502].

На завершающем этапе разработки методологии органолептической оценки СБ на основе гранулометрического анализа и оптической микроскопии была применена методика QFD развертывания функции качества. Методика QFD представляет собой оригинальную японскую разработку в виде таблиц-матриц «Дом качества», которая используется для обеспечения лучшего понимания ожиданий при проектировании, разработке и совершенствовании рецептурных композиций для выработки пищевой продукции [124, 131, 229, 403]. На рисунках 5.4-5.7 представлены матрицы «Дом качества» разрабатываемой продукции. Построение «Дома качества» осуществлялось в несколько этапов:

- определение группы потребителей и составление реестра установленных и предполагаемых потребностей;

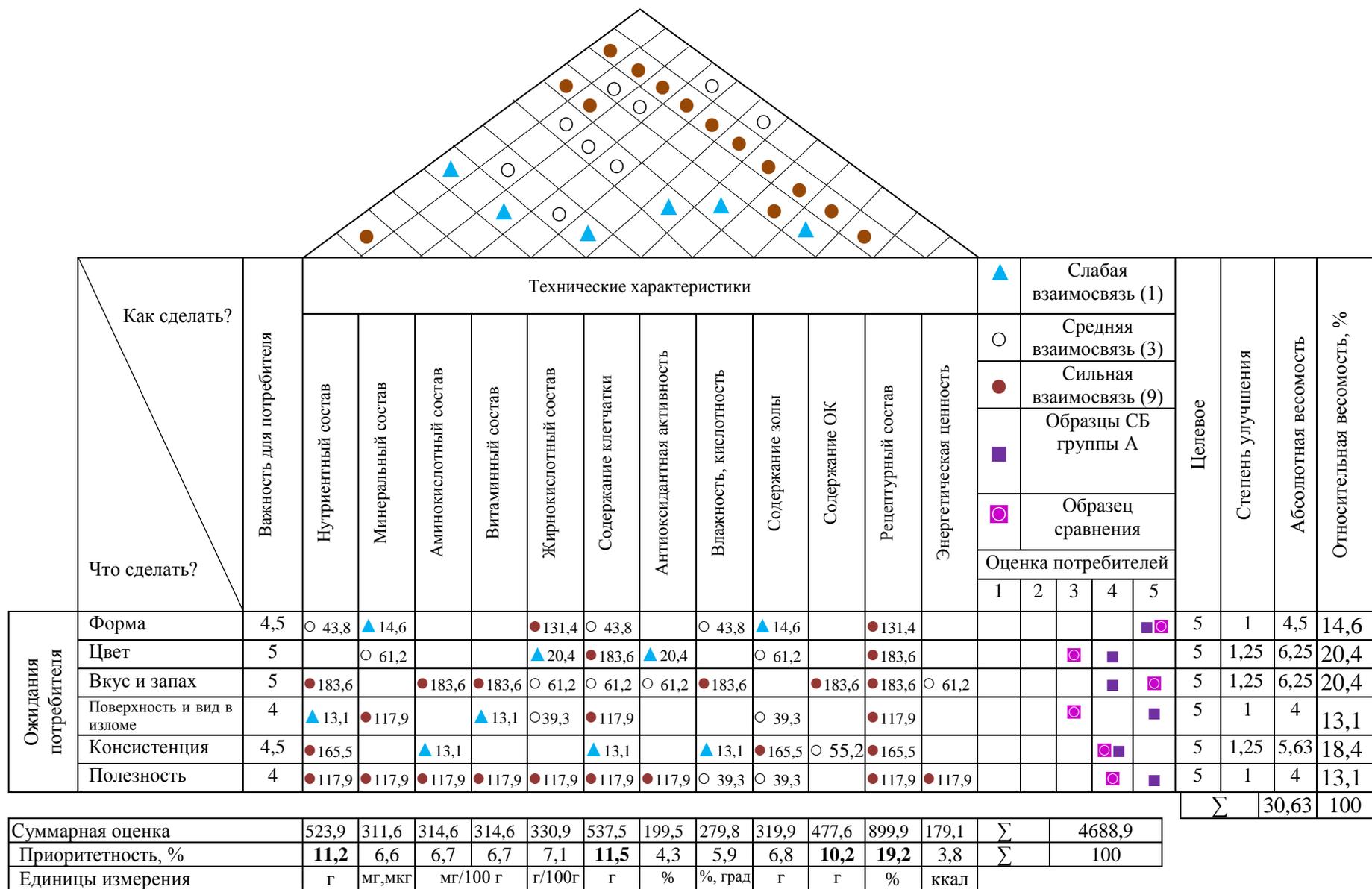


Рисунок 5.4 – Матрица потребительских требований к качеству СБ группы А

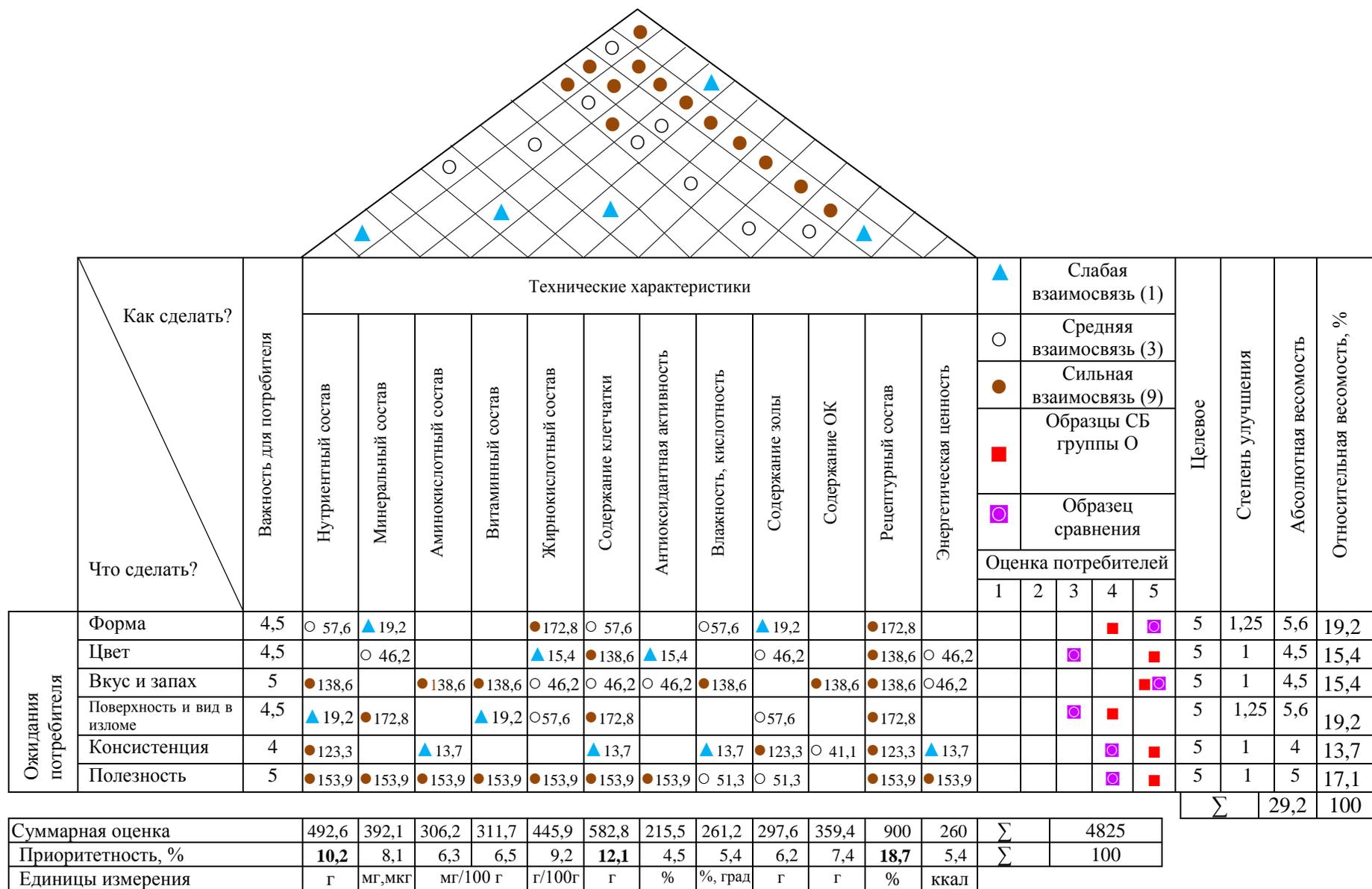


Рисунок 5.6 – Матрица потребительских требований к качеству СБ группы О

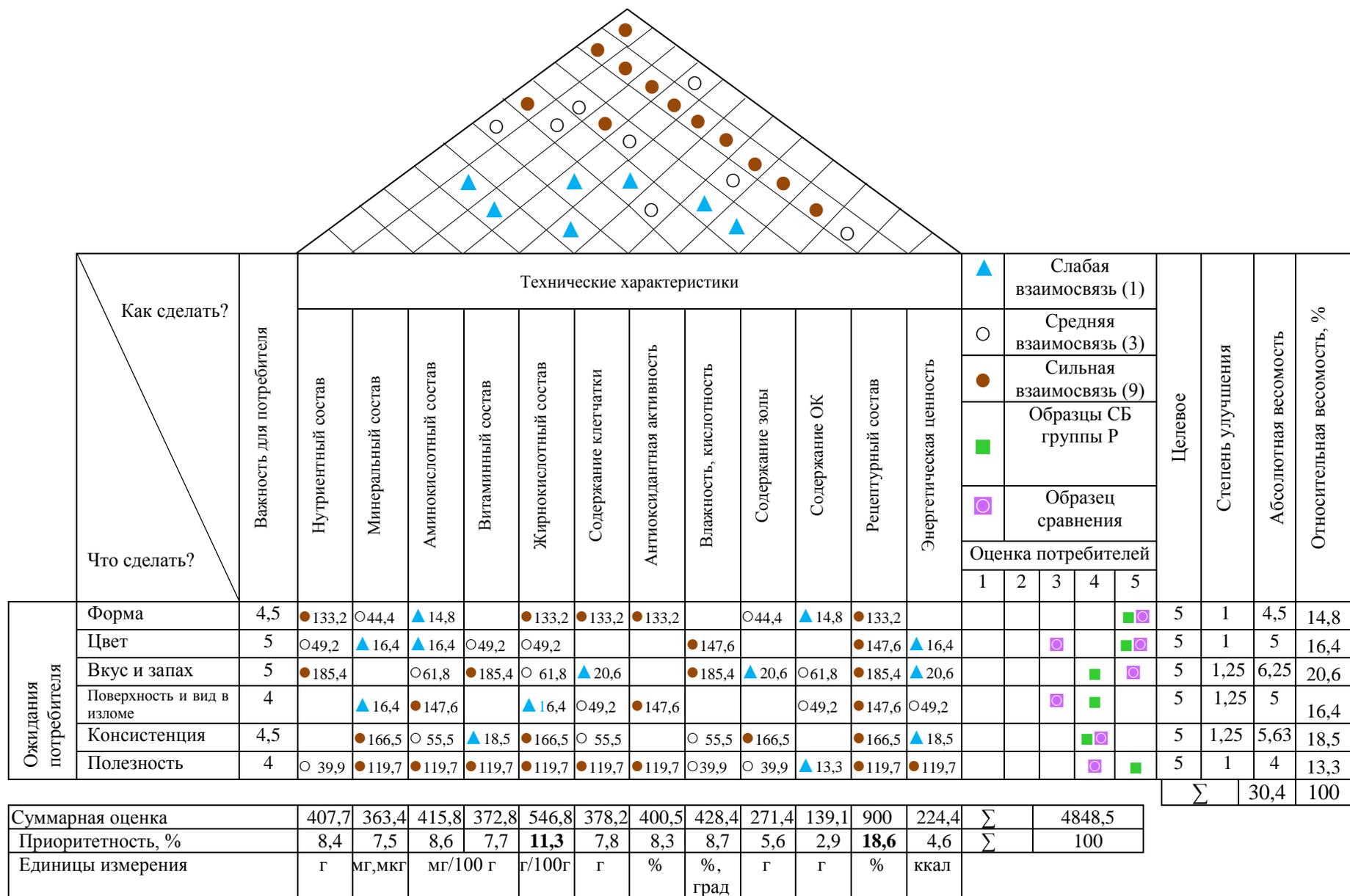


Рисунок 5.7 – Матрица потребительских требований к качеству СБ группы Р

- сравнительный анализ показателей качества вырабатываемой пищевой продукции;
- идентификация и определение цели и задач;
- исследование взаимосвязи между ожиданиями, параметрами технических условий и характеристик пищевой продукции;
- исследование сил взаимодействия между технологическими параметрами в треугольной матрице связей, образующей крышу «дома качества»;
- оформление всех параметров и характеристик пищевой продукции;
- определение целевых (плановых) показателей проектируемой пищевой продукции.

Оценка качества готовой продукции работниками предприятий осуществлялась по разработанной методике в п. 5.1 органолептического анализа и свидетельствует о том, что представленные рецептурные композиции СБ оправдывают себя. В результате применения методики QFD развертывания функции качества и построения таблиц-матриц «Дом качества» были выявлены важные характеристики качества разработанных СБ, установлена взаимосвязь между приоритетами потребителя, техническими характеристиками и рецептурным составом готовой продукции. Построение таблиц-матриц «Дом качества» по методу QFD дает возможность применять разработанные рецептуры в качестве пищевой композиции для обогащения незаменимыми нутриентами и других продуктов питания массового потребления.

5.2 Оценка физико-химических показателей качества и антиоксидантной активности специализированных батончиков в процессе хранения

Определение кислотности. Кислотность готовых изделий является важным показателем качества исследуемого продукта, а также

свидетельствует о соблюдении технологии его изготовления. Состав и количество кислот оказывают влияние на течение всех процессов, происходящих в сырье или тестовой массе, соответственно, от кислотности зависит вкус готовых изделий. Кислотность определяет качество ингредиентов, этапы приготовления и готовность теста. Нормальная кислотность способствует лучшему усвоению готового изделия, а при её увеличении – повышаются процессы брожения в органах пищеварения [24, 25, 71, 85, 282, 436].

Целью исследования являлось проведение сравнительного анализа кислотности готовых изделий, а также изучение динамики изменения кислотности в процессе хранения образцов СБ в течение 30 суток. Кислотность образцов определялась по методике, представленной в подразделе 2.3.

На рисунке 5.8 представлены диаграммы сравнения кислотности образцов после их выпекания.

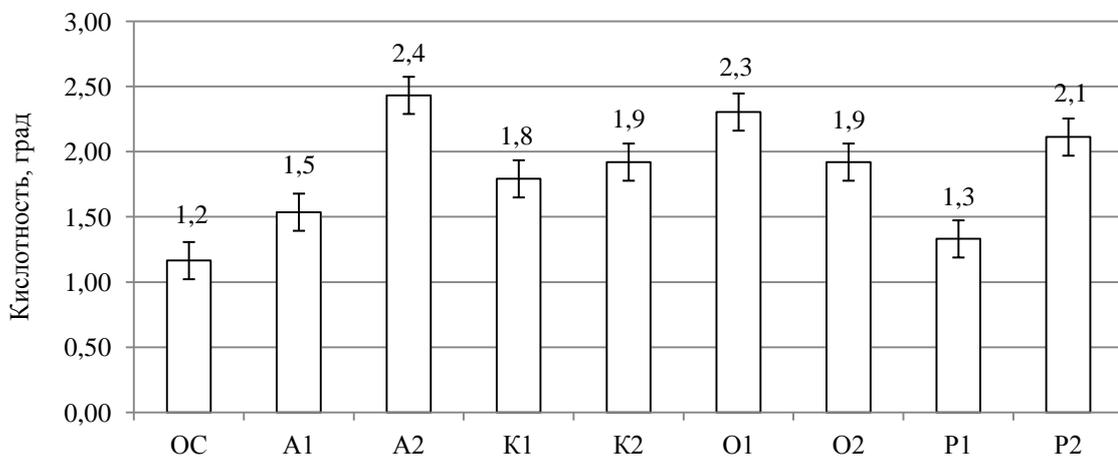


Рисунок 5.8 – Кислотность исследуемых образцов

По полученным данным следует, что кислотность образцов меняется в интервале от 1,2 до 2,4 градусов и зависит от ингредиентного состава. Образец сравнения характеризуется минимальным значением кислотности (1,2 град.), в его состав не входят ингредиенты кислотного характера, а

образец А2 – максимальным (2,4 град.), содержащий в значительных количествах кислые ингредиенты: плоды фенхеля и тёрна, мякоть авокадо, морошку, малину. При этом согласно ГОСТ 31805-2018 «Изделия хлебобулочные из пшеничной хлебопекарной муки. Общие технические условия», все образцы можно отнести к изделиям с пониженной кислотностью, так как не превышают по данному показателю 3,5 град. кислотности. Исследуемые образцы можно рекомендовать для больных при гиперацидном гастрите и язвенной болезни [192, 234].

На рисунке 5.9 представлены данные сравнительного анализа по изменению кислотности готовых изделий.

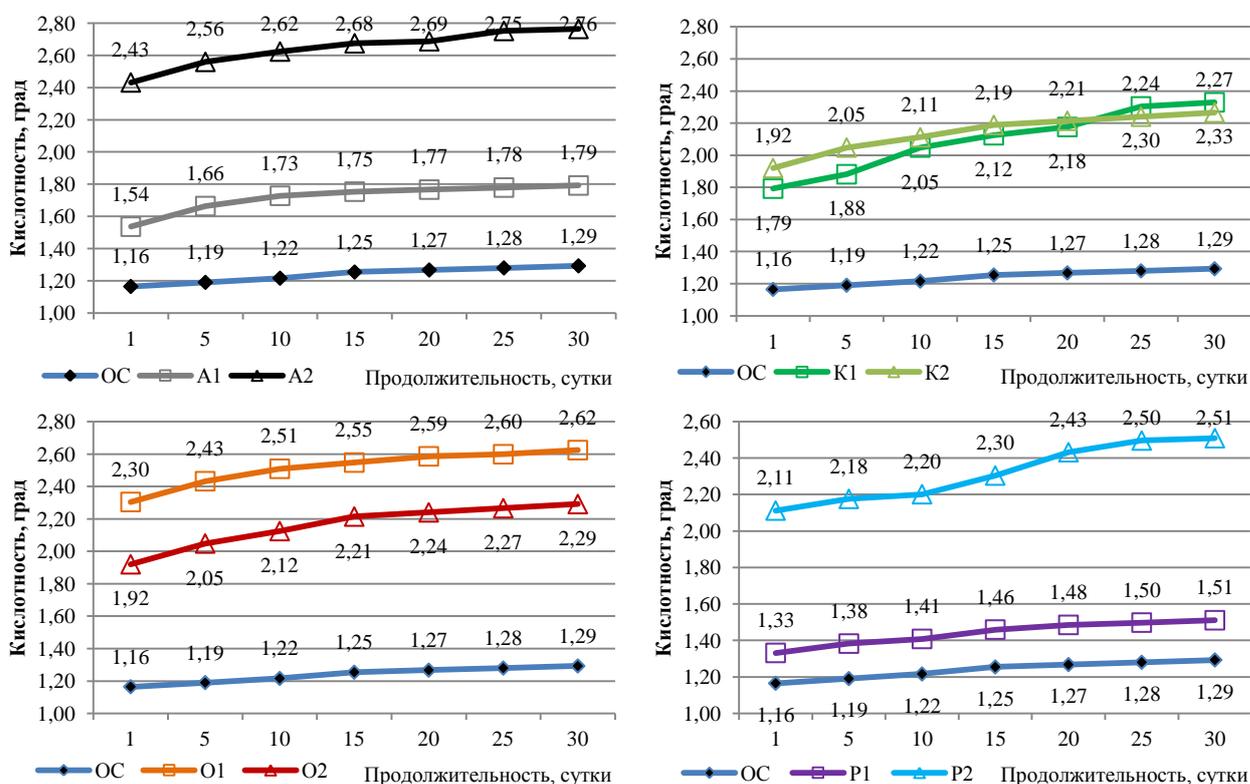


Рисунок 5.9 – Изменение кислотности образцов СБ при хранении

Образцы хранились упакованные в пищевую пленку в течение 30 суток при температуре не выше 20 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %, в чистом, сухом, хорошо вентилируемом помещении, не имеющего постороннего запаха, не зараженным вредителями хлебных

запасов и защищенные от прямых солнечных лучей. Установлено, что во всех исследуемых образцах кислотность в процессе хранения незначительно увеличивается, но не превышает нормируемых значений (ГОСТ Р 56630-2015, ГОСТ Р 56631-2015, ГОСТ 31805-2018) [95-97].

Для образца сравнения кислотность увеличивается на 0,13 градусов, для образцов группы А от 0,25 до 0,33; для группы К от 0,35 до 0,54; для группы О от 0,37 до 0,7 и для группы Р от 0,18 до 0,42 градусов кислотности. Максимальное кислотонакопление характерно для образцов А2, О1 и Р2.

По данным, представленным на рисунке 5.9 видно, что происходит незначительное повышение кислотности в течение 20 суток хранения за счет кислотосодержащих ингредиентов в рецептуре СБ, после указанного времени заметного изменения кислотности не наблюдается. К окончанию сроков хранения СБ (30 суток) кислотность исследуемых образцов меняется не более, чем на 1,0 %.

На рисунке 5.10 представлены данные по изменению влажности готовых изделий при хранении их в течение 30 суток при температуре не выше 20 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %.

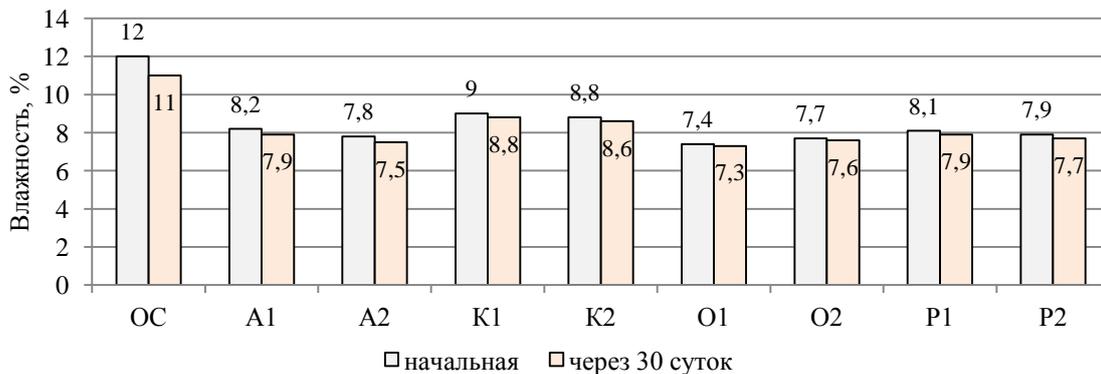


Рисунок 5.10 – Влажность СБ

Как видно из рисунка 5.10, влажность готовых изделий, находится в интервале 7,4–9,0 %. При хранении СБ в течение 30 суток наблюдается уменьшение влажности не более 5 % (за счет процессов усыхания). При этом

у образца сравнения влажность готового изделия на начальный момент времени составила 12 %, а через 30 суток 11 %.

В настоящее время уже недостаточно обеспечить только лишь хорошие органолептические свойства и безопасность продуктов питания, они должны обладать профилактическим действием, предупреждать возникновение болезней, обусловленные отрицательным влиянием окружающей среды [116]. При этом следует учитывать антиоксидантную активность пищевых продуктов [38, 106, 298, 450 459, 510]. Это важный показатель, который свидетельствует о наличии веществ, предотвращающих протекание свободнорадикальных реакций, повреждающих клетки и ткани организма. Снижение антиоксидантного статуса организма может понизить иммунитет, привести к возникновению и развитию многих патологических процессов, таких как болезни желудочно-кишечного тракта, сердечно сосудистой системы, глазные болезни, и стать причиной преждевременного старения. Кроме того, недостаточность антиоксидантов может привести также к онкологическим заболеваниям. В связи с этим, проблема повышения исследовательской активности в области скрининга изучения пищевых продуктов, богатых антиоксидантами является актуальной. Антиоксиданты защищают организм человека от вредных и опасных факторов производственной среды, в частности от разрушающего действия свободных радикалов. Витамины, биологически активные вещества, антоцианы, флавоноиды, карнитин, витамин U, некоторые ОК и другие соединения имеют особое значение для стабильного функционирования всех систем организма и проявляют антиоксидантные свойства в условиях повышенного риска [103, 136, 139, 244, 448, 460, 461, 472]. Разработка пищевых продуктов на основе цельного зерна, клетчатки пшеничной, овсяных отрубей и других видов муки позволяет повысить содержание антиоксидантов и улучшить функциональные свойства специализированных продуктов питания, особенно для питания работающих в опасных и вредных условиях труда. Овсяные отруби обладают высокой антиоксидантной активностью из-за

высокого содержания авенантрамидов (производные антранилиновой и коричной кислот, мощная группа антиоксидантов, которые содержатся в овсе), проявляющие противовоспалительное, противосудорожное, антиатерогенное и противозудное действие [255, 283, 353]. Качество и биологическая ценность готовых изделий характеризуется содержанием витаминов, антиоксидантов, макро- и микроэлементов. К известным антиоксидантам относятся витамины А, Е, С, β -каротин, полифенольные соединения, полипренолы, ОК, хлорофиллин, авенантрамиды, янтарная кислота и другие соединения [76, 104, 427]. Исходя из вышеизложенного, целью исследования являлось определение общего содержания фенольных веществ, флавоноидов, антоцианов, антирадикальной активности и восстанавливающей силы экстрактов образцов СБ. Кроме этого, определение антиоксидантной активности экстрактов, исследуемых образцов СБ после их приготовления и при хранении (в пищевой пленке) в течение 30 суток.

На рисунке 5.11 представлены данные общего содержания фенольных веществ и общего содержания флавоноидов в экстрактах СБ. Фенольные соединения обладают различными видами биологической активности, антимикробными, противогрибковыми и противовоспалительными свойствами различного рода за счёт своей антиоксидантной природы.

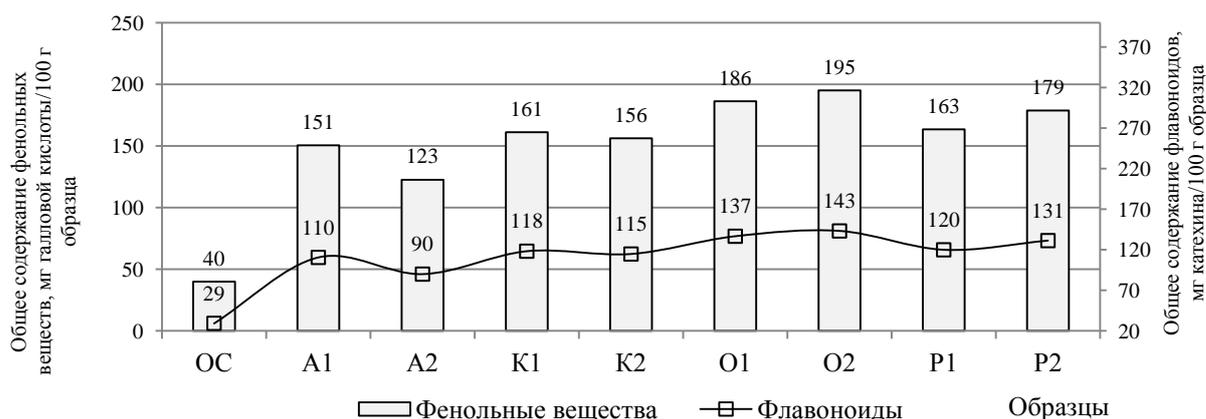


Рисунок 5.11 – Содержание фенольных веществ и флавоноидов в экстрактах СБ

Полученные результаты позволили установить, что фенольные вещества преобладают в образцах группы О и Р (186, 195, 163 и 179 мг

галловой кислоты / 100 г продукта, соответственно). Минимальное значение характерно для образца сравнения (40 мг галловой кислоты / 100 г продукта), что объясняется незначительным ингредиентным составом.

По показателю содержание флавоноидов лидирующую позицию занимают все образцы с незначительным отличием. При этом образец сравнения характеризуется минимальным значением (40 мг катехина / 100 г продукта, соответственно). Высокое содержание флавоноидов в готовых образцах злаковой продукции положительно влияет на многие процессы, протекающие в организме человека: оказывают антиоксидантное действие, снижают свертываемость крови, уменьшают ломкость и проницаемость капилляров, улучшают обменные процессы.

На следующем рисунке 5.12 представлены данные содержания антоцианов в образцах СБ и значения антирадикальной активности. Антоцианы относятся к водорастворимым пигментам, которые придают фруктам и овощам голубую, фиолетовую, пурпурную, оранжевую, розовую окраски. При этом этот класс соединений обладает как антиоксидантным действием, так и различными видами биологической активности, в том числе профилактики рака, диабета, артрита и сердечно сосудистых расстройств.

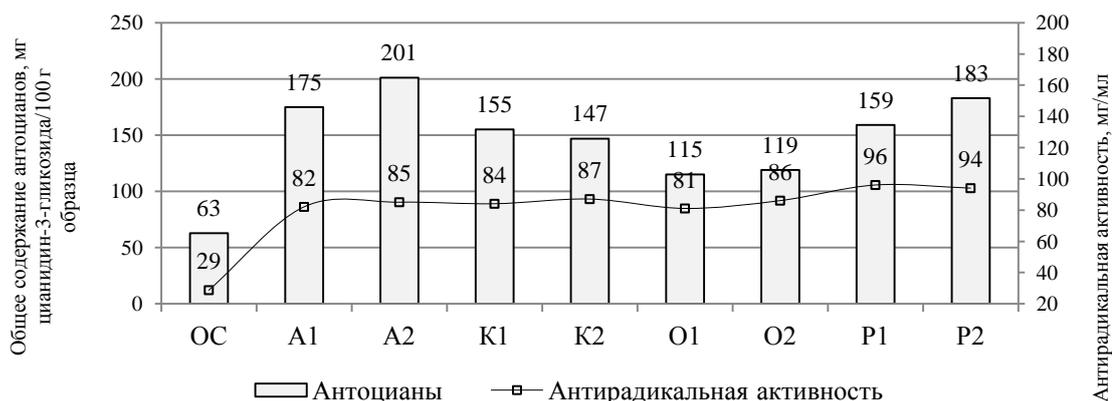


Рисунок 5.12 – Содержание антоцианов и значения антирадикальной активности в экстрактах СБ

По результатам полученных данных рисунка 5.12 отмечено, что максимальное значение антоцианов характерно для образцов А2 и Р2 (201 и 183), чуть меньшее значение у образцов А1, К1, К2, Р1, О1, О2 (175, 155, 147,

159, 115, 119 мг цианидин-3-гликозида /100 г образца, соответственно). Для образца сравнения данный показатель минимальный.

В качестве особо важного показателя, за счёт которого антиоксиданты нейтрализуют свободные радикалы – оценивается антирадикальная активность [246]. Данный показатель выражается концентрацией исходного экстракта в мг/мл, при котором наблюдалось связывание 50% радикалов. Для всех образцов антирадикальная активность находится в высоком интервале 82-96 мг/мл. Образец сравнения показал минимальные значения.

На рисунке 5.13 представлены результаты определения восстанавливающей силы по методу FRAP экстрактов образцов СБ, ммоль Fe^{2+} /1 кг готовой продукции, характеризующий способность антиоксидантов тормозить катализирующее действие ионов металлов в реакциях окисления.

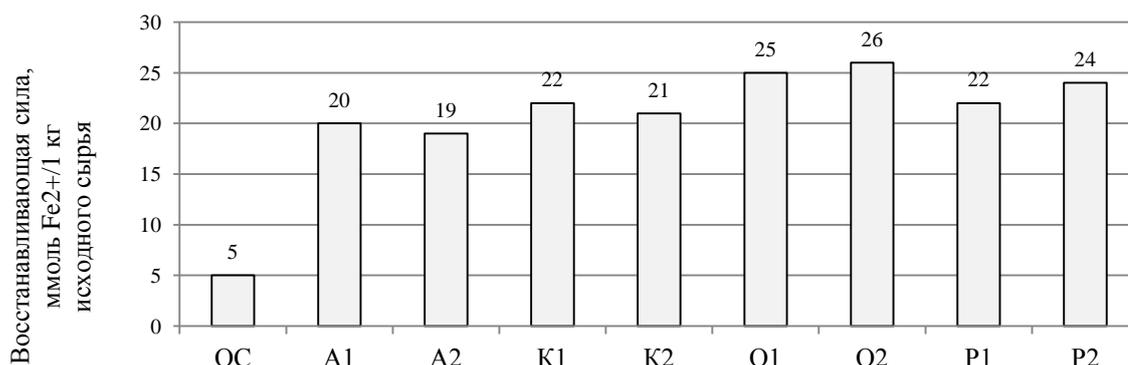


Рисунок 5.13 – Восстанавливающая сила экстрактов СБ

Полученные результаты позволили установить, что преобладающее значение характерно для образцов группы О и Р (22-26 ммоль Fe^{2+} /1 кг образца). Наименьшее значение – для образца сравнения (5 ммоль Fe^{2+} /1 кг образца).

Далее, проведены исследования антиоксидантной активности экстрактов, исследуемых образцов СБ (рисунок 5.14).

Экстракты образцов готовили следующим образом: образцы СБ измельчали в ступке, переносили в колбу и добавляли экстрагент (70 % этанол и дистиллированная вода) при соотношении 1:10 и перемешивали на

магнитной мешалке с подогревом в течение 25 мин. Экстракты отфильтровывали.

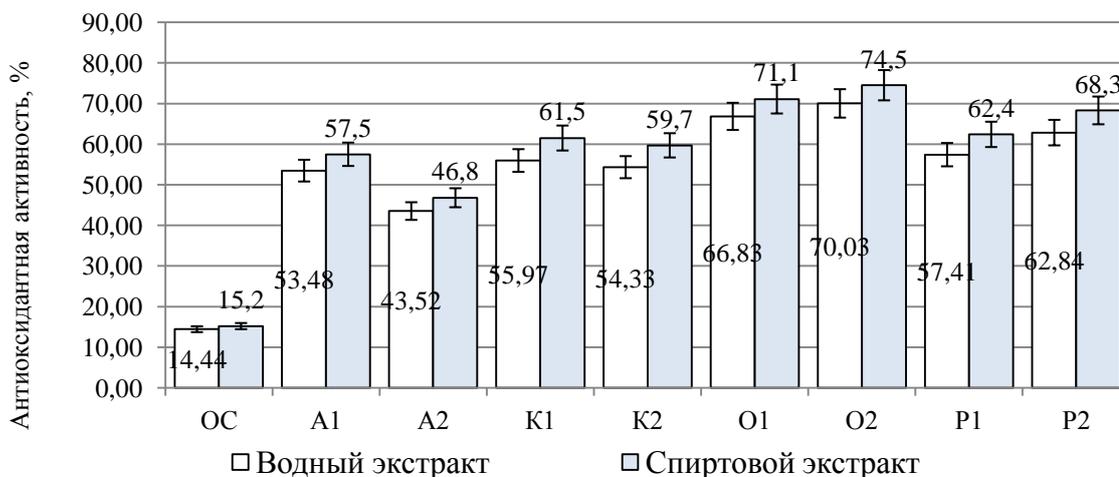


Рисунок 5.14 – Антиоксидантная активность экстрактов образцов

По данным рисунка 5.14 установлено, что АА экстрактов образца сравнения не зависела от используемого экстрагента и составила 14,4-15,2 %. Антиоксидантная активность экстрактов опытных образцов, при использовании в качестве экстрагента этилового спирта на 6,3-9,8 % была выше, чем при использовании в качестве растворителя дистиллированной воды. При этом АА опытных образцов оказалась выше, по сравнению с образцом сравнения, из-за разнообразного и многокомпонентного состава образцов, содержащих биологически активные вещества.

Более высокая АА спиртовых экстрактов, объясняется наличием биологически активных веществ, растворимость которых в спирте лучше, чем в воде, например, флавоноиды. Максимальной АА обладают образцы группы О (содержащие петрушку, морковь, чеснок и баклажаны), затем, с небольшим отличием содержащие шпинат, репу). Меньшая образцы группы Р (содержащие редис, фасоль, орехи, изюм) и К (АА характерна для образца А2 (43,5 и 46,8 % водного и спиртового экстрактов соответственно).

Динамика изменения АА образцов в процессе их хранения при условиях, указанных в подразделе 2.1, представлена на рисунках 5.15 и 5.16.

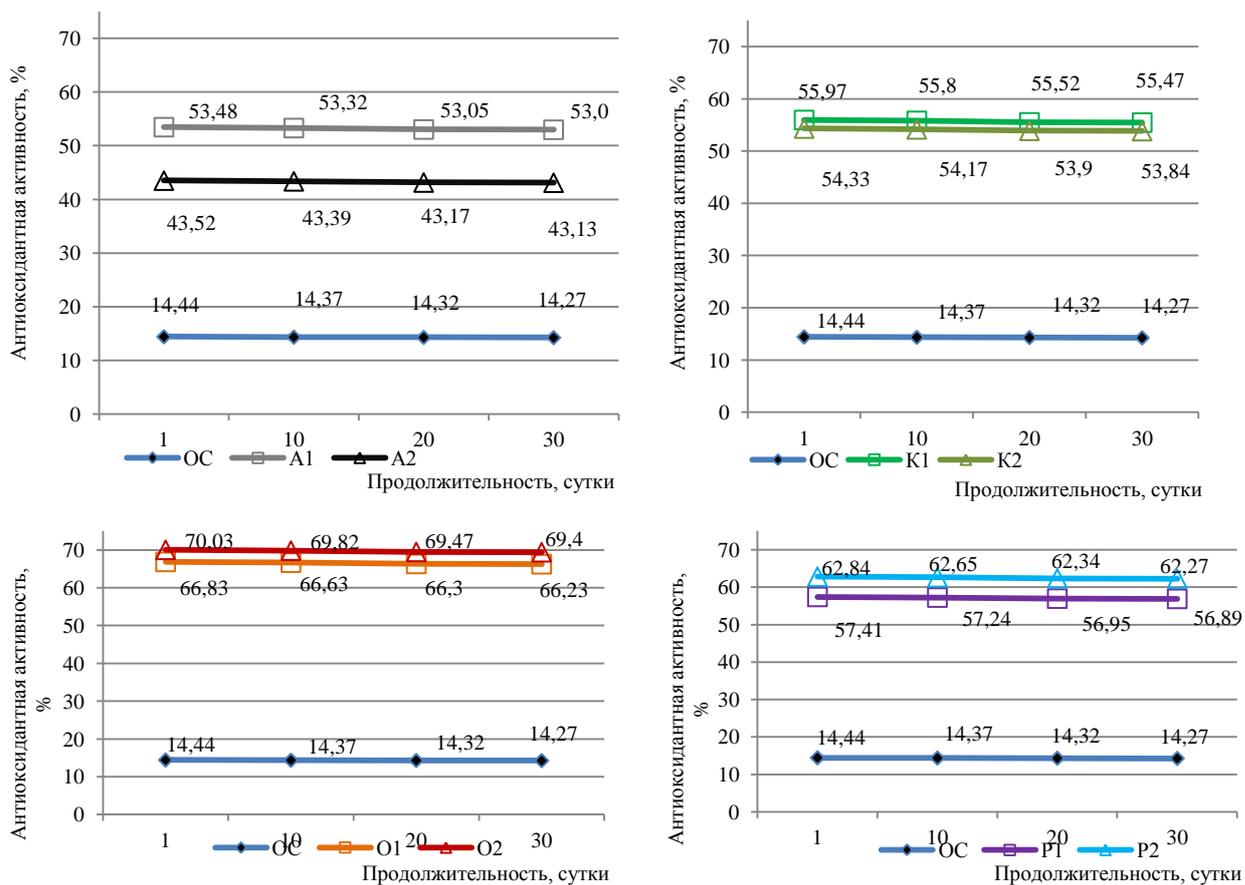


Рисунок 5.15 – Изменение антиоксидантной активности водных экстрактов образцов в процессе хранения

Установлено, что образцы группы А характеризуются высоким содержанием природных антиоксидантов, входящих в состав артишоков, брокколи, кориандра, лука, моркови, сельдерея. Среди ягодных ингредиентов высокими антиоксидантными свойствами обладают черника, ежевика и малина в составе образцов группы А, рябина (в том числе черноплодная), смородина, яблоко и чернослив в состав образцов группы К, клубника в составе образцов группы Р. Высокая АА всех экстрактов объясняется содержанием жирорастворимых витаминов А (11,3-17,4 мкг/100г), Е (3-22 мкг/100 г) и водорастворимых витаминов С (12-65 мг/100 г), а также группы В (4-45 мг/100 г). Данная закономерность объясняется количественным содержанием полифенольных соединений, полипренолов, органических кислот, хлорофиллина, авенантрамидов и другие соединений, входящих в состав отдельных ингредиентов.

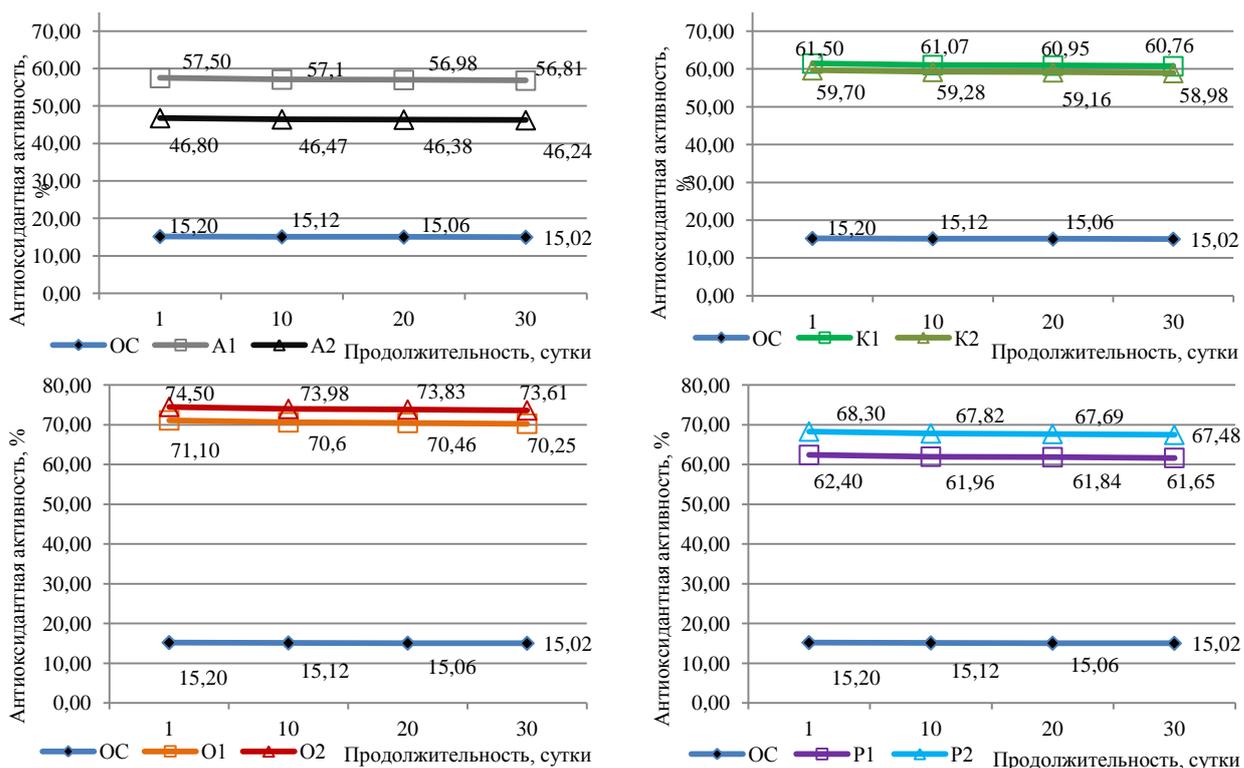


Рисунок 5.16 – Изменение антиоксидантной активности спиртовых экстрактов образцов

Анализируя полученные данные рисунка 5.15, следует, что АА всех экстрактов образцов незначительно изменяется в результате естественных процессов разрушения биологически активных веществ, которые протекают при хранении образцов. Антиоксидантная активность уменьшается на 0,87 - 1,2 % для водных и на 1,18 - 1,2 % для спиртовых экстрактов.

Таким образом, в результате проведенного исследования, установлено, что все образцы СБ характеризуются высокими показателями антиоксидантной активности (содержание фенольных веществ, флавоноидов, антоцианов), что обусловлено многокомпонентными составами ЗБ, состоящих из базовых, вспомогательных, плодово-ягодных и овощных ингредиентов. При хранении в течение 30 суток данный показатель уменьшается не более чем на 1 % по сравнению с контролем.

5.3 Исследование антитоксического эффекта экстрактов специализированных батончиков

Безопасность продуктов питания и контроль их качества приобретают все более важное значения для сохранения и поддержания здоровья человека на необходимом уровне, обеспечивающем способность сопротивления болезням и преждевременному старению [248, 300, 330, 508].

Применение биологических тест-методов позволяет провести оценку токсичности новых видов пищевой продукции. В основе биотестов лежит оценка безопасности или иных свойств исследуемого продукта на организмах-моделях, и на основании полученных результатов осуществляется прогноз реакции организма человека на пищевой продукт. Биотестирование позволяет определить качественные показатели пищевых продуктов, а также за короткий промежуток времени оценить интегральную токсичность содержащихся в нем вредных веществ. Следовательно, главное преимущество биологических объектов перед традиционными методами тестирования: они позволяют оценить воздействие вещества на уровне всего организма [78, 451, 476, 484, 485].

Практическое использование биологических тестов позволяет целенаправленно искусственно изменять порог реагирования тест-системы на внешние воздействия, с целью регулирования ее чувствительности. Для этого могут быть использованы физиологические (функциональные) нагрузки в виде стрессового воздействия МРТ. Механизмы подобных воздействий на живую клетку могут быть достаточно разнообразными. В одних случаях клетка вынуждена компенсировать влияние нагрузки путем перестройки метаболизма и расходовать на это часть своих внутренних ресурсов. При этом снижаются возможности клетки для ответной реакции на исследуемое вещество и, соответственно, увеличивается чувствительность к нему. Другие факторы, изменяя транспортные возможности поверхностных

структур клетки, облегчают проникновение исследованных веществ в цитоплазму, тем самым усиливая их влияние на клетку [155, 215, 449, 475].

Тестирование пищевой продукции на безопасность позволило выявить некоторые мутагены, образующиеся в процессе приготовления пищи. Часть из них является природными ингредиентами (флавоноиды, фураны, гидразины), часть попадает из окружающей среды (пестициды, микотоксины). Отдельные компоненты сложных смесей, таких как пищевая продукция, могут взаимодействовать с содержащимися в них мутагенами, усиливая или снижая их мутагенную активность. Основными ингибиторами мутагенности считаются природные соединения, например, антиоксиданты, хлорофилл, такие ферменты, как пероксидазы и др. имеющие различную химическую структуру, в основном это биоантимутагены и десмутагены [14, 67, 68, 120, 433].

Биоантимутагены работают на клеточном уровне путем взаимодействия с эндогенными процессами, приводящими к мутационным событиям, десмутагены инактивируют мутагены путем прямого взаимодействия, например, могут быть адсорбированы высокомолекулярными субстанциями. Кроме того, с внедрением биологически активных добавок в технологии пищевой продукции, встает вопрос о биологической безвредности подобного рода продукции.

Целью исследования являлось изучение АЭ при воздействии экстрактов образцов СБ на тест-объект *Paramecium caudatum*, а также изучение биоцидного действия по отношению к тестируемым микроорганизмам воздействуя на них МРТ. Эксперимент проводился по методике, указанной в подразделе 2.3.3 согласно ГОСТ Р 57166-2016 «Вода. Определение токсичности по выживаемости пресноводных инфузорий *Paramecium caudatum Ehrenberg*».

Экстракты образцов СБ отбирались в объеме 100 мл. В качестве контрольного образца использовали водопроводную дехлорированную воду. Биотестирование проводилось при pH = 6,5-7,5. Эксперимент с каждым

экстрактом проводился трёхкратно. Характеристика МРТ представлена в таблице 5.11.

Таблица 5.11 – Характеристика модельных растворов токсикантов

Токсикант	Максимальная разовая ПДК в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	ПДК в воде, мг/ дм ³ ГН 2.1.5.689-98	Класс опасности по ГОСТ 12.1.005	Нормативный документ
K ₂ Cr ₂ O ₇	0,01 по хрому	0,05	I	ГОСТ 4220-75
Pb(NO ₃) ₂	0,01 по свинцу	0,01	I	ГОСТ 12.1.005-88
реактив Несслера	0,005 по ртути	0,0005	I	Паспорт безопасности №8132, версия GHS 1.0 ru от 22.02.2019, ГОСТ 4658-73
CuSO ₄ *5H ₂ O	0,5 по меди	0,5	II	ГОСТ 4165-78

Время контакта тест-объекта с исследуемыми растворами составлял 1 час. По истечении данного времени считали количество выжившего тест-объекта в каждом образце [259]. Для определения токсикологических показателей был применен метод регистрации выживаемости тест-объекта *Paramecium caudatum* в контрольном образце с добавлением МРТ. Острую токсичность модельных растворов определяли по показателю летальной концентрации (ЛК) в течение 24 ч тестирования. Для этого определяли физиологическую чувствительность тест-объекта анализируемых проб на протяжении 24 часов. Установлено, что значения ЛК₅₀ МРТ в течение 24 ч находилось в диапазоне от 170,0 до 250,0 мг/дм³. Это определило пригодность подготовленного тест-объекта для тестирования.

Для выбора диапазона концентраций МРТ было проведено предварительное тестирование на тест-объекте в течение 24 ч, (таблица 5.12). При этом наблюдалось изменение движения, формы тела и пульсация сократительной вакуоли тест-объекта.

Таблица 5.12 – Предварительное определение концентраций токсикантов

Показатели	K ₂ Cr ₂ O ₇					Pb(NO ₃) ₂					CuSO ₄ *5H ₂ O					р-в Несслера (р-р K ₂ [HgI ₄] · 2H ₂ O)				
	0,01	0,1	1,0	10,0	100,0	0,01	0,1	1,0	10,0	100,0	0,5	0,1	10,0	50,0	100,0	0,005	0,05	0,1	0,5	5,0
C _T *, мг/дм ³																				
A**, шт.	10	8	7	1	0	10	8	7	1	0	10	9	7	3	0	8	2	0	0	0
Процент гибели***, %	0	20	30	90	100	0	20	30	90	100	0	10	30	70	100	20	80	100	100	100

* C_T - концентрация токсикантов

** А - Среднеарифметическое количество выжившего тест-объекта в емкостях из трёх параллельно повторяющихся опытов;

*** К показателям гибели тест-объекта относятся - деформация тела, разрыв пелликулы, лизис клетки

Из данных таблицы 5.12 следует, что диапазон концентраций токсикантов, в пределах которого происходит гибель 50% тест-объекта (ЛК₅₀), составляет для K₂Cr₂O₇ и Pb(NO₃)₂ от 1,0 до 10,0 мг/дм³, для CuSO₄*5H₂O от 10 до 50 мг/дм³, а для реактива Несслера от 0,005 до 0,05 мг/дм³. Найденные диапазоны концентраций токсикантов использовались для проведения окончательного тестирования (таблице 5.13).

Таблица 5.13 – Результаты окончательного тестирования в течение 24 ч

Показатели	K ₂ Cr ₂ O ₇					Pb(NO ₃) ₂					CuSO ₄ *5H ₂ O					р-в Несслера (р-р K ₂ [HgI ₄] · 2H ₂ O)				
	1,0	2,5	5,0	7,5	10,0	1,0	2,5	5,0	7,5	10,0	10,0	12,5	25,0	37,5	50,0	0,005	0,0125	0,025	0,0375	0,05
C _T , мг/дм ³																				
A, шт.	7	6	5	2	1	7	6	5	3	1	7	6	5	4	3	8	5	4	3	2
Процент гибели, %	30	10	50	80	90	30	40	50	70	90	30	40	50	60	70	20	50	60	70	80
ЛК ₅₀ , мг/дм ³	5,0					5,0					25,0					0,0125				

Результаты окончательного тестирования позволили определить, что 50 %-ной гибели тест-объекта соответствуют следующие массовые концентрации токсикантов: K₂Cr₂O₇ и Pb(NO₃)₂ ЛК₅₀ = 5,0 мг/дм³;

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ $\text{LK}_{50} = 25,0 \text{ мг/дм}^3$ и для реактива Несслера $\text{LK}_{50} = 0,0125 \text{ мг/дм}^3$. Полученные результаты были использованы для определения индекса выживаемости при добавлении исследуемых экстрактов в культуральные жидкости, содержащие МРТ. На рисунке 5.17 представлены диаграммы по сравнительному анализу индекса выживаемости в образцах тест-объекта и исследуемых экстрактов при воздействии на них МРТ.

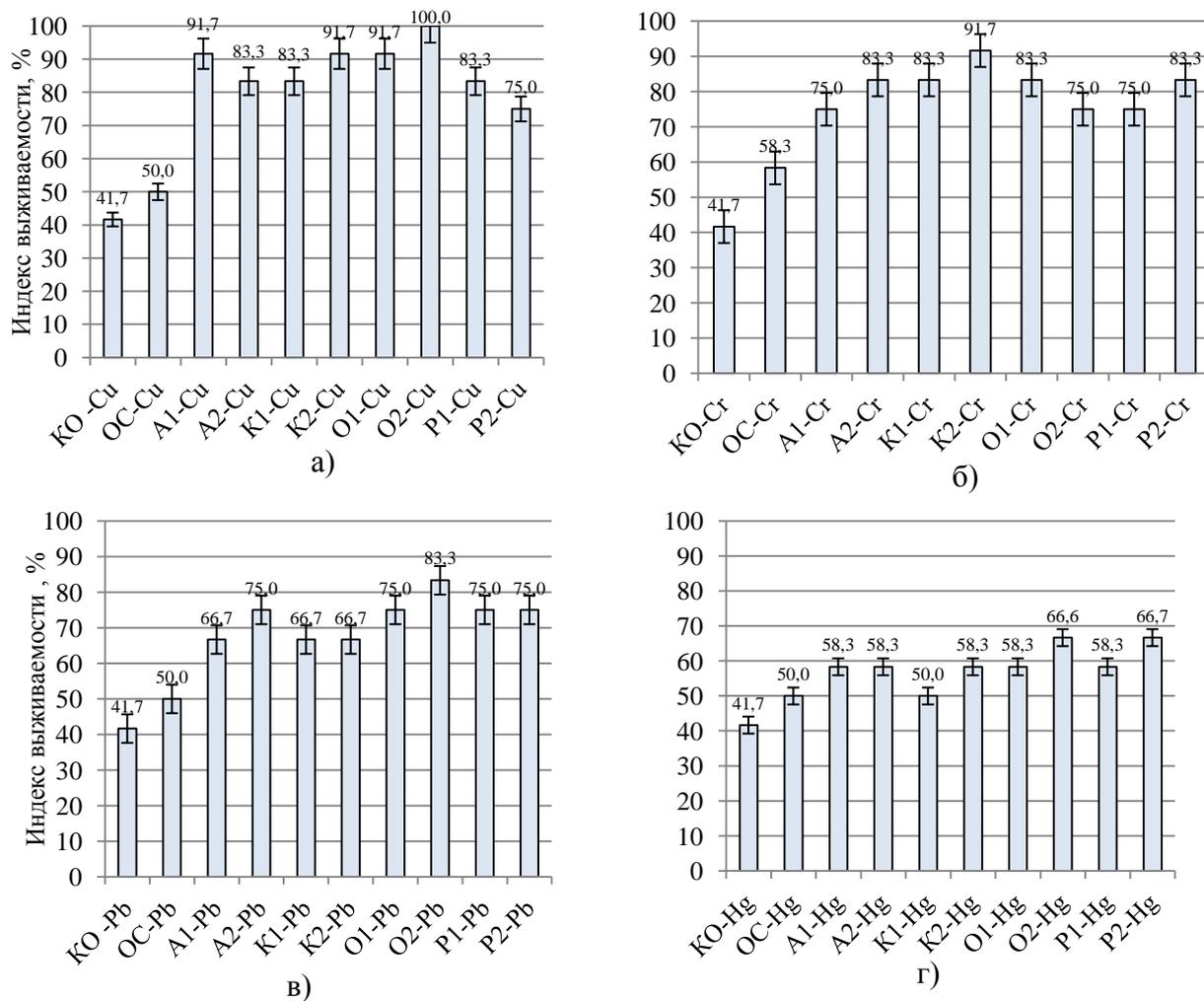


Рисунок 5.17 – Индекс выживаемости тест-объекта с добавлением токсикантов: а) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$; б) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$; в) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$; г) р-в Несслера (раствор дигидрата тетраиодомеркура(II) калия $\text{K}_2[\text{HgI}_4] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)

По данным рисунка 5.17 видно, что каждый токсикант проявляет токсический эффект на тест-объект *Paramecium caudatum*, а также обладает биоцидным действием по отношению к инфузориям, вызывая их гибель.

Сульфат меди характеризуется 20 %, дихромат калия – 11 %, нитрат свинца – 7 %, а реактив Несслера, содержащий ртуть – всего лишь 2,8 %-м индексом выживаемости. Выживаемость инфузорий (в процентах от общего количества *Paramecium caudatum*) в контрольном образце составила 40 %, а в образце сравнения 46 %, что оказалось минимальным значением по сравнению с остальными образцами. Выживаемость инфузорий в образцах с исследуемыми экстрактами изменяется в большую сторону от 67 до 97 % и свидетельствует об отсутствии биоцидного действия по отношению к инфузориям. Максимальные значения индекса характерны для образцов O2, P2 и K2 (97, 95 и 92 % выживаемости соответственно).

Одним из современных методов тестирования действия химических и биологических соединений на пищевую продукцию является оценка их генотоксичности с использованием в качестве тест-объекта, что позволяет оценить безвредность полученной продукции. В связи с этим, помимо оценки органолептических и физико-химических показателей качества актуальным остается решение вопросов, связанных с безопасностью готовой продукции, особенно, вырабатываемой с использованием различных добавок растительного происхождения [18].

5.4 Исследование жизнеспособности клеточной культуры

Saccharomyces cerevisiae

В настоящее время широко применяются методы исследования *in vitro* как альтернативная замена использования животных моделей, что позволяет снизить количество тестируемого вещества, ускоряет ведение эксперимента и в последующем снижает общую стоимость лекарственного средства. Основными цитологическими тестами являются определение жизнеспособности клеточных культур для прогнозирования их выживаемости и пролиферация – для определения динамических свойств клеточной культуры в процессе воздействия большого количества

химических веществ. Жизнеспособность клеток – это количество живых клеток, присутствующих в образце с губительным или обратным действием, а пролиферация клеток – это механизм действия определенных генов, белков и биохимических процессов, вовлеченных в выживание, или гибель клеток после воздействия токсичных агентов. Методы, используемые для определения жизнеспособности, также являются общими для обнаружения пролиферации клеток [78, 215].

Существует множество методов анализа жизнеспособности, основанных на различных процессах, протекающих в клетках, таких как активность ферментов, проницаемость клеточной мембраны, адгезия клеток, продукция АТФ, производство коэнзимов и активность поглощения нуклеотидов. Эти методы классифицируются на различные категории: методы исключения красителей, например, краситель трипановый синий (I), методы, основанные на метаболической активности (II), анализ количества АТФ (III), анализы с использованием сульфородамина В (IV), анализ жизнеспособности по маркерам протеазы (V), клоногенный анализ (VI), анализы пролиферации клеток по синтезу ДНК (VII) и микроспектроскопия комбинационного рассеяния (VIII). Однако в связи с трудоемкостью и/или большой погрешностью измерения не все перечисленные методы широко применяются для анализа лекарственных препаратов.

Целью данного исследования являлось применение метода определения жизнеспособности клеточной культуры (*Saccharomyces cerevisiae*) в среде с резазурином. Данный метод включен в большинство протоколов молекулярной биологии и медицины [78, 215]. Методика проведения описана в подразделе 2.3.4.

Данный метод сопровождается изменением цвета исследуемой жидкости (экстракт; экстракт + дрожжевая суспензия клеток; экстракт + дрожжевая суспензия клеток + токсикант) от синего индиго до яркого флуоресцентного красного, который диффундирует из клеток в культуральную среду. Жизнеспособные клетки непрерывно превращают

резазурин в резорурфин, тем самым генерируя количественную меру жизнеспособности клеток. Жизнеспособные клетки с активным метаболизмом могут преобразовать резазурин в резорурфиновый продукт, который является розовым или красновато-фиолетовым и флуоресцентным. Основные преимущества анализа восстановления резазурина состоят в том, что он относительно недорогой, используется гомогенный формат и более чувствительный, чем анализы, использующие тетразолии (например, МТТ-тест*). Резазурин представляет собой водорастворимый краситель, который используется для оценки дрожжевой и бактериальной контаминации. В отличие от МТТ, резазурин восстанавливается более широким спектром ферментов, кроме митохондриальных дегидрогеназ, его способны восстанавливать также цитохромы и дегидрогеназы, локализованные в цитоплазме клеток [14, 67, 68, 120, 400, 433].

Исследование жизнеспособности клеточных культур проводилось на жидкой питательной среде Сабуро (ГОСТ ISO 11133-2016) с добавлением дрожжевой суспензии, экстрактов исследуемых образцов и МРТ. Рабочие растворы приготовлены согласно таблице 5.14.

Таблица 5.14 – Рабочие растворы образцов, мл

Растворы	КО	ОС	А1	А2	К1	К2	О1	О2	Р1	Р2
Дрожжевая суспензия ($3 \cdot 10^5$ клеток в 1 мл)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Экстракты	-	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Резазурин, 20 мМ	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2

* МТТ-тест (жёлтый тетразол) - тест основан на расщеплении желтой соли тетразолия МТТ – 3-(4,5-диметилтиазол-2-ил)-2,5-дифенилтетразолия бромид, который при восстановлении дегидрогеназой и восстановителями, присутствующими в метаболически активных клетках, дает нерастворимый в воде пурпурный формазан [504, 505]

Необходимо отметить, что КО – это контрольный образец в виде водной дрожжевой суспензии, а все остальные образцы – это дрожжевая суспензия, полученная на экстрактах СБ. Количественное содержание клеточной культуры (%) в дрожжевой суспензии (КО) и с добавлением экстрактов представлено в виде диаграммы на рисунке 5.18.

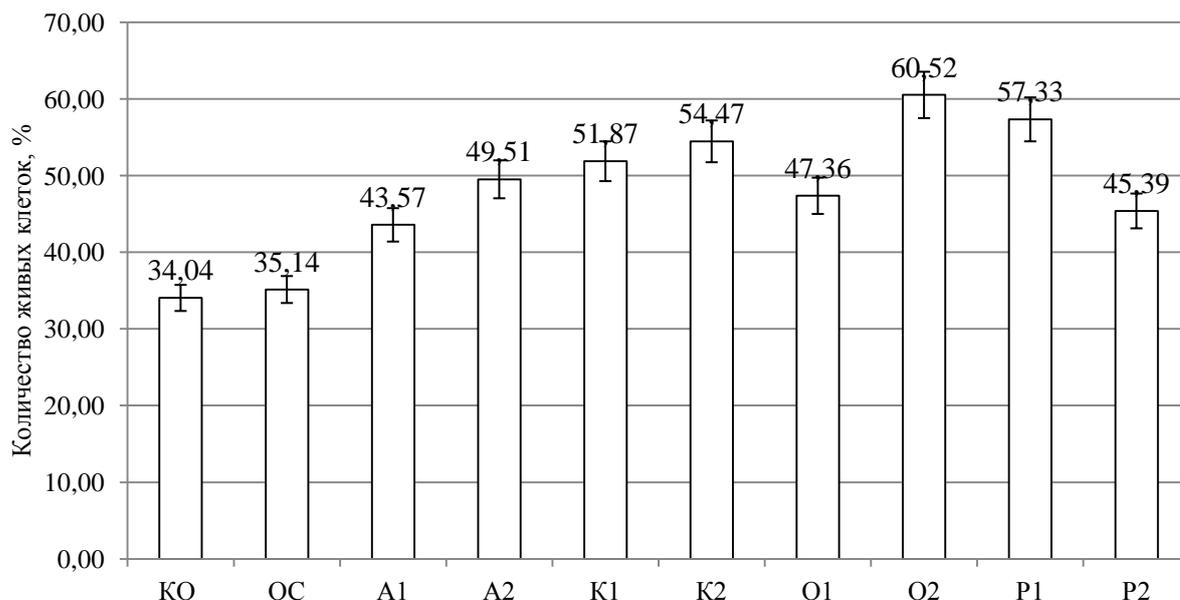


Рисунок 5.18 - Количество живых клеток в экстрактах образцов СБ

По данным рисунка 5.18 видно, что количество живых клеток в экстрактах после 12 часового инкубирования заметно отличается. Установлена положительная тенденция на увеличения количества живых клеток в растворах, содержащих экстракты исследуемых образцов СБ. При этом установлено, что в контрольном образце и в образце сравнения количество живых клеток практически не отличается (34,04 – 35,14 %) и является минимальным по сравнению с остальными образцами. Максимальное количество живых клеток определено для образцов K2, O2 и P1 (54,5; 60,5 и 57,3 %, соответственно). В остальных образцах количество живых клеток составило 43,5-52 %. Полученные результаты свидетельствует о благоприятном воздействии экстрактов на рост клеточных культур. Резазурин обнаруживает клеточный метаболизм, превращаясь из нефлуоресцентного красителя в ярко-красный флуоресцентный краситель резорурфин в ответ на химическое восстановление питательной среды в результате роста клеток. При этом непрерывный рост клеток поддерживает восстановленную среду, а ингибирование роста – окисленную среду. Восстановление, связанное с ростом, вызвано изменением окислительно-

восстановительного индикатора из окисленной (нефлуоресцентной, синей) формы в восстановленную (флуоресцентную, красную) форму внутри цитозоли клетки. Количество дрожжевых клеток увеличивается от 30 до 78 %, что свидетельствует о наличии необходимых питательных веществ и благоприятных условий жизнедеятельности дрожжевых клеток.

Полученные результаты эффективного воздействия экстрактов на рост клеточных культур позволили продолжить эксперимент в направлении изучения влияния агрессивных химических факторов.

Следующей целью работы являлось изучения влияния МРТ на количественное изменение клеточной структуры *Saccharomyces cerevisiae*. В таблице 5.15 представлены обозначения и концентрации рабочих растворов дрожжевой суспензии с добавлением экстрактов и токсикантов. Характеристика МРТ представлена в таблице 5.11.

Таблица 5.15 – Обозначения и концентрации растворов дрожжевой суспензии, токсикантов и экстрактов

Образцы	Дрожжевая суспензия, мл	Экстракт, мкл	Концентрация токсиканта, мг/ дм ³				Раствор резазурина, C = 20 мМ
			K ₂ Cr ₂ O ₇ 0,05	Pb(NO ₃) ₂ 0,01	р-в Несслера 0,0005	CuSO ₄ 0,5	
			Cr	Pb	Hg	Cu	
КО	20	-	20	20	20	20	2
ОС	20	20	20	20	20	20	3
А1	20	20	20	20	20	20	3
А2	20	20	20	20	20	20	3
К1	20	20	20	20	20	20	3
К2	20	20	20	20	20	20	3
О1	20	20	20	20	20	20	3
О2	20	20	20	20	20	20	3
Р1	20	20	20	20	20	20	3
Р2	20	20	20	20	20	20	3

Модельные растворы токсикантов были подобраны по принципу соответствия их ПДК в воде и воздухе рабочей зоны для лиц, работающих в особо вредных производственных условиях труда. Данный анализ является гомогенным и не требует лизиса или промывки клеток, что позволяет измерять пролиферацию клеток, а также цитотоксичность различных

агентов. На рисунке 5.19 представлены данные по количеству живых клеток при добавлении в дрожжевую суспензию МРТ.

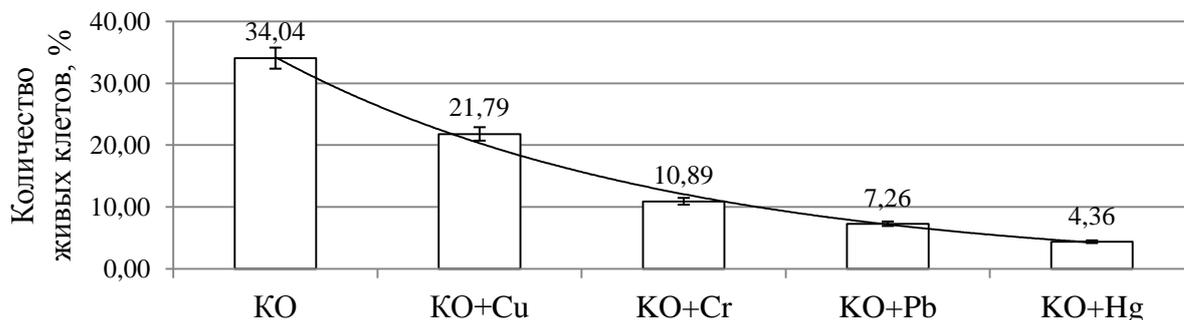


Рисунок 5.19 - Количество живых клеток в дрожжевой суспензии при добавлении МРТ

Как следует из данных рисунка, добавление МРТ в дрожжевую суспензию приводит к уменьшению пролиферации клеток, то есть снижению их процентного содержания из-за созданных неблагоприятных условий жизнедеятельности. Добавление соединений меди в дрожжевую суспензию приводит к уменьшению живых клеток на 36 %, хрома – на 68 %, свинца – на 78 %, ртути – на 87 %. Данная закономерность объясняется цитотоксичностью вводимых токсикантов, которые запускают процесс апоптоза клетки (повреждение тканей и гибель).

Для предотвращения возможного и дальнейшего апоптоза клеток было исследовано влияние экстрактов на действие токсикантов, вносимых в дрожжевую суспензию с целью уменьшения цитостатического эффекта. Полученные данные представлены в виде диаграммы на рисунке 5.20.

Добавление токсиканта – $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ в дрожжевую суспензию вызывает уменьшение (гибель) дрожжевых клеток в контрольном образце на 36 %, а в образце сравнения на 8,5 %. При этом, для всех остальных образцов, добавление исследуемых экстрактов в дрожжевые суспензии снижает цитотоксичность вводимого токсиканта и приводит к увеличению клеточных структур на 23-68,5 %.

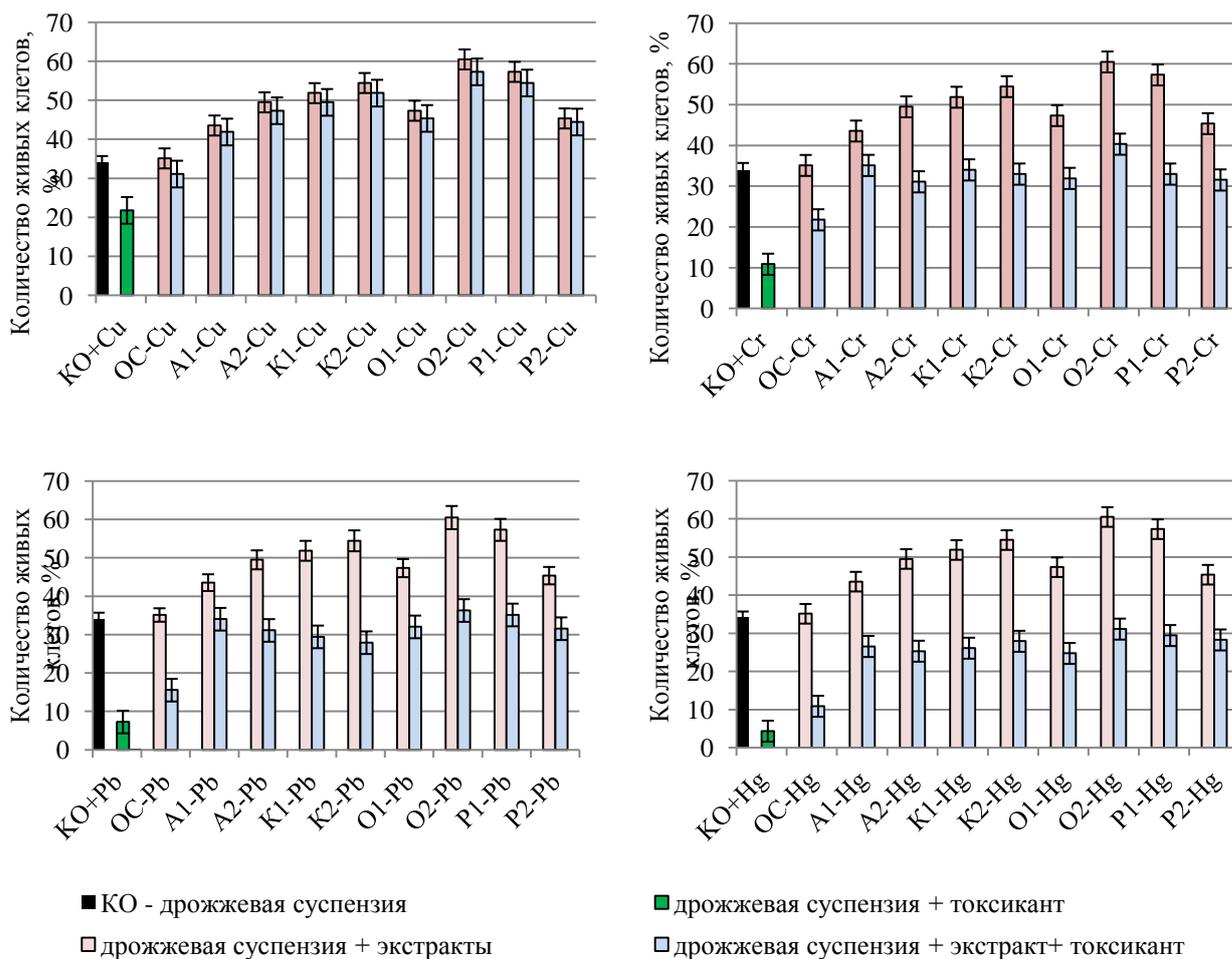


Рисунок 5.20 - Количество живых клеток в дрожжевой суспензии при добавлении экстрактов образцов СБ и модельных растворов токсикантов

Добавление токсиканта - $K_2Cr_2O_7$ приводит к уменьшению процентного содержания живых клеток в контрольном образце на 68 %, а в образце сравнения на 38 %. Для всех остальных образцов, добавление исследуемых экстрактов в дрожжевые суспензии снижает цитотоксичность вводимого токсиканта и приводит к увеличению клеточных структур на 58-80 %.

Добавление токсиканта - $Pb(NO_3)_2$ в дрожжевую суспензию приводит к уменьшению процентного содержания живых клеток в контрольном образце на 78,6 %, а в образце сравнения на 55,7 %. Для всех остальных образцов, добавление исследуемых экстрактов в дрожжевые суспензии снижает цитотоксичность вводимого токсиканта и приводит к увеличению клеточных структур на 45-79 %.

Добавление реактива Несслера, в качестве ртути содержащего токсиканта, приводит к уменьшению живых клеток в контрольном образце

на 87,2 %, а в образце сравнения на 69 %. Для всех остальных образцов, добавление исследуемых экстрактов в дрожжевые суспензии, снижает цитотоксический эффект от вводимого токсиканта и приводит к увеличению клеточных структур на 30-63 %.

В работе определена метаболическая активность дрожжевых клеток, а сам тест на жизнеспособность позволил установить относительную цитотоксичность химических веществ - токсикантов. Жизнеспособность клеток определяется врожденной метаболической активностью за счёт восстановительной среды в своей цитоплазме и митохондриях. Данная способность живых клеток вызывает изменение индикатора резазурина с окисленной формы (синий) на восстановленную форму (красный).

Установлено, что экстракты исследуемых образцов СБ способны уменьшить цитостатический эффект токсикантов, снизить процесс апоптоза клеток, а также положительно влиять на дальнейший рост дрожжевых клеток. Данное явление можно объяснить наличием в экстрактах биологически активные компоненты, стимулирующих активный рост и развитие клеточных культур, блокируя негативное действие токсикантов.

5.5 Исследования показателей безопасности специализированных батончиков

Для подтверждения показателей безопасности СБ были проведены санитарно-гигиенические и микробиологические исследования, по методикам, представленным в подразделе 2.3. Определение афлатоксина В1, дезоксиниваленола, Т-2 токсина и зеараленона проводилось методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием (хроматограммы представлены в приложении Ж). Данные по санитарно-химическому анализу СБ представлены в таблице 5.16. Результаты микробиологического анализа СБ представлены в таблице 5.17 [456, 480, 504].

Таблица 5.16 – Показатели безопасности СБ по данным санитарно-гигиенического анализа

Показатели	Образцы								Допустимый уровень
	A1	A2	K1	K2	O1	O2	P1	P2	
Свинец, мг/кг	<0,02	<0,03	<0,02	<0,01	<0,03	<0,02	<0,04	<0,03	0,5
Мышьяк, мг/кг	<0,03	<0,04	<0,02	<0,03	<0,02	<0,03	<0,03	<0,02	0,2
Кадмий, мг/кг	0,011	0,010	0,011	0,010	0,012	0,012	0,010	0,011	0,1
Ртуть, мг/кг	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,02
ГХЦГ – сумма изомеров, мг/кг	0,003	0,004	0,005	0,004	0,003	0,004	0,002	0,005	0,5
ДДТ и метаболиты, мг/кг	<0,003	<0,002	<0,003	<0,004	<0,003	<0,004	<0,003	<0,002	0,02
Гексахлорбензол, мг/кг	<0,002	<0,001	<0,002	<0,001	<0,002	<0,003	<0,002	<0,003	0,01
Ртутьорганические пестициды, мг/кг	не обнаружено								не допускается
Афлатоксин В1, мг/кг	<0,00003	<0,00002	<0,00003	<0,00002	<0,00003	<0,00002	<0,00003	<0,00002	0,005
Дезоксиниваленол, мг/кг	<0,012	<0,011	<0,012	<0,013	<0,012	<0,014	<0,013	<0,012	0,7
Т-2 токсин, мг/кг	<0,05	<0,04	<0,05	<0,04	<0,03	<0,04	<0,03	<0,04	0,1
Зеараленон, мг/кг	<0,04	<0,03	<0,03	<0,04	<0,03	<0,04	<0,03	<0,02	0,2
2,4- D кислота, мг/кг	не обнаружено								не допускается
Цезий-137, Бк/кг	менее 6	менее 8	менее 7	менее 9	менее 6	менее 5	менее 6	менее 7	50
Стронций-90, Бк/кг	менее 9	менее 8	менее 7	менее 8	менее 7	менее 6	менее 8	менее 6	30

Таблица 5.17 – Показатели безопасности СБ по данным микробиологического анализа

Образцы	БГКП (колиформы)					КМАФАнМ, КОЕ/г					V.cereus					Дрожжи и плесени (Σ), КОЕ/г					Патогенные, в том числе сальмонеллы					Трансгенная ДНК (промотор 35S NOS)		
	КТ1	КТ2	КТ3	КТ4	КТ5	КТ1	КТ2	КТ3	КТ4	КТ5	КТ1	КТ2	КТ3	КТ4	КТ5	КТ1	КТ2	КТ3	КТ4	КТ5	КТ1	КТ2	КТ3	КТ4	КТ5	КТ1	КТ3	КТ5
A1	в 0,01 г не обнаружено					2,4·10 ³					в 0,1 г не обнаружено					<10					в 25 г не обнаружено					не обнаружено		
A2	в 0,01 г не обнаружено					2,2·10 ³					в 0,1 г не обнаружено					<10					в 25 г не обнаружено					не обнаружено		
K1	в 0,01 г не обнаружено					2,3·10 ³					в 0,1 г не обнаружено					<12					в 25 г не обнаружено					не обнаружено		
K2	в 0,01 г не обнаружено					2,5·10 ³					в 0,1 г не обнаружено					<12					в 25 г не обнаружено					не обнаружено		
O1	в 0,01 г не обнаружено					2,6·10 ³					в 0,1 г не обнаружено					<10					в 25 г не обнаружено					не обнаружено		
O2	в 0,01 г не обнаружено					2,5·10 ³					в 0,1 г не обнаружено					<10					в 25 г не обнаружено					не обнаружено		
P1	в 0,01 г не обнаружено					2,2·10 ³					в 0,1 г не обнаружено					<14					в 25 г не обнаружено					не обнаружено		
P2	в 0,01 г не обнаружено					2,2·10 ³					в 0,1 г не обнаружено					<14					в 25 г не обнаружено					не обнаружено		
ДУ	не допускается в 0,01 г					5·10 ³					не допускается в 0,1 г					не более 50,0					в 25, 0 не допускается					не допускается		

ДУ - Допустимый уровень

Как видно из данных таблиц 5.16 и 5.17 исследуемые СБ по санитарно-гигиеническим и микробиологическим показателям безопасности соответствуют требованиям действующей нормативной документации – ТР ТС 021/2011. Содержание токсичных элементов, тяжелых металлов и микроорганизмов в образце сравнения и опытных образцах СБ не превышало допустимых уровней согласно ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

По полученным результатам можно отметить, что все образцы СБ не обладают опасными для человека свойствами, а по содержанию тяжелых металлов, радионуклидов и токсических веществ можно отнести к безопасной пищевой продукции, в которой отсутствуют посторонние и металломагнитные примеси.

Микробиологические показатели не превышают допустимых уровней по содержанию бактерий группы кишечных палочек, дрожжей и плесени, мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, что подтверждает микробную безопасность СБ. Кроме того, в исследуемых образцах не обнаружены патогенные микроорганизмы, (бактерии рода *Salmonella*), отсутствует трансгенная ДНК (промотор 35S NOS) и не выявлены признаки зараженности вредителями хлебных запасов.

Полученные в эксперименте данные позволяют сделать вывод о выполнении требований Технический регламент Таможенного союза (с изменениями на 14 июля 2021 года), разработанные батончики можно отнести к безопасным пищевым продуктам, не оказывающим вредное воздействие на здоровье человека и не создающих угрозу жизни.

5.6 Обоснование сроков хранения специализированных батончиков

Обоснование сроков годности проектируемых СБ является завершающим и важным этапом разработки продукции. На сегодняшний

день в сфере обосновании сроков годности действует МУК 4.2.1847–04 «Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов. Методические условия».

Данное обоснование является одним из элементов минимизации рисков реализации продукции с несоответствиями, в том числе микробиологической порчи и изменения органолептических характеристик. Результаты исследований микробиологических показателей безопасности представлены ранее, в таблице 5.17, а результаты органолептической оценки в таблице 5.18.

Установлено, что все образцы СБ соответствуют установленным требованиям в течение предполагаемого и резервного сроков хранения. При обосновании сроков годности СБ, согласно МУК 4.2.1847-04 (п. 6.5), были определены 4 точки контроля образцов СБ для микробиологических и санитарно-химических исследований, а также оценки органолептических свойств готовой продукции. Сроки хранения СБ были установлены в 30 суток.

При этом коэффициент резерва для продуктов лечебного и профилактического назначения составляет 1,5. В связи с тем, что разрабатываемая специализированная продукция может быть заявлена как содержащая физиологически функциональные пищевые ингредиенты, то коэффициент был выбран для этой группы продуктов – равный 1,5. При этом установлены следующие контрольные точки 0 (точка контроля ТК 1), 15 (точка контроля ТК 2), 30 (точка контроля ТК 3), 45 суток (точка контроля ТК 4) и 54 суток (точка контроля ТК 5).

Дегустационные испытания образцов СБ проводились по 5 балльной системе путем одновременного представления кодированных образцов исследуемого продукта в конце предполагаемого срока годности и аналогичной свежеработанной продукции. При этом оценивались: форма, цвет, вкус и запах, поверхность, консистенция, вид в изломе.

Установлено, что высокая суммарная оценка органолептических свойств исследуемых образцов время хранения снижается от 0,1 до 0,3 балла.

Таблица 5.18 – Оценка органолептических показателей образцов СБ в процессе хранения по сравнению со свежевывработанными

Показатели	A1		A2		K1		K2		O1		O2		P1		P2	
	КТ1	КТ5														
форма	4,9	4,9	4,9	4,9	4,8	4,8	4,9	4,8	4,8	4,8	4,9	4,8	4,9	4,8	4,9	4,9
цвет	4,7	4,7	4,8	4,7	4,9	4,8	4,9	4,8	4,7	4,7	4,8	4,7	4,9	4,8	4,8	4,8
вкус и запах	5,0	5,0	5,0	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,8	4,9	4,9	4,9	5,0	5,0	5,0	4,9
поверхность	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,8	4,9	4,9	4,9	4,8	4,8	4,8
консистенция	4,8	4,7	4,8	4,8	4,8	4,7	4,9	4,9	4,9	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,9	4,9
вид в изломе	5,0	4,9	5,0	4,9	5,0	5,0	5,0	5,0	4,9	4,9	4,9	4,8	4,9	4,9	5,0	4,9
Суммарная оценка	29,3	29,1	29,4	29,1	29,3	29,1	29,5	29,3	29,0	28,9	29,2	28,9	29,4	29,1	29,4	29,2
Величина снижения суммарной оценки, балл	0,2		0,3		0,2		0,2		0,1		0,3		0,3		0,2	
Оценка степени соответствия предполагаемому сроку	соответствует															

Согласно требованиям п 8.1. МУК 4.2.1847-04 допускается снижение среднего значения органолептической оценки до 0,5 балла на момент окончания срока хранения по сравнению с оценкой свежеработанного продукта. В данном исследовании полученные значения органолептической оценки не превышают 0,5 балла.

На основании совокупности методов исследования образцов СБ, во время их хранения, установлено отсутствие существенных изменений кислотности и антиоксидантной активности образцов, микробиологической порчи, а также заметных изменений формы, цвета, вкуса, запаха, поверхности, консистенции и вида в изломе в течение предполагаемого срока годности и резервного периода. Это указывает на высокие показатели хранимостпособности СБ.

Заключение по главе 5

В результате оценки показателей качества СБ было получено следующее:

- по разработанной методологии определена органолептическая оценка СБ, свидетельствующая о высоких показателях качества при полной согласованности мнений экспертов;
- гранулометрический состав сыпучих компонентов позволил более полно охарактеризовать нормируемым показателем качества образцов СБ;
- методом оптической микроскопии установлено структурное совмещение фибриллярных и глобулярных образований белкового компонента и равномерное распределение ПВ;
- кислотность готовых изделий и динамика её изменения в процессе хранения СБ в течение 30 суток. Кислотность меняется от 1,7 до 2,4 градусов и зависит от ингредиентного состава образцов, а в процессе хранения не более чем на 0,5 градусов;

- антиоксидантная активность экстрактов, исследуемых экстрактов образцов СБ характеризуются более чем 50 % и изменяется не более чем на 1 % в процессе хранения;

- антитоксический эффект экстрактов исследуемых образцов, проведенный на тест-объекте *Paramecium caudatum*, подтвердил отсутствие биоцидного действия по отношению к живым организмам;

- исследования жизнеспособности клеточной культуры *Saccharomyces cerevisiae* в модельных системах экстрактов образцов подтверждают блокирующее действие токсикантов и уменьшение их цитостатического эффекта, снижают процесс апоптоза клеток, а также положительное влияние их роста в дрожжевой суспензии;

- доказана безопасность исследуемых образцов СБ по содержанию токсичных элементов (афлатоксины, дезоксиниваленол, зеараленон, Т-2 токсин, охратоксин А, свинец, кадмий, мышьяк, ртуть), а также патогенной и условно-патогенной микрофлоры (мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы, бактерии группы кишечной палочки, сальмонеллы, плесени, дрожжи);

- обоснованы сроки хранения СБ.

ГЛАВА 6 ОЦЕНКА МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ БАТОНЧИКОВ

С целью доказательства безвредности и отсутствия токсичности разработанных СБ проведены исследования медико-биологической эффективности образцов.

Исследования хронической токсичности и безвредности проводились с пищевой продукцией, приготовленной по ТУ 10.61.33-009-23333135-2020, СТО 49612599-001-2020, ТУ 10.61.33-001-112205-2021 и ТУ 10.61.33-015-108111-2021, совместно со специалистами лаборатории Федерального центра токсикологической, радиационной и биологической безопасности ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» г. Казани в соответствии с договорами №147 и №6.6.1-2911-22 «О научно-техническом сотрудничестве».

Клинические исследования проводились совместно с Казанским государственным медицинским университетом (кафедра профилактической медицины и здоровья человека), договор о научно-техническом сотрудничестве №6.68-2511-22 и лаборатории клинико-диагностического центра ООО «Предприятие «Лабмед» г. Казани и врачом-терапевтом диагностического центра «БАРСМЕД» г. Казани – Шавалеевой Л.Р.

6.1 Доклинические испытания на лабораторных животных

Хроническую токсичность СБ изучали по методике, описанной в подразделе 2.3.5 на белых нелинейных крысах, живой массой 110-130 г., обоего пола, разделенных по принципу аналогов. В исследованиях принимали участие 144 особи, которые были поделены на 8 групп по 18 голов в каждой. Группы сформировали по принципу аналогов на 3 подгруппы по 6 голов в каждой.

В настоящее время существуют различные регламенты по исследованиям токсичности, в данной работе за основу были взяты

требования «Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств» [360] действующего на территории Российской Федерации наравне с Р 1.2.3156-13. Исследования по данному Руководству не считаются медицинскими учреждениями ошибочными и принимаются при регистрации медицинских и ветеринарных препаратов, а также пищевых и кормовых добавок. В соответствии с данным Руководством продолжительность введения в хроническом токсикологическом исследовании в течение 30 суток является допустимым и относится к тесту «хроническая токсичность».

Содержание экспериментальных животных соответствовало действующим Санитарным правилам по устройству, оборудованию и содержанию вивариев при следующих условиях:

- *Адаптация.* Время адаптации (акклиматизационного периода) перед началом эксперимента составило 14 дней. В течение этого периода контролировали состояние животных. Животных, которые не соответствовали критериям, исключали в период карантина (адаптации).

- *Распределение по группам.* Группы животных формировались методом случайного отбора с использованием массы тела в качестве ведущего признака так, чтобы индивидуальная масса животных не отличалась более чем на 20 % от средней массы животных одного пола.

- *Содержание и уход.* Основные правила содержания и ухода соответствовали методическим рекомендациям по содержанию лабораторных животных в вивариях научно-исследовательских институтов и учебных заведений, Федеральному Закону РФ № 4979-1 «О ветеринарии» (ред. от 02.07.2021 г), ГОСТ 33215-2014, ГОСТ 33044-2014, ГОСТ 33216-2014, приказа № 464н «Об утверждении Правил проведения лабораторных исследований» (с изменениями на 23.11.2021 г) [349].

Первая группа животных служила контролем и не получала СБ. Животным опытных групп в течение 30 суток в корм добавляли СБ (второй группе – 1 %, третьей – 3% от рациона, соответственно).

В течение срока эксперимента за животными всех групп велись клинические наблюдения. Морфологические показатели определяли в цельной крови, а биохимические показатели определяли в сыворотках крови. На протяжении эксперимента гибелей животных в контрольных и опытных группах не наблюдалось.

Статистическая обработка экспериментальных данных проводилась в соответствии с требованиями ГОСТ 34100.1-2017/ ISO/IEC Guide 98-1:2009 посредством расчета значений средних (M) и стандартных ошибок средних ($\pm SEM$). Достоверность различий оценивали по t -критерию Стьюдента. Статистически значимыми считали различия при $p \leq 0,05$; $p \leq 0,01$ и $p \leq 0,001$. Исследование динамики живой массы животных в ходе опыта показало, что испытываемые СБ положительно влияли на прирост массы тела (таблица 6.1). Установлено, прирост массы тела в контрольной группе относительно фоновых значений составил 26,4 %, тогда как во второй и третьей группах 28,6 и 30,6 % соответственно, что на 2,18 и 4,22 % выше значений контрольной группы.

Таблица 6.1 – Влияние СБ при кормлении на динамику живой массы и внутренних органов

Срок исследования, сут	Группа животных		
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
1	2	3	4
Фон	121,30±1,69	122,07±2,65	120,73±1,87
10	129,67±1,37	131,51±2,19	131,09±1,85
Прирост массы	+6,9%	+7,73	+8,58
20	144,0±1,07	146,87±2,29	147,31±1,77
Прирост массы	+18,7%	+20,32%	+22,02%
30	153,32±0,91	156,94±2,20	157,68±1,67*
Прирост массы	+26,39%	+28,57%	+30,61%
Влияние исследуемых образцов на массу внутренних органов (масса органа, г)			
Селезенка	0,71±0,06	0,72±0,06	0,75±0,05
Почки	0,90±0,05	0,97±0,26	1,10±0,13
Легкие	1,55±0,17	1,46±0,18	1,51±0,26
Печень	4,75±0,27	4,87±0,37	5,06±0,35
Сердце	0,46±0,02	0,49±0,03	0,49±0,05
Желудок	0,81±0,06	0,83±0,04	0,86±0,04

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4
Кишечник	5,66±0,23	5,77±0,17	5,98±0,32
Семенники	2,45±0,11	2,28±0,15	2,56±0,12
Масса крыс без внутренних органов	97,78±1,45	100,98±2,05	102,65±1,63

* - $p < 0,05$

Результаты исследований, представленные в таблице 6.1, свидетельствуют о том, что абсолютная масса внутренних органов животных, получавших длительное время исследуемые СБ, достоверно не отличались от аналогичных показателей животных контрольной группы.

В таблице 6.2 представлены результаты изучения картины периферической крови в течение эксперимента по определению хронической токсичности исследуемого продукта для животных.

Таблица 6.2 – Влияние СБ на гематологические и биохимические показатели белых крыс

Показатель	Группы животных		
	1	2	3
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	6,63±0,19	7,04±0,19	7,19±0,22
Гемоглобин, г/л	131,67±4,39	147,50±3,59*	150,00±2,14*
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	14,48±0,59	14,10±0,47	13,82±0,53
СОЭ, мм/ч	1,50±0,37	1,33±0,23	1,17±0,18
Общий белок, г/л	64,63±2,73	66,53±3,41	69,35±1,93
Щелочная фосфатаза, Е/л	116,17±2,99	117,33±4,38	112,67±4,50
АЛТ, Е/л	60,5±3,21	58,17±3,50	63,17±4,05
АСТ, Е/л	129,83±3,50	127,33±5,79	131,17±8,15
ГГТ, Е/л	21,00±2,45	20,33±2,38	20,50±2,36
ЛДГ, Е/л	609,17±12,64	590,67±17,53	603,50±14,02
Креатинкиназа, Е/л	401,33±12,76	418,33±25,56	415,83±15,94
Глюкоза, ммоль/л	5,13±0,26	5,27±0,58	4,95±0,42
Кальций, ммоль/л	2,38±0,05	2,52±0,11	2,49±0,10
Фосфор, ммоль/л	1,43±0,05	1,50±0,12	1,45±0,09

Примечание: * - $p < 0,05$

Е/л – единиц на литр. Общий белок – показатель нарушений обмена веществ и неправильного питания, биомаркер онкологических процессов, острых и хронических воспалительных заболеваний.

Щелочная фосфатаза – фермент-биомаркер гепатита и системных заболеваний скелета.

АЛТ - аланинаминотрансфераза – внутриклеточный фермент, задействованный в белковом обмене, является маркером патологий печени.

АСТ - аспаратаминотрансфераза – клеточный фермент, участвующий в обмене аминокислот, показатель травмирования сердечной и скелетных мышц.

ГГТ - гамма-глутамилтрансфераза – фермент, участвующий в обмене аминокислот, показатель обструктивного поражения печени и желчных протоков.

ЛДГ - лактатдегидрогеназа – фермент, принимающий участие в реакциях гликолиза, используются при диагностике инфарктов, ишемий, повреждения почек.

Креатинкиназа – внутриклеточный фермент АТФ и АДФ, показатель повреждения или разрушения клеток. Глюкоза – показатель выработки гормона-инсулина, в функционировании которого участвует печень и внепеченочные ткани.

Фосфор и кальций – показатель функционирования почек, паразитовидных / щитовидных желез и состояния костей.

Проведенные исследования сыворотки крови показали, что статистически достоверных отличий между показателями крыс контрольной и опытных групп не обнаружено (таблица 6.2).

Увеличение общего белка в сыворотке крови, коррелирует с увеличением массы тела животных ($p < 0,05$). В данном контексте увеличение белка следует рассматривать как позитивные колебания, т.к. белки являются «строительным» материалом для организма. Учитывая, что масса тела и содержание белка являются универсальными неспецифическими показателями токсичности, то здесь, наоборот применение исследуемых СБ положительно сказывается на защитных и адаптационных возможностях организма [458]. Гепатоспецифические ферменты АЛТ и АСТ, отражающие состояние печени и сердечной ткани, не увеличивают своей активности, а колебания физиологически ничтожны и находятся в пределах ошибки опыта, а соотношение данных показателей (коэффициент Ритиса), также не меняется, то это можно считать одним из критериев подтверждения положительного влияния изучаемого средства.

Таким образом, результаты исследования подтверждают безвредность исследуемых СБ и отсутствие потенциальной опасности развития хронической токсичности при их употреблении в течение длительного периода в указанных дозах (Приложение 3).

6.2 Клинические исследования работников-добровольцев

Клинические испытания проводились совместно с сотрудниками кафедры профилактической медицины и здоровья человека Казанского государственного медицинского университета (заслуженный врач РТ, д.м.н., профессора Имамов А.А., врач-диетолог, к.м.н. Гомзина Е.Г.), врачом-терапевтом диагностического центра «БАРСМЕД» г. Казани – Шавалеевой Л.Р. и медицинским персоналом лаборатории клинко-диагностического центра ООО «Предприятие «Лабмед» г. Казани,

Для интерпретации результатов клинических исследований сформированы три группы работников (трудящихся) добровольцев:

I группа – работники АО «Нэфис Косметикс» (цех №18 РСУ);

II группа – работники ОАО «Казанский завод электроприбор» (цех инженерно-опытного производства);

III группа – работники АО «Верхнекамская Калийная Компания» (околоствольная шахта).

Каждая группа работников-добровольцев формировалась согласно данным сводной ведомости результатов проведения СУОТ (таблица 6.3).

Таблица 6.3 – Сводная ведомость результатов проведения специальной оценки условий труда

Предприятие	Количество работников	Численность работников по классам условий труда						
		1 класс	2 класс	3 класс				4 класс
				3.1	3.2	3.3	3.4	
I	146	-	20	60	25	25	16	-
II	231	-	112	59	22	18	20	-
III	156	-	32	119	5	-	-	-

* Согласно Федеральному закону РФ № 426 «О специальной оценке условий труда (с изменениями на 28 декабря 2022 года) 1 класс – это *оптимальные*; 2 класс – *допустимые*; 3 класс – *вредные*; 4 класс – *опасные* условия труда. При этом 3.1 – воздействие вредных и (или) опасных производственных факторов, когда организм не успевает восстановиться до начала следующего рабочего дня или смены, увеличивается риск ухудшения здоровья; 3.2 – воздействие вредных и (или) опасных производственных факторов, которые вызывают стойкие функциональные изменения в организме работника, приводящие к профессиональным заболеваниям легкой степени тяжести, возникающих после 15 и более лет; 3.3 – вызывают стойкие функциональные изменения в организме работника и приводят к появлению и развитию профессиональных заболеваний легкой и

средней степени тяжести период трудовой деятельности; 3.4 – условия труда, которые приводят к появлению и развитию тяжелых форм профессиональных заболеваний (с потерей общей трудоспособности) в период трудовой деятельности.

Для предприятия I принимались во внимания карты СУОТ №№ 20, 24, 31, 49, 96, 97, 104 – Тяжесть трудового процесса; №№ 52, 53 – Напряженность трудового процесса; №№ 44 – Микроклимат; №№ 114, 115А-117А – Химический фактор.

Для предприятия II принимались во внимания карты СУОТ №№ 19, 24, 37, 38, 42, 56, 58, 87, 96, 114 - Тяжесть и напряженность трудового процесса; Химический фактор: транспортирование и реализация нефтепродуктов, эксплуатация тепловых и холодильных установок, переработка пластмасс, эксплуатация газового хозяйства, работа с эпоксидными смолами и материалами на их основе, повышенная опасность при работе с радиационными и химическими веществами, холодная и термическая обработка металлов [65, 299].

Для предприятия III принимались во внимания карты СУОТ №№ 6-9, 11-15, 33-41, 51 - Тяжесть трудового процесса, химический фактор (производство нитроаммофоски, цех аммиачной селитры, лаборатория радиометрии, лаборатория минеральных удобрений, производство централизованного ремонта и обслуживания).

В каждой группе работников (трудящихся) добровольцев присутствовало по 30 мужчин основных профессий, в рацион которых были добавлены разработанные СБ. Одновременно исследовалась контрольная группа аналогичной численности работников, подвергающихся влиянию таких же вредных производственных факторов, как и рабочие основной группы. Исследования проводились до и после оптимизации рационов питания. Группы были идентичны по возрасту (от 28-54 лет).

Предварительно, работники каждой группы дали согласие на добровольное участие в научном исследовании (приложение И1).

В исследовании не принимали участие лица с онкопатологией, заболеваниями сердца, сахарным диабетом 1 типа, острым нарушением

мозгового кровообращения, выраженными когнитивными нарушениями, выраженными нарушениями функций печени, почек и дыхательной системы, с недостаточностью кровообращения выше 2А степени.

Добавление исследуемых СБ в рационы питания работников в количестве 60 г (2 батончика) с обязательным употреблением 200 мл жидкости осуществлялось с целью коррекции возможных обменных нарушений и профилактики производственных интоксикаций.

На первом этапе проводились исследования оценки уровня здоровья и физической работоспособности работников-добровольцев.

На втором этапе были проведены лабораторные исследования цельной (венозной) крови работников (трудящихся) добровольцев на содержание токсичных микроэлементов (тяжёлых металлов), употребляющие в течение 60 дней рекомендуемое количество СБ в составе рационов питания. Исследования оценки уровня здоровья и физической работоспособности работников-добровольцев осуществлялось следующими методами:

- экспресс-оценка физического здоровья по Г.Л. Апанасенко;
- определение коэффициента здоровья (КЗ) по модифицированной формуле Р.М. Баевского;
- оценка состояния здоровья методом анкетирования по В.П. Войтенко.

Экспресс-система оценки уровня здоровья по Г.Л. Апанасенко определялась суммой баллов ряда показателей и позволила распределить всех участников на 5 уровней здоровья, соответствующих определенному показателю аэробного энергетического потенциала. Чем выше уровень здоровья, тем реже выявляются признаки хронических неинфекционных заболеваний и эндогенных факторов риска [129, 412, 424].

Для оценки уровня здоровья, измеряли в состоянии покоя: жизненная ёмкость легких (ЖЕЛ), частота сердечных сокращений (ЧСС), артериальное давление (АД), масса тела, длина тела, динамометрия кисти. Затем выполнялась функциональная проба Мартинета. Время восстановления ЧСС учитывалось в течение 3 мин.

На основании полученных данных были рассчитаны следующие индексы:

Массовый индекс: $\text{Масса тела, кг} / (\text{Рост, м}^2)$, кг / м²;

Жизненный индекс: $\text{ЖЕЛ, мл} / (\text{Масса тела, кг})$, мл / кг;

Силовой индекс: $\text{Сила кисти, кг} / \text{Масса тела, кг}$, %;

Индекс Робинсона: $(\text{ЧССпок, уд/мин}) \cdot (\text{АДсист}) / 100$, усл.ед;

Функциональная проба (проба Мартинета).

Полученные результаты по всем перечисленным показателям оценивались в баллах и записывались в сводный протокол результатов. Суммируя баллы по всем показателям, и сопоставляя их с эталонной шкалой был определен уровень физического здоровья.

Установлено, что трудящиеся-добровольцы I и II групп по показателям функционального состояния организма характеризуются уровнем здоровья ниже среднего (сумма баллов 4-6), а для III группы – средним (сумма баллов 7-11 баллов). По данной системе оценок безопасный уровень здоровья (выше среднего) ограничивается 14 баллами. Это наименьшая сумма баллов, которая гарантирует отсутствие клинических признаков болезни. Безопасный уровень соматического (физического) здоровья, гарантирующий отсутствие болезней, имеют лишь люди с высоким уровнем физического состояния. Понижение уровня физического состояния сопровождается прогрессирующим ростом заболеваемости и снижением функциональных резервов организма до опасного уровня, граничащего с патологией. Следует отметить, что отсутствие клинических проявлений болезни еще не свидетельствует о наличии стабильного здоровья. Средний уровень физического состояния, очевидно, может расцениваться как критический. Дальнейшее снижение уровня физического состояния уже ведет к клиническому проявлению болезней с соответствующими симптомами. Таким образом, уровень соматического здоровья соответствует вполне определенному уровню физического состояния.

Далее, с помощью модифицированной формулы Р.М. Баевского была проведена оценка уровня здоровья по адаптационному потенциалу (АП) системы кровообращения, который позволяет определить степень приспособления организма к условиям окружающей среды и мобилизовать функциональные резервы при определенной степени напряжения регуляторных механизмов [129, 423].

Формула Баевского Р. М. для определения адаптационного потенциала системы кровообращения представлена в виде математической модели функционального состояния организма. Модель характеризует связь между миокардиально-гемодинамическим (ЧП, САД и ДАД) и структурно-метаболическим (рост и масса тела) гомеостатами. При этом показатель «возраст» играет роль элемента обратной связи между этими двумя элементами модели. Каждый из элементов модели подвержен влиянию факторов внешней среды.

$$\text{АП} = 0,011 \times \text{ЧП} + 0,014 \times \text{САД} + 0,008 \times \text{ДАД} + 0,014 \times \text{В} + 0,009 \times \text{МТ} - 0,009 \times \text{Р} - 0,273$$

где: ЧП – частота пульса (уд/мин); САД – систолическое артериальное давление (мм рт. ст.); ДАД – диастолическое артериальное давление (мм рт. ст.); МТ – масса тела (кг); В – возраст (лет); Р – рост (см).

По рассчитанным значениям АП были определены группы лиц здоровья, каждая из которых содержит в себе значительный риск потери трудоспособности, развития явной, клинически диагностируемой патологии. Зная АП были определены группы лиц здоровья: первая – АП < 2,60; вторая – АП = 2,60–3,09; третья – АП = 2,60–3,09; четвертая – АП > 3,60.

Установлено, что 17 работников I группы, 19 работников II группы и 16 работников III группы относятся к лицам со снижением функциональных возможностей организма, с неудовлетворительной адаптацией к условиям окружающей среды. Эти лица нуждаются в целенаправленных оздоровительных и профилактических мероприятиях для повышения

защитных свойств организма, усиления их компенсаторных возможностей. В данной группе требуется ограничение двигательного режима.

Кроме того, определены лица, с резким снижением функциональных возможностей организма, с явлениями срыва механизмов адаптации (имеющие отдельные симптомы заболеваний). Для работников I группы – 5 человек, для работников II группы – 6 человек и для работников III группы 7 человек. Все остальные работники предприятий (I группа – 8, II группа – 5, III группа – 7 человек), это лица с функциональным напряжением, с повышенной активацией механизмов адаптации. Эти лица нуждаются в мероприятиях по снижению стрессового действия условий окружающей среды, в оздоровлении, направленном на усиление саморегуляции организма. Это категория практически здоровых лиц.

Проведенная оценка состояния здоровья с помощью анкетирования по В.П. Войтенко проводилась на основании опроса работников по 28 вопросам [83, 171]. Полученные результаты выражались в количественные оценки здоровья и представлены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Результаты оценки состояния здоровья по В.П. Войтенко

Критерии здоровья	Количество работников по группам предприятий		
	I	II	III
Идеальное самочувствие	0	1	0
Хорошее	2	4	5
Удовлетворительное	25	23	22
Очень плохое	3	2	3

По результатам проведенного анкетирования установлено, что максимальное число работников относится к группе с удовлетворительным здоровьем. Большинство опрошенных считают состояние своего здоровья неудовлетворительным из-за постоянного стресса, производственных факторов, повышенного артериального давления и наличием у некоторых вредных привычек.

Проведенные исследования по оценки уровня здоровья и физической работоспособности работников-добровольцев свидетельствуют о низких

показателях функционального состояния организма работников. Полученные данные можно считать критическими, так как дальнейшее снижение уровня физического состояния поспособствует ускорению клинических проявлений производственных заболеваний с соответствующими симптомами. Полученное заключение от врача-терапевта диагностического центра «БАРСМЕД» г. Казани Шавалеевой Л.Р. (Приложение И2).

Для оценки профессиональных вредностей в промышленных условиях, связанными с подозрением на интоксикацию токсичными микроэлементами и оценкой действия производственных факторов, были проведены лабораторные исследования биоматериалов работников (трудящихся) добровольцев. Эксперимент проводился методом масс-спектрометрией с источником ионов в виде индуктивно связанной плазмы. Определение концентрации токсических микроэлементов (ртути, кадмия, цинка, хрома и свинца) в крови осуществлялось при добавлении в рационы питания СБ. Взятие биоматериалов осуществлялось в три этапа: начальный (1 день), промежуточный (30-ый день) и завершающий (60-ый день). Взятие крови проводилось в утренние часы натощак [293]. Протоколами лабораторных исследований получены в клинико-диагностическом центре «Лабмед», г. Казани (Приложение И3).

Поступление в организм повышенных концентраций кадмия, ртути, свинца, цинка и хрома вызывает токсические эффекты. После вдыхания опасные химические соединения быстро и достаточно полно абсорбируются лёгкими, а затем попадают в кровь, где более 95 % находятся в эритроцитах. [10, 11, 30, 157, 225, 302, 447, 488].

Результаты исследований показали, что систематическое употребление СБ в составе рационов в течение одного месяца приводит к значительному уменьшению концентрации токсичных микроэлементов в крови относительно референсных значений. При употреблении СБ в составе рационов питания в течение двух месяцев позволяет достичь уменьшения концентрации токсичных микроэлементов в крови до показателей нормы.

Это свидетельствует о детоксикационном действии применяемых СБ [126, 167, 326, 359].

Таким образом, можно отметить положительную динамику по уменьшению содержания токсичных микроэлементов в крови за счёт употребления СБ при добавлении их в рационы питания трудящихся. На фоне применения СБ выявлена оптимизация субъективных и объективных показателей здоровья работающих: повышение физической активности; увеличение уровней работоспособности, снижение тревожности, уменьшение утомляемости, расстройств сна и др., что свидетельствует о выраженном их общеукрепляющем действии. Далее, были определены показатели метаболических нарушений и биохимических изменений у работников предприятий. В таблице 6.5 представлены данные диагностики углеводно-липидного обмена до и после (через 60 дней) включения в рационы питания СБ. Источниками глюкозы для организма являются углеводы (быстрые и медленные), поступающие с пищей в виде сахарозы, фруктозы, мальтозы, лактозы, крахмала и т.д. В организме глюкоза накапливается в виде гликогена в печени и при необходимости может быть синтезирована из неуглеводных субстратов (аминокислот, глицерола, лактата). Триглицериды представляют собой форму жиров сыворотки крови. Тест используют в составе липидного профиля для оценки кардиориска, выявления нарушений липидного метаболизма.

Таблица 6.5 – Значения углеводно-липидного обмена работников предприятий

Показатели	Работники предприятия						РфЗ, ммоль/л
	I		II		III		
	до	после	до	после	до	после	
Глюкоза	5,9±0,02	5,7±0,01	6,1±0,02	5,5±0,01	5,9±0,02	5,2±0,01	4,1 – 6,0
Триглицериды	2,02±0,04	1,73±0,03	2,15±0,04	1,68±0,03	2,47±0,04	1,66±0,03	0,45 – 1,81
Холестерин общий	6,21±0,03	5,27±0,03	6,61±0,03	5,15±0,03	7,6±0,03	5,12±0,03	2,93 – 5,10
Холестерин-ЛПВП	2,14±0,02	1,82±0,02	2,27±0,02	1,77±0,02	2,62±0,02	1,76±0,02	0,78 – 1,63
Холестерин-ЛПНП	3,15±0,04	2,64±0,05	3,36±0,04	2,62±0,05	3,86±0,04	2,61±0,05	1,61 – 3,37

Оценку уровня холестерина в сыворотке крови используют для оценки сердечно сосудистых рисков, в диагностике нарушений обмена липидов, патологии почек, печени, эндокринной системы. Определение холестерина ЛПНП в сыворотке крови используют для оценки кардиорисков (отражает содержание «плохого холестерина»). Повышение уровня ассоциировано с большим риском атеросклероза. По данным таблицы 6.4 видно, что значения всех «метаболических» показателей до употребления СБ превышает РфЗ, а при добавлении их в рационы питания наблюдается изменение всех метаболических показателей в сторону диапазона референсных значений, проявляя тем самым положительный эффект. В таблице 6.6 представлены данные биохимических исследований до и после (через 60 дней) включения в рационы питания СБ.

Таблица 6.6 – Влияние СБ на биохимические показатели крови

Показатель	1 месяц	2 месяц	3 месяц
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	5,6 ± 0,19	5,1 ± 0,14	5,2 ± 0,24
Гемоглобин, г/л	13,1 ± 0,21	14,7 ± 0,22	15,0 ± 0,25
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	7,48 ± 0,15	7,10 ± 0,18	7,82 ± 0,12
СОЭ, мм/ч	3,5 ± 0,24	3,3 ± 0,39	3,4 ± 0,33
Общий белок, г/л	64,6 ± 0,31	66,5 ± 0,40	69,3 ± 0,39
Щелочная фосфатаза, Е/л	116,17 ± 0,24	117,33 ± 0,25	112,67 ± 0,20
АЛТ, Е/л	25,5 ± 0,18	28,17 ± 0,34	23,17 ± 0,22
АСТ, Е/л	12,9 ± 0,11	12,7 ± 0,33	13,1 ± 0,21
ГГТ, Е/л	16,0 ± 0,29	15,3 ± 0,19	15,5 ± 0,21
ЛДГ, Е/л	160,17 ± 0,10	157,1 ± 0,20	143,50 ± 0,16
Креатинкиназа, Е/л	71,33 ± 0,18	78,33 ± 0,21	75,83 ± 0,17
Глюкоза, ммоль/л	5,13 ± 0,24	5,27 ± 0,20	4,95 ± 0,21
Кальций, ммоль/л	2,23 ± 0,31	2,20 ± 0,24	2,25 ± 0,22
Фосфор, ммоль/л	1,38 ± 0,32	1,35 ± 0,28	1,39 ± 0,29

В таблице 6.6 представлены результаты изучения картины периферической крови в течение установленных сроков при употреблении исследуемых образцов СБ. Проведенные исследования сыворотки крови показали, что статистически достоверных отличий между показателями не обнаружено.

Белковые фракции сыворотки крови включают смесь белков с разной структурой и функциями: альбумин, альфа-1-, альфа-2-, бета- и гамма-глобулины. Фракция альбуминов составляет 40-60% от общего количества белка. Фракция альфа-1-глобулинов включает в себя острофазные белки: альфа-1-антитрипсин (основной компонент этой фракции, ингибитор многих протеолитических ферментов: трипсина, химотрипсина, плазмина и т. п.), альфа-1-кислый гликопротеин (таблица 6.7).

Таблица 6.7 – Результаты биохимических исследований крови работников при добавлении в рационы питания СБ

Показатели		Работники предприятия						РфЗ, г/л
		I		II		III		
		до	после	до	после	до	после	
Белковые фракции, г/л	Альбумин	23,1±0,02	37,2±0,04	32,2±0,03	42,1±0,02	30,7±0,02	38,2±0,01	37,5 – 50,1
	Альфа-1	2,9±0,03	2,7±0,02	6,79±0,01	5,41±0,04	1,89±0,03	2,36±0,01	1,9 – 4,6
	Альфа-2	28,9±0,01	9,3±0,03	13,64±0,02	6,63±0,02	4,42±0,01	5,50±0,02	4,8 – 10,5
	Бета	23,4±0,04	10,1±0,04	3,17±0,01	7,25±0,04	15,69±0,01	7,08±0,03	4,8 – 11,0
	Гамма	13,5±0,05	12,2±0,01	22,4±0,03	10,02±0,02	17,87±0,05	9,79±0,01	6,2 – 15,1
Эластаза I, мкг/г		165±0,01	196±0,02	134±0,03	202±0,04	151±0,04	186±0,05	> 200

Превышение альфа-1-глобулинов свидетельствует о травмах, опухолях, патологиях печени, многих острых, подострых и хронических воспалительных процессах.

Превышение альфа-2-глобулинов свидетельствует о неопластических заболеваниях, диффузном заболевании соединительной ткани, острых, подострых и хронических воспалительных процессах.

Превышение бета-глобулинов свидетельствует о железодефицитной анемии, механической желтухи, миеломе, нефротическом синдроме и саркоидозе.

Фракция гамма-глобулинов состоит из иммуноглобулинов, функционально представляющих собой антитела, которые обеспечивают защиту организма от инфекций и чужеродных веществ. Недостаток гамма-глобулинов вызывает иммунодефицитное состояние, а избыток –

хроническую патологию печени, хронические инфекции, аутоиммунные заболевания.

Эластаза 1 – представляет собой протеолитический фермент, катализирующий гидролиз эластина. Синтезируется клетками поджелудочной железы и экскретируется в виде проэластазы вместе с другими ферментами в двенадцатиперстную кишку, где под действием трипсина превращается в эластазу. Уровень панкреатической эластазы 1 отражает общий уровень панкреатической секреции и является тестом для диагностики нарушений экзокринной функции поджелудочной железы.

При значениях меньше 100 мкг/г – проявляется тяжёлая степень, а при 100-200 мкг/г умеренно – лёгкая степень экзокринной недостаточности поджелудочной железы.

Полученные результаты свидетельствуют об улучшении биохимических показателей крови работников при добавлении в их рационы питания СБ. Полученные данные подтверждены протоколами лабораторных исследований в клинико-диагностическом центре «Лабмед», г. Казани и заключением врача-терапевта – Шавалеевой Л.Р. (Приложение И4).

Таким образом, проведенное комплексное клинико-лабораторное обследование работающих выявило положительную динамику в состоянии метаболических процессов, отмечена нормализация показателей, характеризующих функциональное состояние печени. Установлено благоприятное действие СБ общее состояние организма работников предприятий. У больных профессиональными заболеваниями органов дыхания отмечено уменьшение выраженных биохимических изменений, характеризующих воспалительную реакцию (уменьшение активности эластазы, снижение уровня гамма-глобулина, альфа-1 и альфа-2 глобулинов).

Направленное профилактическое действие разработанных специализированных пищевых продуктов обеспечивается за счет обогащения рецептурных ингредиентов каждого СБ растительными белками, ПВ, витаминами группы В и С.

Детоксикационный эффект, показатели биохимических норм и углеводно-липидного обмена работников адекватно проявляются для всех представленных СБ при работе:

- с веществами, вызывающими аллергические заболевания: работа с amino- и нитросоединениями бензола (А1) и соединениями свинца (А2);
- с канцерогенными веществами, биологическими и физическими факторами: работа с хромом и хромосодержащими соединениями (К1) и радиоактивными веществами и ионизирующим излучением (К2);
- с сероуглеродом (О1) и соединениями фтора, щелочными металлами и хлором (О2);
- с ртутью и ее неорганическими соединениями (Р1) и с вредными соединениями мышьяка и фосфора (Р2).

Пищевые волокна, мальтодекстрины и ряда полисахаридов, содержащиеся в клетчатке пшеничной и отрубях овсяных обладают главным сорбционным действием на различные ксенобиотики, «плохой» холестерин и простые углеводы, выводят токсические продукты из организма и обладают противораковой активностью. Клетчатка, растительные стеринны и станолаы связывают и блокируют его всасывание холестерина, выводят его до того, как он попадет в кровоток. Кроме этого, ПВ обладают положительными свойствами пребиотиков и улучшают жизнедеятельность полезной микрофлоры в кишечнике, усиливают неспецифическую резистентность организма.

Пектин, проявляет сорбционные свойства за счет перехода в полигалактуроновую кислоту, которая связывается с тяжелыми металлами и образует нерастворимые комплексы. Данные комплексы не всасываются в ЖКТ, а выделяются из организма естественным образом. Пектином обогащены цельнозерновая кукурузная мука, голубика, ежевика, крыжовник (А1), плоды тёрна, петрушка, малина, морозика (А2), плоды шиповника, брюква, имбирь свежий (К1), черная смородина (К2), корень дягиля,

жимолость, кумкват (O1), плоды шиповника, клубника (P1), яблоко, плоды шиповника, (K2, O2, P1), корень пастернака (P2).

Витамины, обнаруженные во всех образцах СБ и играют важную роль коферментов, без которых нормальная их функция невозможна (обеспечивают активность ферментов детоксикации). Особое значение при воздействии химического фактора имеют *аскорбаты*: ежевика, крыжовник, брокколи (A1), малина и морошка (A2), брюква, шиповник (K1, P1), черная смородина (K2), кумкват (O1), клубника (P1); *токоферолы* (ежевике (A1), малине (A2), курага (K2), растительные масла - арахисовое (A1), соевое (A2), льняное (K1, O2), кукурузное (O1), кунжутное (P2); *ретинол* - сливочное масло (K2, P1), чернослив (K1), рябина (K1, K2), шиповник (P1).

Минералы – участвуют в формировании активных центров белков. Особое значение при воздействии химического фактора имеют селен - курага, сушеные плоды черноплодной рябины (K2), рисовая мука (P1), сера – брюква (K1), кальций – батат (A2), кольраби, баклажан (O1), сушеные груши (K1).

Полифенолы и флавоноиды – биологически активные вещества, ускоряющие детоксикацию ксенобиотиков, положительно влияющих как на процессы перекисного окисления, так и на состояние внутренних органов и тканей при повреждении загрязнителями химической природы: корень лопуха (P2), ягоды черной смородины (K2), морковь (A1, O2), укроп (A1, K1), сассапариль (A1, O2), свёкла (K2, P1), курага, сушеные плоды черноплодной рябины (K2).

Таким образом, проведенные в настоящей работе исследования по лечебно-профилактическому питанию соответствуют современным знаниям в области нутрициологии и способствуют адекватному снижению особо вредных воздействий производственной среды на организм работников.

В группе работников-добровольцев, не получавших с рационом питания СБ, существенных изменений в положительную сторону не

выявлено. Концентрация токсичных микроэлементов в крови работников предприятий в контрольной группе не уменьшалась.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что витамины, ПВ и пектин, входящие в состав СБ, характеризуются активным потенциалом защиты организма рабочих от влияния вредных факторов производства и могут служить действенным способом сохранения здоровья, профилактики производственно-обусловленных и профессиональных заболеваний [240, 242].

Полученные данные проанализированы и изучены главным врачом ГАУЗ «Республиканский центр общественного здоровья и медицинской профилактики» И.Х. Шарафутдиновым. В результате чего, принято решение рекомендовать данные изделия – батончики – как специализированный пищевой продукт, работникам предприятий, задействованных в исполнении обязанностей в особо вредных условиях труда, в качестве мероприятий, направленных на профилактику неинфекционных заболеваний и факторов риска их развития в рамках корпоративных программ укрепления здоровья (Приложение К1).

Данное решение послужило основанием для разработки методических рекомендаций «Применение специализированной продукции в рационах питания для улучшения защитных свойств организма работающих в особо вредных условиях труда» (Приложение К2).

Получена положительная рецензия на научно-исследовательскую работу от заведующего кафедрой профилактической медицины и экологии человека Казанского государственного медицинского университета, (ФГБОУ ВО Минздрава России), д.м.н., профессора Имманова А.А. (Приложение Л).

Совместно с АО «Департамент продовольствия и социального питания г. Казани было составлено соглашение о проведении совместных исследований по обоснованию добавления СБ с заданными характеристиками в рационы питания (Приложение М).

Заключение по главе 6

Эффект направленного лечебно-профилактического действия СБ с заданными характеристиками, можно прогнозировать при добавлении их в рационы питания лиц, связанных с особо вредными условиями труда.

Доклинические испытания на лабораторных животных подтверждают безвредность исследуемых СБ и отсутствие потенциальной опасности развития хронической токсичности при употреблении их в течение длительного периода в указанных дозах. При добавлении исследуемых образцов в рационы питания определена положительная динамика на прирост живой массы тела животных, при этом абсолютная масса их внутренних органов не отличается от контрольной группы. Макроскопические исследования внутренних органов не выявило патологических изменений, а гематологические тесты и биохимические исследования крови не подтвердили статистически достоверных отличий.

Клинические исследования на работников (трудящихся) добровольцев проводились при участии врача-терапевта Шавалеевой Л.Р., включали этапы оценки уровня здоровья и физической работоспособности работников-добровольцев, а также проведение лабораторные исследования цельной (венозной) крови на содержание токсичных микроэлементов до и после внедрения в рационы питания СБ.

С помощью экспресс методов оценки уровня здоровья и физической работоспособности выявлено, что большинство трудящихся характеризуются уровнем здоровья ниже среднего, многие из них относятся к категории лиц со сниженными функциональными возможностями организма и неудовлетворительной адаптацией к условиям окружающей среды.

Анкетирование трудящихся показало, что большинство опрошенных считают состояние своего здоровья неудовлетворительным из-за постоянного стресса и воздействия вредных производственных факторов. Установлено,

что работники предприятий нуждаются в мероприятиях по оздоровлению и усилению саморегуляции организма.

При комплексном клинико-лабораторном обследовании работающих выявлена положительная динамика в состоянии метаболических процессов, отмечена нормализация показателей функционального состояния организма. Установлено благоприятное действие СБ общее состояние организма. Отмечено, что в группе работников-добровольцев, не получавших с рационом питания СБ, концентрация токсичных микроэлементов в крови не уменьшалась.

ГЛАВА 7 ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

7.1 Обоснование пищевого фактора и оценка профилактических свойств специализированной пищевой продукции

В настоящее время особое внимание привлекают пищевые ингредиенты, используемые в приготовлении продуктов питания для сохранения здоровья трудящихся, профилактики производственно-обусловленных и профессиональных заболеваний, а также защиты организма от вредных производственных факторов [88, 456, 490].

Целью исследования являлось – разработать техническую документацию и осуществить апробацию на промышленных объектах специализированной продукции, в качестве дополнения к рационам питания. К технической документации были отнесены технико-технологические карты, технические условия, технические инструкции и рецептуры приготовления. По каждому образцу были проведены санитарно-гигиенические и микробиологические исследования на содержание загрязнителей по критериям риска здоровья человека (таблицы 5.16, 5.17).

Контрольные партии образцов изготавливались в производственных условиях АО «Булочно-кондитерский комбинат» (г. Казань), в цехе кондитерских изделий и десертов АО «Данон-Россия» филиал «Чеховский» (Московская область, Чеховский район), в цехе по производству хлеба, мучных кондитерских изделий, тортов и пирожных недлительного хранения ООО «Атнинская пекарня» (Республика Татарстан, с. Большая Атня), а также в доготовочном цехе предприятия общественного питания ООО «Кухня-Сити» (г. Казань) (Приложение Н).

Исследования готовых изделий на показатели безопасности проводились в лабораториях ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан», под контролем врача по общей гигиене – Хасаншиной Г.Р. (Приложение О); государственного регионального центра

стандартизации, метрологии и испытаний пищевой продукции и продовольственного сырья ФБУ «ЦСМ Татарстан» (Приложение П); химического, физико-химического и микробиологического контроля качества АО «Данон-Россия филиал «Чеховский» (лицензия №77.99.18.001.Л.000055.04.08) (Приложение Р) [274]. По результатам научной работы получена декларация о соответствии требованиям технического союза регламента Таможенного ТР ТС 021/2011 ЕАЭС N RU Д- RU.3A01.B.67168/21 от 14.05.2021 г (Приложение С). Получено решение главного врача ГАУЗ «РЦОЗ и МП» Министерства Здравоохранения РТ о специализированном статусе рассматриваемой пищевой продукции. На рисунке 7.1 представлена обобщенная схема ассортимента продукции.



Рисунок 7.1 – Ассортимент СБ для питания лиц, работающих в особо вредных условиях труда

На основании результатов проведенных исследований разработана техническая документация и получено 8 патентов РФ на батончики, рекомендованные в качестве дополнения к рационам питания лиц, работающих в особо вредных условиях труда [308–315].

Для исключения случаев производственного травматизма на каждом предприятии внедрена политика промышленной безопасности, к которой относится минимизация рисков, аварий и инцидентов на опасных производственных объектах и готовности к локализации и ликвидации таких аварий. Персонал проходит обучение, инструктажи и проверки знаний по охране труда, промышленной и пожарной безопасности.

Таким образом, внедрение на промышленные объекты дополнительных мер по профилактике профессиональных заболеваний за счёт употребления пищевых продуктов с заданными свойствами свидетельствует о признании и обеспечении приоритета жизни и сохранения здоровья работников по отношению к производственной деятельности, идентификации опасностей и оценки риска [499].

Батончики для питания лиц, работающих с веществами вызывающие аллергические заболевания. Образцы СБ группы «А» рекомендованы для питания работающих в особо вредных условиях труда и попадающих под воздействие опасных химических факторов, способных вызывать аллергические заболевания при работе с амино- и нитросоединениями бензола и с соединениями свинца. Заданные свойства СБ и ожидаемый результат при их употреблении представлены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Заданные свойства СБ, согласно патентам №№ 2712697 и 2706192

Образец	Заданные свойства	Эффективность
1	2	3
A1	Обезвреживание амино- и нитросоединений бензола в условиях производства красителей и продуктов органического синтеза (бензидин, нитротолуол и др.),	Снижение токсического влияния на кровь веществ, содержащих амино- и нитрогруппы (бензидин, нафтиламин), снижение канцерогенного действия двуядерных соединений бензола, а также уменьшение образования метгемоглобина и

Продолжение таблицы 7.1

1	2	3
	перевод их в инертную форму, нейтрализующее действие и очищение организма	подавление процессов гипоксии
	Предлагаемый состав пищевого продукта оказывает профилактическое действие при работе с амино- и нитросоединениями бензола, уменьшая поражения центральной и периферической нервной системы, печени, органов зрения, кожи и слизистых оболочек дыхательных путей	
А2	Блокировка нейротоксического, психотропного и гемолитического действия свинца при вдыхании его паров и накоплении в организме, на уровне критических концентраций, проявляющих токсическое воздействие	Снижение свинцовых интоксикаций в производственных условиях при концентрациях, превышающих ПДК, замедление хронического полисиндромного заболевания, характеризующегося поражением кроветворной, нервной, пищеварительной, репродуктивной, эндокринной и сердечно-сосудистой систем работников
	Предлагаемый состав пищевого продукта защищает от ингаляционного поступления свинца в организм на рабочих местах при хронической интоксикации, ослабляет процессы сатурнизма при вдыхании свинец-содержащей пыли и копоти (например, при распылении свинцовых красок). Кроме этого, СБ содержит повышенное количество пектина и кальция, что приводит к связыванию в желудочно-кишечном тракте свинца и выведению его из организма через кишечник. Оптимальное соотношение ингредиентов позволяет тормозить ингаляционное поступление свинца в организм и замедлять процессы сатурнизма.	

Из данных таблицы 7.1 следует, что образцы СБ данной группы обладают заданными свойствами и характеризуются профилактическим эффектом заболеваний центральной и периферической нервной системы, печени, органов зрения, кожи и слизистых оболочек дыхательных путей. Разработанные технико-технологические карты образцов А1 и А2 представлены в приложении Ч.

Батончики для питания лиц, работающих с канцерогенными веществами и вредными физическими факторами. Образцы СБ группы «К» рекомендованы для питания работающих в особо вредных условиях труда и попадающих под воздействие канцерогенных веществ, биологических и физических факторов при работе с хромом и хромосодержащими соединениями и при работе с радиоактивными веществами и ионизирующим

излучением. Заданные свойства СБ и ожидаемый результат при их употреблении представлены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Заданные свойства СБ, согласно патентам №№ 2681104 и 2649875

Образец	Заданные свойства	Эффективность
1	2	3
К1	Пищевой продукт с низкой микробной обсемененностью, не содержит иммуногенных ксенобиотиков, усиливающие процессы метилирования биогенных аминов в неактивное состояние и очищает организм от вредных хромсодержащих соединений	Ослабление процессов аллергизации и сенсибилизации организма при воздействии хрома и хромсодержащие соединений, уменьшение профессиональных аллергических заболеваний, таких как дерматиты, бронхиальная астма и астматические бронхиты
	Предлагаемый состав пищевого продукта содержит ингредиенты с большим количеством серосодержащих аминокислот и лецитином, обогащен витаминами С, Р, РР, Е, А, солями Са, Mg, S, имеет щелочную направленность, а также является источниками пектина и органических кислот. Подобранный состав компонентов тормозит процессы окисления и декарбоксилирования триптофана в серотонин, гистидина в гистамин, тирозина в тирамин и усиливают метилирования биогенных аминов в неактивное состояние	
К2	блокировка ионизации атомов и молекул тканей с образованием свободных радикалов при воздействии радиоактивного излучения на организм человека	обеспечение радиозащитного эффекта и ускорение выведения радиоактивных веществ из организма через кишечник
	Предлагаемый состав пищевого продукта является радиопротекторным, так как обогащен белками высокой биологической ценности. Одним из лучших радиопротекторов являются незаменимые аминокислоты цистин и метионин, которые нейтрализуют некоторые токсические вещества, защищают организм от действия радиации, оказывают умеренное антидепрессивное действие, участвует в выработке иммунных клеток, и выводят токсины из организма, а также обладают противоопухолевым эффектом.	

Из данных таблицы 7.2 следует, что образцы СБ данной группы обладают заданными свойствами и характеризуются профилактическим эффектом бронхозаболеваний (бронхиальная астма, астматический бронхит, хроническая обструктивная болезнь легких), а также обеспечивает радиозащитный эффект [175]. Разработанные технико-технологические карты образцов К1 и К2 представлены в приложении Ч.

Батончики для питания лиц, работающих с веществами, вызывающих острые отравления. Образцы СБ группы «О» рекомендованы для питания

лиц, работающих в особо вредных условиях труда и попадающих под воздействие веществ, вызывающих острое отравление (сероуглерод, фтор, щелочные металлы, хлор) при работе с сероуглеродом и при работе с соединениями фтора, щелочными металлами и хлором. Заданные свойства образцов и ожидаемый результат при их употреблении представлены в таблице 7.3.

Таблица 7.3 – Заданные свойства батончиков, согласно патентам №№ 2750121 и 2685900

Образец	Заданные свойства	Эффективность
1	2	3
О1	Снижение острых, подострых и хронических интоксикации сероуглеродом с преимущественным поражением нервной системы при проникновении его в организм через органы дыхания и кожу	Уменьшает интоксикацию сероуглеродом в производственных условиях при концентрациях, превышающих ПДК, а также предотвращает тяжелые формы отравлений, связанных с токсической энцефалопатией, диэнцефальными нарушениями, вегетативными кризами и сердечно сосудистыми заболеваниями
	Предлагаемый состав пищевого продукта защищает от интоксикаций сероуглеродом в производственных условиях (производстве искусственного шелка в вязкозной промышленности, в каучуковой промышленности при холодной вулканизации, в сельском хозяйстве для борьбы с вредителями, при переработке нефтепродуктов и синтезе четыреххлористого углерода) и способствует предотвращению токсического действия сероуглерода преимущественно на центральную и периферическую нервные системы	
О2	Уменьшение накопления в организме вредных химических веществ за счет щелочной направленности	Профилактический эффект и ускорение выведения из организма вредных соединений фтора, щелочных металлов, хлора и его неорганических соединений
	Предлагаемый состав пищевого продукта обладает щелочным и профилактическим эффектом, обогащен ПВ, растительными белками и витаминами группы В, Е, К, РР и С в результате чего ускоряет выведения из организма вредных химических веществ	

Из данных таблицы 7.3 следует, что образцы СБ данной группы обладают заданными свойствами, позволяют уменьшить интоксикацию сероуглеродом в производственных условиях при концентрациях, превышающих ПДК, а также оказывают профилактический эффект на организм при воздействии неорганических соединений. Разработанные технико-технологические карты образцов О1 и О2 представлены в приложении Ч.

Батончики для питания лиц, работающих с соединениями ртути, мышьяка и фосфора. Образцы СБ группы «Р» рекомендованы для питания работающих в особо вредных условиях труда и попадающих под воздействие веществ, опасных для репродуктивного здоровья человека при работе с ртутью и ее неорганическими соединениями и вредными соединениями мышьяка и фосфора. Заданные свойства СБ и ожидаемый результат при их употреблении представлены в таблице 7.4.

Таблица 7.4 – Заданные свойства СБ, согласно патентам №№ 2649882 и 2706159

Образец	Заданные свойства	Эффективность
1	2	3
P1	Обезвреживание соединений ртути, перевод их в инертную форму, нейтрализующее действия и очищение организма	Уменьшение основных симптомов и стадий меркуализма (хроническое отравление ртутью при постоянном воздействии паров металла или его соединений).
	Предлагаемый состав пищевого продукта оказывает профилактическое действие при работе с ртутью, снижает процессы интоксикации в организме человека, а также уменьшает основные симптомы и стадии меркуализма.	
P2	Торможение процессов интоксикации и гепатоза агрессивными химическими соединениями фосфора и мышьяка при их переработке в воздухе рабочей зоны	Повышение нейтрализующих и очищающих организм эффектов от вредных соединений мышьяка и фосфора за счет оптимального соотношения липотропных и антихолестеринемических веществ, способствующих выведению холестерина из организма
	Предлагаемый состав пищевого продукта оказывает профилактическое действие при работе с агрессивными химическими соединениями фосфора и мышьяка, снижает процессы интоксикации в организме человека, способствует выведению мышьяка и фосфора из организма, уменьшает основные симптомы и стадии токсического гепатоза.	

Из данных таблицы 7.4 следует, что образцы СБ данной группы обладают заданными свойствами и позволяют уменьшить основные симптомы (стадии) меркуализма, то есть, способны повышать нейтрализующее и очищающее действие организма от вредных соединений мышьяка и фосфора. Разработанные технико-технологические карты образцов P1 и P2 представлены в приложении Ч.

Согласно утвержденному приказу № 298н от 16.05.2022 Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации утверждены и

согласованы с Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека:

- перечень отдельных видов работ, при выполнении которых работникам предоставляется бесплатно по установленным нормам лечебно-профилактическое питание;
- нормы бесплатной выдачи витаминных препаратов;
- нормы и условия бесплатной выдачи лечебно-профилактического питания.

На рисунке 7.2 представлен перечень отдельных видов работ, при выполнении которых работникам предоставляются соответствующие рационы питания.

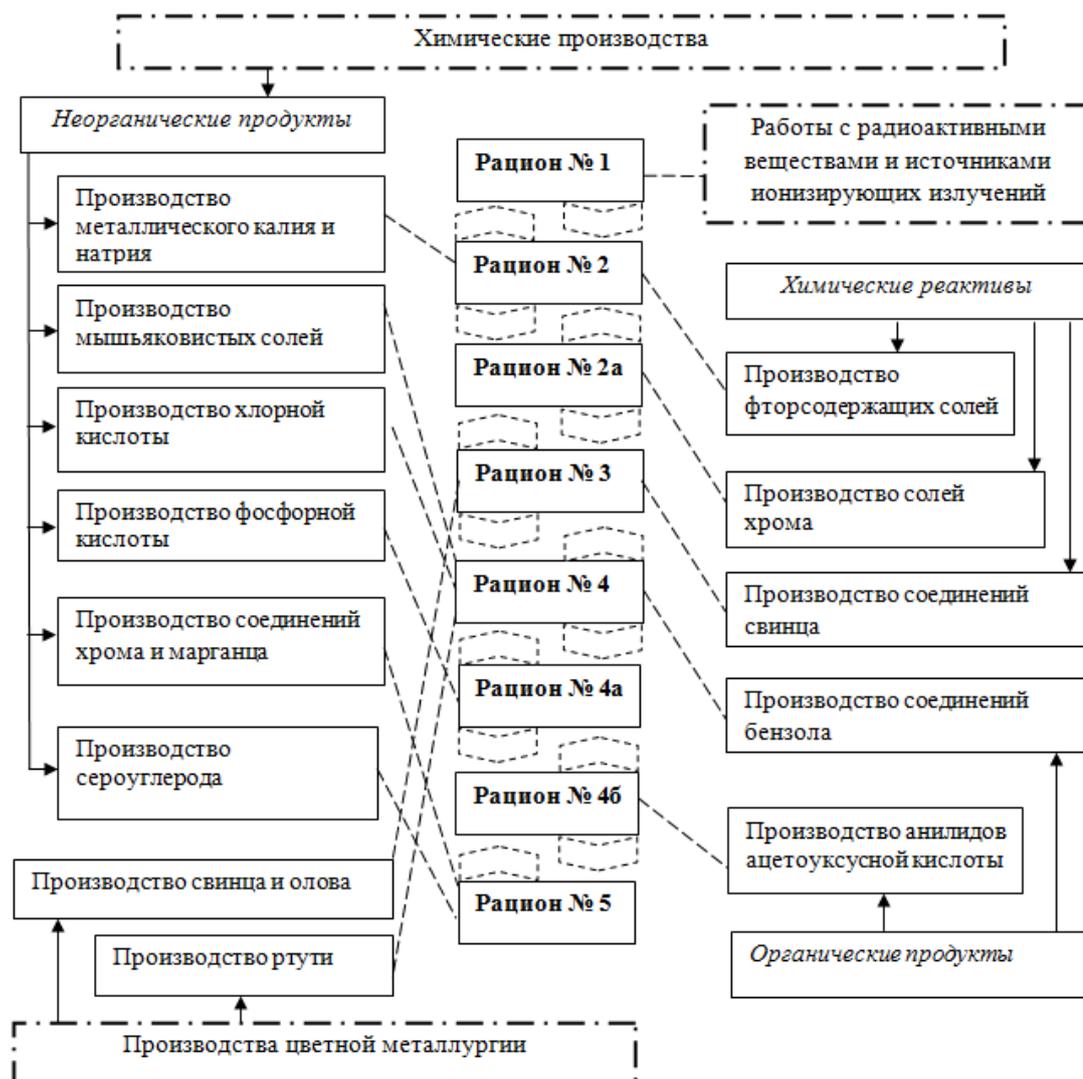


Рисунок 7.2 – Перечень работ, при выполнении которых работникам предоставляется лечебно-профилактическое питание

Химический состав продуктов (округленно), калорийность и дополнительное количество витаминов утвержденных рационов, представлен в таблице 7.5.

Выдача лечебно-профилактического питания осуществляется перед началом работы в виде горячих завтраков или специализированных вахтовых рационов (для труднодоступных регионов при отсутствии столовых). Допускается выдача лечебно-профилактического питания в обеденный перерыв по согласованию с медико-санитарной службой работодателя.

Таблица 7.5 - Химический состав продуктов и калорийность лечебно-профилактических рационов, утвержденные приказом № 298н от 16.05.2022 г

Рационы		№1	№2	№2а	№3	№4	№4а	№4б	№5
Состав									
Белки	граммы	59,0	63,0	52,0	64,0	65,0	54,0	56,0	58,0
Жиры		51,0	50,0	63,0	52,0	45,0	43,0	56,0	53,0
Углеводы		159,0	185,0	156,0	198,0	181,0	200,0	164,0	172,0
Калорийность, ккал		1380,0	1481,0	1370,0	1466,0	1428,0	1368,0	1384,0	1438,0

Работникам, занятым с переработкой свинца и медных руд выдача лечебно-профилактического питания чередуется рационами № 2 и № 3 с повторяющимся еженедельным циклом.

При невозможности получения лечебно-профилактического питания в столовой или буфете предприятий допускается выдача его на дом в виде готовых блюд или вахтовых рационов (по согласованию с профсоюзной организацией, медико-санитарной службой или медицинской организацией федерального органа исполнительной власти) [107, 194, 221].

Приготовление и выдача лечебно-профилактического питания и витаминных препаратов производятся в виде отварных, паровых, печеных и тушеных (без предварительного обжаривания) блюд. С целью расширения ассортимента свежих овощей, фруктов и ягод, дополнительно используют

капусту, кабачки, тыкву, огурцы, брюкву, репу, салат, яблоки, груши, сливы, винограда и черноплодную рябину. При отсутствии свежих овощей допускается использование хорошо вымоченных (с целью удаления хлористого натрия, острых специй и приправ) соленых, квашеных и маринованных овощей. При приготовлении блюд рациона № 3 ежедневно выдаются овощи, не подвергнутые термической обработке.

Организацией общественного питания предприятия, составляются недельные меню-раскладки на каждый рабочий день и картотеки блюд для каждого лечебно-профилактического рациона и витаминных препаратов. Допускается выдача чая, фруктовых и овощных соков к рационам питания при вредных условиях труда.

Работникам, подвергающимся воздействию высокой температуры окружающей среды и интенсивному тепловому облучению, выдаются витаминные препараты в соответствии с утвержденными нормами питьевого режима. Выдача молока или других равноценных пищевых продуктов работникам, получающим лечебно-профилактическое питание, не производится [3, 431, 453].

7.2 Апробация и практическое применение специализированной пищевой продукции

Апробация разработанных СБ с целью коррекции существующих рационов питания была проведена на предприятиях, указанных в пункте 3.1. На каждом предприятии был разработан и утвержден пакет необходимой документации (Приложения Ц, Ч). Обобщённые данные, представленные в таблице 7.6.

Таблица 7.6 – Практическое применение и апробация СБ

Образцы	Нормативные документы	Патенты RU №№	Промышленная апробация	Внедрение на ОП предприятий
1	2	3	4	5
Батончики А1 и А2	ТУ, ТИ, РЦ 10.61.33-009-23333135-2020 ТТК №1, ТТК №2	2712697, 2020 2706192, 2019 [313, 314]	АО «Булочно-кондитерский комбинат»	Предприятие II, Предприятие III

Продолжение таблицы 7.6

1	2	3	4	5
Батончики К1 и К2	СТО 49612599-001-2020 <i>ТТК №3, ТТК №4</i>	2681104, 2019 2649875, 2018 [308, 310]	АО Данон-Россия, филиал «Чеховский»	Предприятие I, Предприятие III
Батончики О1 и О2	ТУ, ТИ, РЦ 10.61.33-001-112205- 2021 <i>ТТК №5, ТТК №6</i>	2750121, 2021 2685900, 2018 [311, 315]	ООО «Атнинская пекарня»	Предприятие II, Предприятие III
Батончики Р1 и Р2	ТУ, ТИ, РЦ 10.61.33-015-108111- 2021 <i>ТТК №7, ТТК №2</i>	2649882, 2018 2706159, 2019 [309, 312]	ООО «Кухня сити»	Предприятие I, Предприятие III

Предложена схема потребления работниками СБ в период обеденных перерывов с учетом графиков рабочих смен (рисунок 7.3).

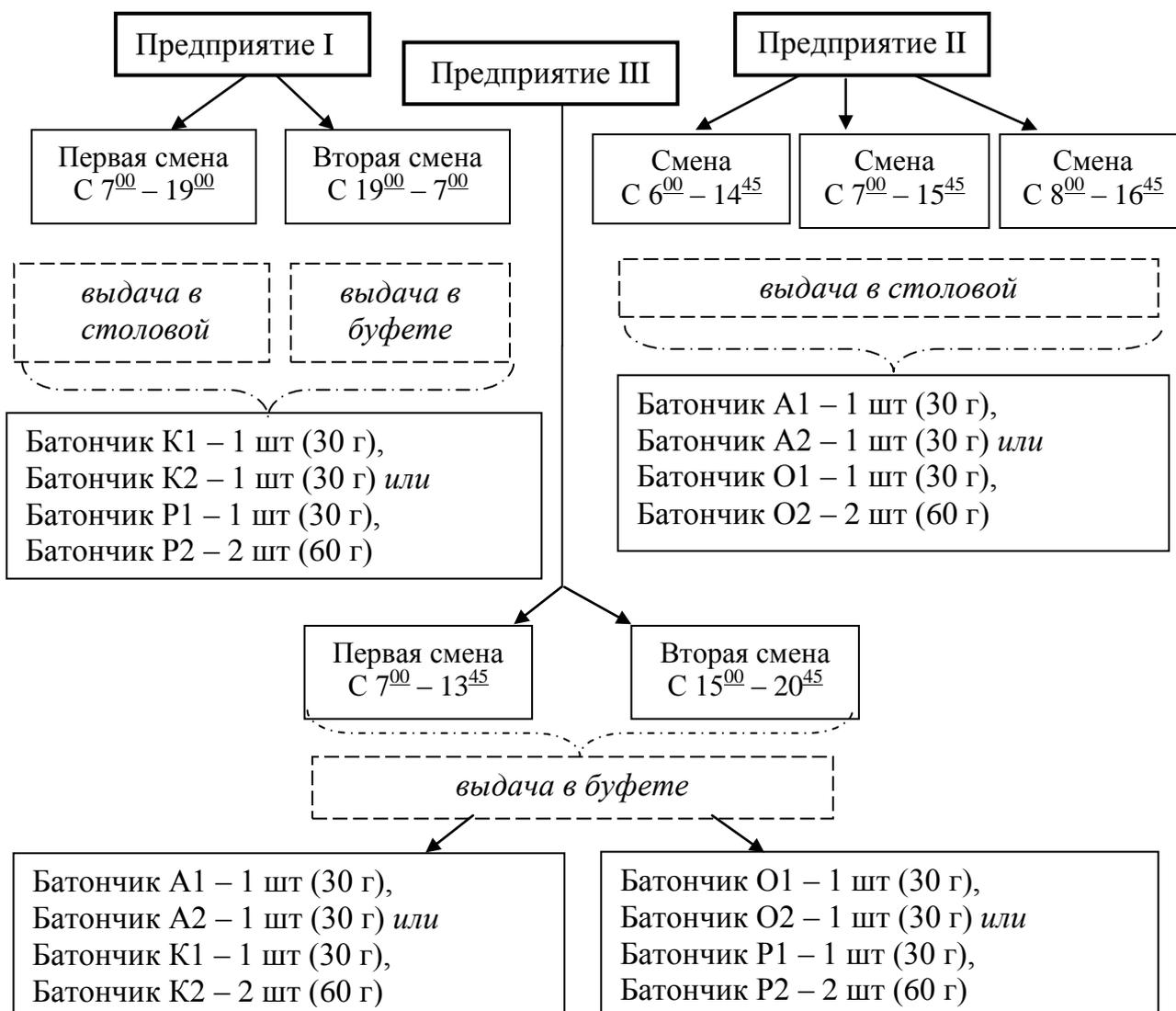


Рисунок 7.3 – Схема употребления СБ в условиях предприятий

Были рассмотрены особенности использования СБ направленного лечебно-профилактического действия в программе коррекции рационов питания работающих в особо вредных условиях труда [34].

Согласно рисунку 7.3 выработка специализированной продукции на объектах питания в условиях собственного производства возможна только на I и II предприятия, а для III предприятия в связи с отсутствием производственной столовой, реализация готовой продукции возможна через буфет при поставке СБ, выработанных на предприятии малой мощности.

В результате разработанной схемы употребления СБ даны рекомендации по коррекции питания работников рассматриваемых предприятий путем дополнения к существующим пищевым рационам готовых изделий в количестве 30, 60 или 90 г (1, 2 или 3 шт.). В таблицах 7.7-7.10 представлена пищевая ценность разработанных рекомендаций, рассчитанных на одного работника в течение одной рабочей смены при употреблении дневной нормы 30, 60 или 90 г (1, 2 или 3 батончика, соответственно) специализированной продукции.

Таблица 7.7 – Пищевая ценность СБ группы А по предложенным рекомендациям

Наименование	Содержание в 30 г / % НСП, %		Содержание в 60 г / % НСП, %		Содержание в 90 г / % НСП, %	
	A1	A2	A1	A2	A1	A2
1	2	3	4	5	6	7
Белки	4,1 / 5,43	4,65 / 6,15	8,2 / 10,9	9,3 / 12,3	12,3 / 16,3	13,9 / 18,5
Жиры	1,77 / 2,13	3,95 / 4,8	3,5 / 4,3	7,9 / 9,6	5,3 / 6,39	11,9 / 14,4
Углеводы	5,55 / 1,55	6,35 / 1,75	11,1 / 3,1	12,7 / 3,5	16,7 / 4,6	19,1 / 5,25
Пищевые волокна	1,7 / 5,7	2,15 / 7,1	3,4 / 11,4	4,3 / 14,2	5,1 / 17,1	6,45 / 21,3
Калий	53,2 / 1,52	73,6 / 2,1	106,4 / 3,04	147,2 / 4,2	156 / 4,56	221 / 6,3
Кальций	14,8 / 1,48	28,1 / 2,8	30 / 2,96	56,2 / 5,6	44,4 / 4,44	84,3 / 8,4
Магний	10,4 / 2,60	12,04 / 3,0	20,8 / 5,2	24,08 / 6	31,2 / 7,8	36,12 / 9
Фосфор	14,4 / 1,80	23,4 / 2,9	28,8 / 3,6	46,8 / 5,8	43,2 / 5,4	70,2 / 8,7
Натрий	10,8 / 0,83	10,02 / 0,8	21,6 / 1,66	20,04 / 1,6	32,4 / 2,49	30,06 / 2,4
Хлор	21,2 / 0,92	24,1 / 1,1	42,4 / 1,84	48,2 / 2,2	63,6 / 2,76	72,3 / 3,3
Железо	0,31 / 2,17	1,05 / 7,5	0,62 / 4,34	2,1 / 15	0,93 / 6,51	3,15 / 22,5
Йод	36,9 / 24,6	24,3 / 16,2	73,8 / 49,2	48,6 / 32,4	110,7 / 73,8	72,9 / 48,6

Продолжение таблицы 7.7

1	2	3	4	5	6	7
Фтор	24,5 / 0,61	30,2 / 0,76	49 / 1,22	60,4 / 1,52	73,5 / 1,83	90,6 / 2,28
Медь	22,5 / 2,25	49,5 / 4,9	45 / 4,5	99 / 9,8	67,5 / 6,75	148,5 / 14,7
Цинк	0,42 / 2,98	0,51 / 3,42	0,84 / 5,96	1,02 / 6,84	1,26 / 8,94	1,53 / 10,26
Кобальт	1,53 / 0,46	1,38 / 13,8	3,06 / 0,92	2,76 / 27,6	4,59 / 1,38	4,14 / 41,4
Марганец	0,38 / 25,7	0,52 / 27,3	0,76 / 51,4	1,04 / 54,6	1,14 / 77,1	1,56 / 81,9
Витамин А	46,9 / 5,2	30,7 / 3,41	93,8 / 10,4	61,4 / 6,82	140,7 / 15,6	92,1 / 10,23
Витамин Е	0,14 / 0,95	0,49 / 0,95	0,28 / 1,9	0,98 / 1,9	0,42 / 2,85	1,47 / 2,85
Витамин К	5,8 / 4,85	23,6 / 27,2	11,6 / 9,7	47,2 / 54,4	17,4 / 14,6	70,8 / 81,6
Витамин В1	0,14 / 9,4	0,2 / 14,6	0,28 / 18,8	0,4 / 29,2	0,42 / 28,2	0,6 / 43,8
Витамин В2	0,02 / 0,82	0,02 / 0,91	0,04 / 1,64	0,04 / 1,82	0,06 / 2,46	0,06 / 2,73
Витамин В6	0,02 / 1,05	0,04 / 1,86	0,04 / 2,1	0,08 / 3,72	0,06 / 3,15	0,12 / 5,58
Витамин РР	0,2 / 1,0	0,36 / 1,82	0,4 / 2	0,72 / 3,64	0,6 / 3	1,08 / 5,46
Витамин С	6,1 / 6,7	4,5 / 5,1	12,2 / 13,4	9 / 10,2	18,3 / 20,1	13,5 / 15,3
Калорийность, ккал	54,3 / 2,2	79,8 / 3,2	108,6 / 4,4	159,6 / 6,4	162,9 / 6,6	239,4 / 9,6

Таблица 7.8 – Пищевая ценность СБ группы К по предложенным рекомендациям

Наименование	Содержание в 30 г / % НСП, %		Содержание в 60 г / % НСП, %		Содержание в 90 г / % НСП, %	
	К1	К2	К1	К2	К1	К2
1	2	3	4	5	6	7
Белки	4,2 / 5,6	4,1 / 5,45	8,4 / 11,2	8,2 / 10,9	12,6 / 16,8	12,3 / 16,4
Жиры	3,55 / 4,25	2,45 / 3,0	7,1 / 8,5	4,9 / 6,0	10,7 / 12,8	7,4 / 9,0
Углеводы	9,05 / 2,45	11,05 / 3,05	18,1 / 4,9	22,1 / 6,1	27,2 / 7,4	33,2 / 9,2
Пищевые волокна	2,15 / 7,2	2,3 / 7,7	4,3 / 14,4	4,6 / 15,4	6,5 / 21,6	6,9 / 23,1
Калий	119,5 / 3,4	156,5 / 4,2	239 / 6,8	313 / 8,4	358,5 / 10,2	469,5 / 12,6
Кальций	21,1 / 2,1	14,5 / 1,5	42,2 / 4,2	29 / 3	63,3 / 6,3	43,5 / 4,5
Магний	13,8 / 3,44	40,1 / 10	27,6 / 6,88	80,2 / 20	41,4 / 10,32	120,3 / 30
Фосфор	18,8 / 2,4	31,1 / 3,9	37,6 / 4,8	62,2 / 7,8	56,4 / 7,2	93,3 / 11,7
Натрий	20,9 / 1,6	99,5 / 7,7	41,8 / 3,2	199 / 15,4	62,7 / 4,8	298,5 / 23,1
Хлор	23,9 / 1,1	102 / 4,4	47,8 / 2,2	204 / 8,8	71,7 / 3,3	306 / 13,2
Железо	1,3 / 9,3	2,2 / 15,7	2,6 / 18,6	4,4 / 31,4	3,9 / 27,9	6,6 / 47,1
Йод	36 / 24	57,7 / 38,5	72 / 48	115,4 / 77	108 / 72	173,1 / 15,5
Фтор	12,1 / 0,3	62,5 / 1,56	24,2 / 0,6	125 / 3,12	36,3 / 0,9	187,5 / 4,68
Медь	148 / 14,8	57,1 / 5,7	296 / 29,6	114,2 / 11,4	444 / 44,4	171,3 / 17,1
Цинк	0,47 / 3,2	0,3 / 2,82	0,94 / 6,4	0,6 / 5,64	1,41 / 9,6	0,9 / 8,46
Кобальт	1,77 / 17,7	1,93 / 19,3	3,54 / 15,4	3,86 / 38,6	5,31 / 23,1	5,79 / 57,9
Марганец	0,44 / 21,9	0,4 / 20,5	0,88 / 43,8	0,8 / 41	1,32 / 65,7	1,2 / 61,5
Витамин А	34,44 / 3,83	34,86 / 3,88	68,88 / 7,66	69,72 / 7,76	103,3 / 11,5	104,6 / 11,6
Витамин Е	0,31 / 2,0	0,26 / 1,8	0,62 / 4	0,5274 / 3,6	0,93 / 6	0,8 / 5,4
Витамин К	29,53 / 24,6	13,29 / 11,1	59,06 / 49,2	26,58 / 22,2	88,59 / 73,8	39,9 / 33,3
Витамин В1	0,06 / 3,98	0,204 / 13,6	0,12 / 7,96	0,408 / 27,2	0,18 / 11,94	0,6 / 40,8
Витамин В2	0,1 / 4,75	0,03 / 1,25	0,2 / 9,5	0,06 / 2,5	0,3 / 14,25	0,09 / 3,75
Витамин В6	0,04 / 1,92	0,1 / 2,8	0,08 / 3,84	0,2 / 5,6	0,12 / 5,76	0,3 / 8,4

Продолжение таблицы 7.8

1	2	3	4	5	6	7
Витамин РР	0,5 / 2,5	0,3 / 1,71	1 / 5	0,6 / 3,42	1,5 / 7,5	0,9 / 5,13
Витамин С	16,2 / 17,9	14,7 / 16,3	32,4 / 35,8	29,4 / 32,6	48,6 / 53,7	44,1 / 48,9
Калорийность, ккал	84,8 / 3,4	82,9 / 3,3	169,6 / 6,8	165,8 / 6,6	254,4 / 10,2	248,7 / 9,9

Таблица 7.9 – Пищевая ценность СБ группы О по предложенным рекомендациям

Наименование	Содержание в 30 г / % НСП, %		Содержание в 60 г / % НСП, %		Содержание в 90 г / % НСП, %	
	О1	О2	О1	О2	О1	О2
1	2	3	4	5	6	7
Белки	3,8 / 5,05	3,45 / 4,6	7,6 / 10,1	6,9 / 9,2	22,8 / 15,2	10,4 / 13,8
Жиры	4,3 / 5,2	3,25 / 3,9	8,6 / 10,4	6,5 / 7,8	12,9 / 15,6	9,8 / 11,7
Углеводы	5,5 / 1,5	7,75 / 2,15	10,9 / 2,9	15,5 / 4,3	16,4 / 4,4	23,3 / 6,5
Пищевые волокна	1,95 / 6,6	3,1 / 10,3	3,9 / 13,2	6,2 / 20,6	5,9 / 19,8	9,3 / 30,9
Калий	136,7 / 3,9	148 / 4,2	273,4 / 7,8	296 / 8,4	410,1 / 11,7	444 / 12,6
Кальций	11,7 / 1,2	57,3 / 5,7	23,4 / 2,4	114,6 / 11,4	35,1 / 3,6	171,9 / 17,1
Магний	24,9 / 6,2	43,1 / 10,77	49,8 / 12,4	86,2 / 21,54	74,7 / 18,6	129 / 32,3
Фосфор	23,9 / 2,9	42,2 / 5,3	47,8 / 5,8	84,4 / 10,6	71,7 / 8,7	126,6 / 15,9
Натрий	51,8 / 3,9	106,8 / 8,2	103,6 / 7,8	213,6 / 16,4	155,4 / 11,7	320,4 / 24,6
Хлор	101,3 / 4,4	47,7 / 2,1	202,6 / 8,8	95,4 / 4,2	303,9 / 13,2	143,1 / 6,3
Железо	1,7 / 12,2	2,6 / 18,5	3,4 / 24,4	5,2 / 37	5,1 / 36,6	7,8 / 55,5
Йод	55,1 / 36,7	38,1 / 25,4	110,2 / 73,4	76,2 / 50,8	165 / 110,1	114,3 / 76,2
Фтор	34,5 / 0,86	79,0 / 1,9	69 / 1,72	158 / 3,8	103,5 / 2,6	237 / 5,7
Медь	60,5 / 6,04	134,9 / 13,5	121 / 12,08	269,8 / 27	182 / 18,1	404,7 / 40,5
Цинк	0,5 / 3,65	0,86 / 5,7	1 / 7,3	1,72 / 11,4	1,5 / 10,95	2,58 / 17,1
Кобальт	1,5 / 14,74	1,76 / 17,6	3 / 29,5	3,52 / 35,2	4,5 / 44,21	5,28 / 52,8
Марганец	0,4 / 19,16	0,71 / 35,4	0,8 / 38,32	1,42 / 70,8	1,2 / 57,48	2,13 / 106,2
Витамин А	33,6 / 3,7	49,8 / 5,54	67,2 / 7,4	99,6 / 11,08	100,8 / 11,1	149 / 16,6
Витамин Е	0,7 / 4,4	0,99 / 6,6	1,4 / 8,8	1,98 / 13,2	2,1 / 13,2	2,97 / 19,8
Витамин К	22,7 / 18,9	34,2 / 28,5	45,4 / 37,8	68,4 / 57	68,1 / 56,7	102,6 / 85,5
Витамин В1	0,04 / 2,6	0,1 / 4,8	0,08 / 5,2	0,2 / 9,6	0,12 / 7,8	0,3 / 14,4
Витамин В2	0,02 / 1,1	0,1 / 5	0,04 / 2,2	0,2 / 10	0,06 / 3,3	0,3 / 15
Витамин В6	0,04 / 1,9	0,1 / 3,87	0,08 / 3,8	0,2 / 7,74	0,12 / 5,7	0,3 / 11,61
Витамин РР	0,3 / 1,4	0,8 / 4,1	0,6 / 2,8	1,6 / 8,2	0,9 / 4,2	2,4 / 12,3
Витамин С	4,5 / 5,1	4,1 / 4,6	9 / 10,2	8,2 / 9,2	13,5 / 15,3	12,3 / 13,8
Калорийность, ккал	75,8 / 3,0	73,9 / 2,9	151,6 / 6,01	147,8 / 5,8	227,4 / 9,0	221,7 / 8,7

Таблица 7.10 – Пищевая ценность СБ группы Р по предложенным рекомендациям

Наименование	Содержание в 30 г / % НСП, %		Содержание в 60 г / % НСП, %		Содержание в 90 г / % НСП, %	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2
1	2	3	4	5	6	7
Белки	3,85 / 5,15	3,45 / 4,65	7,7 / 10,3	6,9 / 9,3	11,6 / 15,5	10,4 / 13,9
Жиры	3,55 / 4,3	3,75 / 4,55	7,1 / 8,6	7,5 / 9,1	10,7 / 12,9	11,3 / 13,7
Углеводы	9,8 / 2,65	5,95 / 1,6	19,6 / 5,3	11,9 / 3,2	29,4 / 7,95	18,9 / 4,8
Пищевые волокна	1,95 / 6,55	2,92 / 9,9	3,9 / 13,1	5,9 / 19,8	5,9 / 19,7	7,8 / 29,7
Калий	160,6 / 4,6	158,1 / 4,5	321,2 / 9,2	316,2 / 9	481,8 / 13,8	474,3 / 13,5
Кальций	25,8 / 2,6	57,5 / 5,7	51,6 / 5,2	115 / 11,4	77,4 / 7,8	172,5 / 17,1
Магний	32,4 / 8,1	31,1 / 7,8	64,8 / 16,2	62,2 / 15,6	97,2 / 24,3	93,3 / 23,4
Фосфор	26,01 / 3,3	40,1 / 5,1	52,02 / 6,6	80,2 / 10,2	78,03 / 9,9	120,3 / 15,3
Натрий	75,4 / 5,8	22,3 / 1,7	150,8 / 11,6	44,6 / 3,4	226,2 / 17,4	66,9 / 5,1
Хлор	108,3 / 4,7	46,9 / 2,1	216,6 / 9,4	93,8 / 4,2	324,9 / 14,1	140,7 / 6,3
Железо	2,4 / 17,3	2,5 / 18,1	4,8 / 34,6	5 / 36,2	7,2 / 51,9	7,5 / 54,3
Йод	59,8 / 39,9	20,4 / 13,6	119,6 / 79,8	40,8 / 27,2	179,4 / 118	61,2 / 40,8
Фтор	46,7 / 1,2	25,2 / 0,63	93,4 / 2,4	50,4 / 1,26	140,1 / 3,6	75,6 / 1,89
Медь	71,7 / 7,2	202,3 / 20,2	143,4 / 14,4	404,6 / 40,4	215,1 / 21,6	606,9 / 60,6
Цинк	0,4 / 2,7	0,4 / 2,8	0,8 / 5,4	0,8 / 5,6	1,2 / 8,1	1,2 / 8,4
Кобальт	1,9 / 18,7	1,4 / 13,5	3,8 / 37,4	2,8 / 27	5,7 / 56,1	4,2 / 40,5
Марганец	0,4 / 21	0,6 / 28,05	0,8 / 42	1,2 / 56,1	1,2 / 63	1,8 / 84,2
Витамин А	32,8 / 3,6	35,3 / 3,92	65,6 / 7,2	70,6 / 7,84	98,4 / 10,8	106 / 11,8
Витамин Е	0,4 / 2,7	0,6 / 4,1	0,8 / 5,4	1,2 / 8,2	1,2 / 8,1	1,8 / 12,3
Витамин К	34,2 / 28,5	30,8 / 25,7	68,4 / 56,9	61,6 / 51,4	102,6 / 85,4	92,4 / 77,1
Витамин В1	0,03 / 2,1	0,07 / 4,6	0,06 / 4,2	0,14 / 9,2	0,09 / 6,3	0,21 / 13,8
Витамин В2	0,03 / 1,6	0,09 / 5,5	0,06 / 3,2	0,18 / 11	0,09 / 4,8	0,27 / 16,5
Витамин В6	0,04 / 1,7	0,06 / 2,9	0,08 / 3,4	0,12 / 5,8	0,12 / 5,1	0,18 / 8,7
Витамин РР	0,5 / 2,7	0,5 / 2,5	1 / 5,4	1 / 5	1,5 / 8,1	1,5 / 7,5
Витамин С	17,7 / 19,6	3,3 / 3,6	35,4 / 39,2	6,6 / 7,2	53,1 / 58,8	9,9 / 10,8
Калорийность, ккал	86,7 3,5	71,4 / 2,9	173,4 / 7,0	142,8 / 5,8	260,1 / 10,5	214,2 / 8,7

Согласно полученным данным (таблицы 7.7-7.10) систематическое употребление рассматриваемых СБ в структуре рационов питания является решающим в обосновании пищевого фактора и профилактики производственно-обусловленных неинфекционных заболеваний. Концепция главного пищевого фактора заключается в том, чтобы обеспечить организм человека необходимыми компонентами пищи, участвующие в жизненно важных обменных механизмах. В таблице 7.11 представлены данные о возможном снижении негативных последствий особо вредных условий труда и уменьшения риска развития производственных заболеваний [339].

Таблица 7.11 – Обоснование пищевого фактора и профилактики производственных заболеваний

Специализированная продукция как пищевой фактор	Профилактика производственно-обусловленных неинфекционных заболеваний
1	2
А1 – Батончики для питания работающих с амино- и нитросоединениями бензола	Хроническая свинцовая интоксикация, Свинцовое поражение кроветворной системы, органов пищеварения, нервной системы
А2 – Батончики для питания работающих с соединениями свинца	Хроническое отравление ртутью трех степеней: - легкая – вегетососудистая дистония с неврозоподобным синдромом в виде патологической «смущаемости», эмоциональной неустойчивости, вазомоторной гиперреактивности; - средняя – при длительном контакте с аэрозолями ртути, концентрация которых в воздухе в 3-4 раза превышает ПДУ, органические нарушения ЦНС с выраженными проявлениями ртутного эретизма; - тяжелая – токсическая энцефалопатия, стойкие органические изменения нервной системы. Ртутный эретизм достигает крайней выраженности. Экстрапирамидный крупноразмашистый тремор принимает генерализованный характер.
К1 – Батончики для питания работающих с хромом и хромосодержащими соединениями	Тяжелая легочная патология – сидеросиликоз. Пневмокониоз электросварщиков и газорезчиков. Опухоли полости рта и органов дыхания
К2 – Батончики для питания работающих с радиоактивными веществами и ионизирующим излучением	Лейкозы. Развитие катаракты. Лучевая болезнь (острая или хроническая)
О1 – Батончики для питания работающих с сероуглеродом	Токсическое поражение органов дыхания: ринофаринголарингит, эрозия, перфорация носовой перегородки, трахеит, бронхит, пневмосклероз и др.
О2 – Батончики для питания работающих с соединениями фтора, щелочными металлами и хлором	Токсический гепатит. Токсическая нефропатия. Болезни кожи: эпидермоз, контактный дерматит, фотодерматит, масляные фолликулиты
Р1 – Батончики для питания работающих с ртутью и ее неорганическими соединениями	Токсическое поражение нервной системы: полиневропатия, неврозоподобные состояния, энцефалопатия
Р2 – Батончики для питания работающих с вредными соединениями мышьяка и фосфора	Болезни кожи: эпидермоз, контактный дерматит, фотодерматит, онихии, паранихии, токсическая меланодермия, масляные фолликулиты. Опухоли полости рта и органов дыхания. Токсическое поражение костей в виде остеопорозов

Разработанная специализированная продукция была внедрена в рационы питания работников, занятых на работах с особо вредными

условиями труда АО «Нэфис Косметикс» (цех №18), ОАО «Казанский завод Электроприбор» (цех ИОП), а также АО «Верхнекамская калийная компания». Акты внедрения СБ в рационы питания на предприятиях представлены в приложении Т.

Получены положительные отзывы по коррекции рационов питания с предприятий: АО «Верхнекамская калийная компания», «Нэфис Косметикс», ОАО «Казанский завод Электроприбор», Межрегиональной ассоциации охраны труда (приложение У).

Получены акты о внедрении материалов научного исследования в программу повышения квалификации по направлению «Техносферная безопасность», а также в учебные процессы подготовки бакалавров и магистров по направлениям 19.03.02, 19.04.02 – «Продукты питания из растительного сырья», 19.03.04 и 19.04.04 – «Технология продукции и организация общественного питания» (приложение Ф). В приложении Х представлены копии патентов на СБ, а в приложении Ш – дипломы и сертификаты, подтверждающие результативность рассматриваемой научно-исследовательской темы.

Глава 8 ОЦЕНКА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ БАТОНЧИКОВ

8.1 Определение конкурентного потенциала разработанной пищевой продукции методом ранжирования конкурентоспособности

Данный метод позволяет оценить конкурентоспособность СБ по показателям, измеренным по шкале порядка (в баллах) в несколько этапов [225, 260, 448]. На первом этапе проведено уточнение модели конкурентного потенциала разработанных СБ. Значения единичных показателей конкурентоспособности объекта, выраженные в абсолютных единицах и баллах, представлены в таблице 8.1. Для оценки показателей конкурентоспособности в баллах были применены данные четырех уровней качества, в которых абсолютные значения показателей распределены между реперными точками: «отлично» (5 баллов); «хорошо» (4 балла); «удовлетворительно» (3 балла); «неудовлетворительно» (2 балла).

Таблица 8.1 – Конкурентный потенциал образцов группы А

Показатели конкурентоспособности	Наименование единичного показателя	N весовой коэффициент	Значения показателей							
			Образец А1 / Образец А2			Батончики VitaPRO				
			Значение		Балл Q _A	Групповой Показатель Q̄ _{A1} / Q̄ _{A2}	Q _{VP-Я}		Групповой показатель Q̄ _{VP-Я}	
			Q _{A1}	Q _{A2}			Значение	Балл Q _{VP-Я}		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Нутриентный состав	Белки	0,2	4,1	4,7	5	9,2 / 8,14	1,3	2	6,8	
	Жиры	0,08	1,8	4,0	3		2,0	3		
	Углеводы	0,04	5,6	6,4	4		15,5	2		
	ЭЦ, ккал	0,03	54,3	79,8	5		88,0	3		
	Витамины, мг	С	0,05	6,1	4,5		5	42,0		5
		В2	0,18	0,02	0,02		4	0,6		4
		В6	0,12	0,02	0,04		4	0,6		5
		А	0,14	46,2	30,7		5	0,1		3
		Е	0,04	0,14	0,49		4	3,75		5
	РР	0,12	0,2	0,36	4	6,0	5			
Социальное назначение	Доля респондентов, положительно относящихся к специализированным продуктам питания	1	74		5	4	54	3	3	
Безопасность	Соответствие ТР ТС	1	1		4	4	1	4	4	
Патентно-правовые	Показатель патентной защиты	1	1		5	5	-	1	1	
Органолептические	Форма	0,14	4,9	4,9	5	4,88 / 4,91	5	5	4,87	

Продолжение таблицы 8.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Органолептические	Цвет	0,21	4,7	4,8	5	4,88 / 4,91	4,9	5	4,87
	Вкус и запах	0,21	5,0	5,0	5		4,8	5	
	Поверхность и вид в изломе	0,13	5,0	5,0	5		4,9	5	
	Консистенция	0,18	4,8	4,8	5		4,7	5	
	Полезность	0,13	5,0	5,0	5		5	5	

На втором этапе выбраны эталоны конкурентоспособности – батончик детоксикационный VitaPRO в ассортименте (VP-Я – ягодный, VP-ЯК – яблоко-корица, VP-КШ – кофе-шоколад, VP-А – апельсин). Показатели органолептической оценки образцов СБ взяты из таблицы 5.18, а данные нутриентного состава – из таблиц 7.7-7.10.

Значения весовых коэффициентов нормировали таким образом, чтобы в пределах каждой группы показателей сумма их коэффициентов была равна единице. Далее, вычислены по формуле 30 значения групповых показателей конкурентоспособности образцов СБ и эталона, как среднее арифметическое взвешенное, а также присвоены весовые коэффициенты для групповых показателей конкурентоспособности.

$$\bar{Q}_O = \sum_{j=1}^m Q_{Oj} \cdot q_{Hj}; \quad \bar{Q}_Э = \sum_{j=1}^m Q_{Эj} \cdot q_{Hj} \quad (30)$$

где \bar{Q}_O , $\bar{Q}_Э$ – соответственно, групповой показатель для объекта и эталона; Q_{Oj} , $Q_{Эj}$ – соответственно, значения j-того единичного показателя для объекта и эталона; q_{Hj} – нормированный весовой коэффициент для j-того показателя; m – количество единичных показателей в данной группе.

Вычисление значения конкурентного потенциала рассчитывали по формуле 31:

$$\bar{O}_O = \prod_{i=1}^n \bar{Q}_{Oi}^{qi}; \quad \bar{O}_Э = \prod_{i=1}^n \bar{Q}_{Эi}^{qi} \quad (31)$$

где \bar{O}_O , $\bar{O}_Э$ – соответственно, конкурентный потенциал объекта и эталона; qi – нормированный весовой коэффициент для i-той группы; n – количество групп показателей конкурентоспособности.

Конкурентный потенциал объекта и эталона находили, как среднее геометрическое взвешенное. Результаты расчета конкурентного потенциала при ранжировании показателей образцов группы А представлены в таблице 8.2.

Таблица 8.2 – Ранжирование конкурентного потенциала образцов группы А

Показатели конкурентоспособности	Нормированный весовой коэффициент	Значения комплексных показателей				Заключение
		Образцы группы А		Батончики VitaPRO		
		Значение балл		Значение $\bar{Q}_{VP-Я}$, балл	Конкурентный потенциал $\bar{O}_{VP-Я}$	
		\bar{Q}_{A1}	\bar{Q}_{A2}			
Нутриентный состав	0,4	9,2	8,14	1,49 / 1,47	6,8	1,37
Социальное назначение	0,1	4	4		3	
Безопасность	0,2	4	4		4	
Патентно-правовые	0,15	5	5		1	
Органолептические	0,15	4,88	4,85		4,87	

Анализируя полученные данные таблицы 8.2 следует, что конкурентоспособность СБ группы А (объект) выше конкурентоспособности батончика детоксикационного VitaPRO – $\bar{O}_{VP-Я}$ (эталон), так как значение конкурентного потенциала для $A1 = 1,49$, для $A2 = 1,47$, а для эталона 1,37. Однако и объект, и эталон имеют конкурентоспособность на уровне «хорошо» (от 1 до 2 баллов).

На следующем этапе определен конкурентный потенциал образцов СБ группы К. Эталоном конкурентоспособности выбран батончик детоксикационный VitaPRO яблоко-корица (VP-ЯК). Полученные данные представлены в таблице 8.3.

Таблица 8.3 - Конкурентный потенциал образцов группы К

Показатели конкурентоспособности	Наименование единичного показателя	N весовой коэффициент	Значения показателей						
			Образец К1 / Образец К2			Батончики VitaPRO			
			Значение		Балл Q_K	Групповой Показатель $\bar{Q}_{K1} / \bar{Q}_{K2}$	$Q_{VP-ЯК}$		Групповой Показатель $\bar{Q}_{VP-ЯК}$
			Q_{K1}	Q_{K2}			Значение	Балл $Q_{VP-ЯК}$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Нутриентный состав	Белки	0,2	4,2	4,1	5		1,3	2	
	Жиры	0,08	3,6	2,4	3		2,0	3	
	Углеводы	0,04	9,1	11,0	4		15,5	2	
	ЭЦ, ккал	0,03	84,8	82,9	5		85,0	3	

Продолжение таблицы 8.3

1	2		3	4	5	6	7	8	9	10
Нутриентный состав	Витамины, мг	С	0,05	16,2	14,7	5	9,17/ 8,95	42,0	5	6,75
		В2	0,18	0,1	0,03	4		0,6	4	
		В6	0,12	0,04	0,1	4		0,6	5	
		А	0,14	34,4	34,7	5		0,1	3	
		Е	0,04	0,31	0,26	4		3,75	5	
		РР	0,12	0,5	0,3	4		6,0	5	
Социальное назначение	Доля респондентов, положительно относящихся к специализированным продуктам питания		1	74	5	4	54	3	3	
Безопасность	Соответствие ТР ТС		1	1	4	4	1	4	4	
Патентно-правовые	Показатель патентной защиты		1	1	5	5	-	1	1	
Органолептические	Форма		0,14	4,8	4,9	5	4,89 / 4,91	5	5	4,86
	Цвет		0,21	4,9	4,9	5		4,7	5	
	Вкус и запах		0,21	4,9	4,9	5		5	5	
	Поверхность и вид в изломе		0,13	5,0	4,9	5		4,7	5	
	Консистенция		0,18	4,8	4,9	5		4,8	5	
	Полезность		0,13	5,0	5,0	5		5	5	

Результаты расчета конкурентного потенциала при ранжировании показателей для образцов группы К представлены в таблице 8.4.

Таблица 8.4 – Ранжирование конкурентного потенциала образцов группы К

Показатели конкурентоспособности	Нормированный весовой коэффициент	Значения комплексных показателей				Заключение	
		Образцы группы К		Батончики VitaPRO			
		Значение балл		Конкурентный потенциал $\bar{Q}_{K1} / \bar{Q}_{K2}$	Значение $\bar{Q}_{VP-ЯК}$, балл		Конкурентный потенциал $\bar{Q}_{VP-ЯК}$
		\bar{Q}_{K1}	\bar{Q}_{K2}				
Нутриентный состав	0,4	9,17	8,95	1,48 / 1,46	6,8	1,38	Образцы группы К конкурентоспособнее эталона - батончика VitaPRO $\bar{Q}_{VP-ЯК}$
Социальное назначение	0,1	4	4		3		
Безопасность	0,2	4	4		4		
Патентно-правовые	0,15	5	5		1		
Органолептические	0,15	4,89	4,91		4,86		

Анализируя полученные данные таблицы 8.4 следует, что конкурентоспособность СБ группы К (объект) выше конкурентоспособности батончика детоксикационного VitaPRO – $\bar{Q}_{VP-ЯК}$ (эталон), так как значение конкурентного потенциала для К1 = 1,48, для К2 = 1,46, а для эталона 1,38. Однако и объект, и эталон имеют конкурентоспособность на уровне «хорошо» (от 1 до 2 баллов).

На следующем этапе определен конкурентный потенциал образцов СБ группы О. Эталонном конкурентоспособности выбран Батончик детоксикационный VitaPRO кофе-шоколад (VP-КШ). Полученные данные представлены в таблице 8.5.

Таблица 8.5 - Конкурентный потенциал образцов группы О

Показатели конкурентоспособности	Наименование единичного показателя	N весовой коэффициент	Значения показателей							
			Образец К1 / Образец К2			Батончики VitaPRO				
			Значение		Балл	Групповой Показатель $\bar{Q}_{O1} / \bar{Q}_{O2}$	$Q_{VP-KШ}$		Групповой Показатель $\bar{Q}_{VP-KШ}$	
			Q_{O1}	Q_{O2}	Q_K		Значение	Балл $Q_{VP-KШ}$		
Нутриентный состав	Белки	0,2	3,8	3,5	5	8,25/ 10,65	1,5	2	6,74	
	Жиры	0,08	4,3	3,3	3		2,0	3		
	Углеводы	0,04	5,5	7,8	4		15,0	2		
	ЭЦ, ккал	0,03	75,8	73,9	5		84,0	3		
	Витамины, мг	С	0,05	4,5	4,1		5	42,0		5
		В2	0,18	0,02	0,1		4	0,6		4
		В6	0,12	0,04	0,1		4	0,6		5
		А	0,14	33,6	49,8		5	0,1		3
		Е	0,04	0,7	0,99		4	3,75		5
	РР	0,12	0,3	0,8	4	6,0	5			
Социальное назначение	Доля респондентов, положительно относящихся к специализированным продуктам питания	1	74		5	4	54	3	3	
Безопасность	Соответствие ТР ТС	1	1		4	4	1	4	4	
Патентно-правовые	Показатель патентной защиты	1	1		5	5	-	1	1	
Органолептические	Форма	0,14	4,8	4,9	5	4,84 / 4,89	5	5	4,93	
	Цвет	0,21	4,7	4,8	5		4,8	5		
	Вкус и запах	0,21	4,8	4,9	5		5	5		
	Поверхность и вид в изломе	0,13	4,9	4,9	5		4,9	5		
	Консистенция	0,18	4,9	4,8	5		4,9	5		
	Полезность	0,13	5,0	5,0	5		5	5		

Результаты расчета конкурентного потенциала при ранжировании показателей для образцов группы О представлены в таблице 8.6.

Таблица 8.6 – Ранжирование конкурентного потенциала образцов группы О

Показатели конкурентоспособности	Нормированный весовой коэффициент	Значения комплексных показателей				Заключение	
		Образцы группы О		Батончики VitaPRO			
		Значение балл		Конкурентный потенциал $\bar{Q}_{O1} / \bar{Q}_{O2}$	Значение $Q_{VP-KШ}$, балл		Конкурентный потенциал $\bar{Q}_{VP-KШ}$
		\bar{Q}_{O1}	\bar{Q}_{O2}				
1	2	3	4	5	6	7	8

Продолжение таблицы 8.6

1	2	3	4	5	6	7	8
Нутриентный состав	0,4	8,25	10,65		6,74		Образцы группы О
Социальное назначение	0,1	4	4	1,45 / 1,52	3	1,37	конкурентоспособнее эталона - батончика VitaPRO $\bar{Q}_{VP-KIII}$
Безопасность	0,2	4	4		4		
Патентно-правовые	0,15	5	5		1		
Органолептические	0,15	4,84	4,89		4,93		

Анализируя полученные данные таблицы 8.6 следует, что конкурентоспособность СБ группы О (объект) выше конкурентоспособности батончика детоксикационного VitaPRO – $\bar{Q}_{VP-KIII}$ (эталон), так как значение конкурентного потенциала для О1 = 1,45, для О2 = 1,52, а для эталона 1,37. Однако и объект, и эталон имеют конкурентоспособность на уровне «хорошо» (от 1 до 2 баллов). На следующем этапе определен конкурентный потенциал образцов СБ группы Р. Эталоном конкурентоспособности выбран Батончик детоксикационный VitaPRO – апельсин (VP-A). Полученные данные представлены в таблице 8.7.

Таблица 8.7 - Конкурентный потенциал образцов группы Р

Показатели конкурентоспособности	Наименование единичного показателя	N весовой коэффициент	Значения показателей							
			Образец P1 / Образец P2			Батончики VitaPRO				
			Значение		Балл Q _P	Групповой Показатель $\bar{Q}_{P1} / \bar{Q}_{P2}$	\bar{Q}_{VP-A}		Групповой Показатель $\bar{Q}_{VP-KIII}$	
			Q _{P1}	Q _{P2}			Значение	Балл Q _{VP-A}		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Нутриентный состав	Белки	0,2	3,9	3,5	5	9,17 / 8,32	1,3	2	6,84	
	Жиры	0,08	3,6	3,8	3		2,0	3		
	Углеводы	0,04	9,8	6,0	4		15,5	2		
	ЭЦ, ккал	0,03	86,7	71,4	5		88,0	3		
	Витамины, мг	С	0,05	17,7	3,3		5	42,0		5
		В2	0,18	0,03	0,09		4	0,6		4
		В6	0,12	0,04	0,06		4	0,6		5
		А	0,14	32,8	35,3		5	0,1		3
		Е	0,04	0,4	0,6		4	3,75		5
	РР	0,12	0,5	0,5	4	6,0	5			
Социальное назначение	Доля респондентов, положительно относящихся к специализированным продуктам питания	1	74	5	4	54	3	3		
Безопасность	Соответствие ТР ТС	1	1	4	4	1	4	4		
Патентно-правовые	Показатель патентной защиты	1	1	5	5	-	1	1		
Органолептические	Форма	0,14	4,9	4,9	5	5	5	5		
	Цвет	0,21	4,9	4,8	5	5	5	5		

Продолжение таблицы 8.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Органолептические	Вкус и запах	0,21	5,0	5,0	5	4,92 / 4,91	5	5	4,99
	Поверхность и вид в изломе	0,13	4,9	4,9	5		4,9	5	
	Консистенция	0,18	4,8	4,9	5		5	5	
	Полезность	0,13	5,0	5,0	5		5	5	

Результаты расчета конкурентного потенциала при ранжировании показателей для образцов группы Р представлены в таблице 8.8.

Таблица 8.8 – Ранжирование конкурентного потенциала образцов группы Р

Показатели конкурентоспособности	Нормированный весовой коэффициент	Значения комплексных показателей				Заключение	
		Образцы группы Р		Батончики VitaPRO			
		Значение балл		Конкурентный потенциал $\bar{O}_{P1} / \bar{O}_{P2}$	Значение \bar{O}_{VP-A} , балл		Конкурентный потенциал \bar{O}_{VP-A}
		\bar{O}_{P1}	\bar{O}_{P2}				
Нутриентный состав	0,4	9,17	8,32	1,49 / 1,47	6,84	1,38	Образцы группы Р конкурентоспособнее эталона - батончика VitaPRO \bar{O}_{VP-A}
Социальное назначение	0,1	4	4		3		
Безопасность	0,2	4	4		4		
Патентно-правовые	0,15	5	5		1		
Органолептические	0,15	4,92	4,91		4,99		

Анализируя полученные данные таблицы 8.8 следует, что конкурентоспособность СБ группы Р (объект) выше конкурентоспособности батончика детоксикационного VitaPRO – \bar{O}_{VP-A} (эталон), так как значение конкурентного потенциала для $P1 = 1,49$, для $P2 = 1,47$, а для эталона 1,38.

Таким образом, конкурентоспособность разработанных СБ выше рассматриваемых аналогов и составляет от 1,46 до 1,52.

8.2 Социально-экономическое обоснование и расчет себестоимости разработанной пищевой продукции

С целью формирования потребительских предпочтений и потребностей в продукции специального назначения и насыщения производственных объектов г. Казани и регионов Республики Татарстан лечебно-профилактическими изделиями для питания работающих в особо вредных

условиях труда разработаны новые виды пищевой продукции в виде СБ и рассмотрены экономические аспекты промышленного использования предложенной технологии. Для определения себестоимости разработанных СБ предварительно рассчитали стоимость сырья, необходимого для получения готовой продукции на основе растительного сырья: зерновая (злаковая) основа, плодово-ягодное и овощное сырье, масла и вкусоароматические добавки [225, 448]. Стоимость основного сырья определена на момент 22.06.2023 г. Затраты на основное сырье при производстве 100 кг СБ группы А представлены в таблице 8.9.

Таблица 8.9 – Затраты на основное сырье при производстве 100 кг СБ группы А

Сырье	Масса, кг	Стоимость, руб*	Сырье	Масса, кг	Стоимость, руб*
Образец А1			Образец А2		
Базовое и вспомогательное					
Отруби	10	260/2600	Отруби	15	260/3900
Клетчатка	7	118/826	Клетчатка	9	118/1062
Кукурузная мука	5	30/150	Мука ристоропши	8	80/640
Полбяная мука	4	65/260	Ячменная мука	8	57/456
Плодово-ягодное и овощное сырье, вкусоароматические добавки					
Лук репчатый	6	15/90	Семена льна	5	75/375
Артишоки	7	380/2660	Фенхель	4,5	275/1238
Сельдерей	7	135/945	Авокадо	4,5	410/1845
Кориандр	2	105/210	Хлорелла	6,5	399/2593,5
Люцерна	3	430/1290	Терн	6	161/966
Укроп	5	390/1950	Тыква	5	35/175
Морковь	6	25/150	Петрушка	4	280/1120
Брокколи	8	80/640	Майоран	3	172/516
Голубика	5	900/4500	Кедровые ядра	4	1500/6000
Крыжовник	4	750/3000	Морошка	5	1000/5000
Ежевика	5	900/4500	Малина	4	900/3600
Сассапариль	10	690/6900	Батат	4,5	330/1485
Масла					
Арахисовое	6	610/3660	Соевое	4	622/2488
Итого	100	34331	Итого	100	34459,5

* - стоимость указана за 1 кг сырья / за общую массу сырья

Структура себестоимости СБ группы А (на 100 кг) приведена в таблице 8.10.

Таблица 8.10 – Структура себестоимости готовой продукции группы А

Статьи затрат	Удельный вес, %	Производственная себестоимость, руб	
		Образец А1	Образец А2
Основное сырье	33,5	34331	34459,5
Энергия на технологические цели	16,4	16806,8	16869,7
Заработная плата и отчисления на социальное страхование	20,1	20598,6	20675,7
Расходы на подготовку и освоение производства	3,5	3586,8	3600,2
Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	8,0	8198,4	8229,1
Цеховые расходы	5,5	5636,4	5657,5
Общепроизводственные расходы	9,5	9735,7	9772,1
Прочие производственные расходы	1,5	1537,2	1542,9
Накладные расходы	2,0	2049,6	2057,3
ИТОГО	100	102480,5	102864,0

Затраты на основное сырье при производстве 100 кг СБ группы К представлены в таблице 8.11.

Таблица 8.11 – Затраты на основное сырье при производстве 100 кг СБ группы К

Сырье	Масса, кг	Стоимость, руб*	Сырье	Масса, кг	Стоимость, руб*
1	2	3	4	5	6
Образец К1			Образец К2		
Базовое и вспомогательное					
Отруби	13,5	260/3510	Отруби	15,92	260/4139,2
Клетчатка	6	118/708	Клетчатка	4,46	118/526,3
Льняная мука	5	44,5/222,5	Гречневая мука	5,1	60/306
Чечевичная мука	8,5	95/807,5	Кунжутная мука	1,91	252/482
Фруктово-ягодное и овощное сырье, вкусоароматические добавки					
Зеленый горошек	6	144/864	Тыквенные семечки	2,23	614/1412,2
Сушеные груши	6,5	241/1556,5	Черноплодная рябина	4,14	200/828
Реза	7	55/385	Финики	6,37	150/956
Шпинат	3	388/1164	Изюм	3,18	300/955
Брюква	9,5	280/2660	Свекла	6,37	20/130
Спирулина	5	865/4325	Курага	6,37	120/765
Чернослив	7	195/1365	Яблоко	9,55	70/670
Шиповник	5	110/550	Мед	4,46	370/1651
Анис	3	513/1539	Черная смородина	19,11	280/5350,8
Рябина	1,5	150/225			
Укроп	3	390/1170	Ламинария	6,37	285/1820
Имбирь	3,5	200/700			

Продолжение таблицы 8.11

1	2	3	4	5	6
Масла					
Льняное	7	800/5600	Сливочное	4,46	350/1561
Итого	100	27351,5	Итого	100	21552,5

* - стоимость указана за 1 кг сырья / за общую массу сырья

Структура себестоимости СБ группы К (на 100 кг) приведена в таблице 8.12.

Таблица 8.12 – Структура себестоимости готовой продукции группы К

Статьи затрат	Удельный вес, %	Производственная себестоимость, руб	
		Образец К1	Образец К2
Основное сырье	33,5	27351,5	21552,5
Энергия на технологические цели	16,4	13390,0	10551,1
Заработная плата и отчисления на социальное страхование	20,1	16411,0	12931,5
Расходы на подготовку и освоение производства	3,5	2857,6	2251,8
Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	8,0	6531,7	5146,9
Цеховые расходы	5,5	4490,5	3538,5
Общепроизводственные расходы	9,5	7756,4	6111,9
Прочие производственные расходы	1,5	1224,7	965,1
Накладные расходы	2,0	1632,9	1286,7
ИТОГО	100	81646,3	64336

Затраты на основное сырье при производстве 100 кг СБ группы О представлены в таблице 8.13.

Таблица 8.13 – Затраты на основное сырье при производстве 100 кг СБ группы О

Сырье	Масса, кг	Стоимость, руб*	Сырье	Масса, кг	Стоимость, руб*
1	2	3	4	5	6
Образец О1			Образец О2		
Базовое и вспомогательное					
Отруби	16	260/4160	Отруби	10	260/2600
Клетчатка	8	118/944	Клетчатка	5	118/590
Горох	5	134/670	Мука бурого риса	6	86/516
Маш	4	97/388	Мука пшениной крупы	7	45/315
Фруктово-ягодное и овощное сырье, вкусоароматические добавки					
Семена подсолнуха	4	300/1200	Салат-латук	2,5	1000/2500
Бадьян	1	2000/2000	Спаржа	5	850/4250

Продолжение таблицы 8.13

1	2	3	4	5	6
Жимолость	5,5	250/1375	Петрушка	7	283/1981
Кумкват	3	950/2850	Морковь	6	25/150
Корень дягиля	4	1100/4400	Яблоко	4	70/280
Ламинария	4	285/1140	Тмин	3	665/1995
Кунжут	6	252/1512	Имбирь	5	200/1000
Кольраби	6	350/2100	Чеснок	3	150/450
Лимонная цедра	2	1000/2000	Ламинария	12,5	285/3420
Черника	9	380/3420	Сассапариль	10	690/6900
Грейпфрут	9	200/1800	Льняные семена	5,5	128/704
Баклажан	7	250/1750	Куркума	3,5	250/875
Масла					
Кукурузное	6,5	265/1722,5	Льняное	5	800/4000
Итого	100	33431,5	Итого	100	32526

* - стоимость указана за 1 кг сырья / за общую массу сырья

Структура себестоимости СБ группы О (на 100 кг) приведена в таблице 8.14.

Таблица 8.14 – Структура себестоимости готовой продукции группы О

Статьи затрат	Удельный вес, %	Производственная себестоимость, руб	
		Образец О1	Образец О2
Основное сырье	33,5	33431,5	32526
Энергия на технологические цели	16,4	16366,5	15923,2
Заработная плата и отчисления на социальное страхование	20,1	20058,9	19515,6
Расходы на подготовку и освоение производства	3,5	3492,8	3398,2
Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	8,0	7983,6	7767,4
Цеховые расходы	5,5	5488,8	5340,1
Общепроизводственные расходы	9,5	9480,6	9223,8
Прочие производственные расходы	1,5	1496,9	1456,4
Накладные расходы	2,0	1995,9	1941,9
ИТОГО	100	99795,5	97092,6

Затраты на основное сырье при производстве 100 кг СБ группы Р представлены в таблице 8.15.

Таблица 8.15 – Затраты на основное сырье при производстве 100 кг СБ группы Р

Сырье	Масса, кг	Стоимость, руб*	Сырье	Масса, кг	Стоимость, руб*
1	2	3	4	5	6
Образец Р1			Образец Р2		

Продолжение таблицы 8.15

1	2	3	4	5	6
Базовое и вспомогательное					
Отруби	10	260/2600	Отруби	10	260/2600
Клетчатка	6	118/708	Клетчатка	6	118/706
Мука рисовая	5	85/425	Мука амарантовая	6	835/5010
Кокосовая стружка	3	365/1095	Мука нутовая	6	125/750
Фруктово-ягодное и овощное сырье, вкусоароматические добавки					
Ламинария	5	285/1425	Черный тмин	3	665/1995
Хлорелла	1,5	399/598,5	Кардамон	3	500/1500
Арахис	3,5	360/1260	Редис	7,5	100/750
Финики	5	150/750	Спирулина	5	865/4325
Изюм	5	300/1500	Бразильский орех	3,5	1000/3500
Свекла	5	20/100	Пастернак	6	500/3000
Шиповник	5	110/550	Фасоль стручковая	6	300/1800
Кунжут	2,5	252/630	Бasilik	5	490/2450
Клубника	16,5	350/5775	Стевия	2,5	1800/4500
Яблоко	10	70/700	Ирга	7,5	440/3300
Мед	7	370/2590	Портулак	4	350/1400
Кинза	3	850/2550	Корень лопуха	5,5	350/1925
			Брусника	7,5	476/3570
Масла					
Сливочное	7	350/2450	Кунжутное	6	1200/7200
Итого	100	25706,5	Итого	100	50281

* - стоимость указана за 1 кг сырья / за общую массу сырья

Структура себестоимости СБ группы Р (на 100 кг) приведена в таблице 8.16.

Таблица 8.16 – Структура себестоимости готовой продукции группы Р

Статьи затрат	Удельный вес, %	Производственная себестоимость, руб	
		Образец Р1	Образец Р2
1	2	3	4
Основное сырье	33,5	25706,5	50281
Энергия на технологические цели	16,4	12584,7	24615,2
Заработная плата и отчисления на социальное страхование	20,1	15423,9	30168,6
Расходы на подготовку и освоение производства	3,5	2685,8	5253,3
Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	8,0	6138,9	12007,4
Цеховые расходы	5,5	4220,5	8255,1
Общепроизводственные расходы	9,5	7289,9	14258,8
Прочие производственные расходы	1,5	1151,1	2251,4
Накладные расходы	2,0	1534,7	3001,9
ИТОГО	100	76736,0	150092,7

Полученные результаты себестоимости СБ и стоимость аналоговой продукции компании VitaPRO сведены в таблицу 8.17.

Таблица 8.17 – Сводная таблица себестоимости СБ и аналоговой продукции

Образцы	100 кг	1 кг	1 шт (30 г)	Образцы	100 кг	1 кг	1 шт (30 г)
A1	102480,5	1024,8	30,8	O1	99795,5	998,0	30,0
A2	102864,0	1028,64	30,9	O2	97092,6	971,0	29,2
K1	81646,3	816,5	24,5	P1	76736,0	767,4	23,1
K2	64336,0	643,4	19,5	P2	150092,7	1500,9	45,1
<i>Аналоговая продукция</i>							
Батончики детоксикационные VitaPRO					100 кг	1 кг	1 шт (25 г)
ТУ 9197-167-49947596-14	Батончик ягодный				128000	1280	32
	Батончик с яблоком и корицей						
	Батончик с кофе и шоколадом						
	Батончик с апельсином						

Как видно из полученных данных, себестоимость разработанных СБ массой 30 г составила от 20 до 30 рублей, а для образца P1 45,1 руб. Использование в технологии приготовления СБ P2, увеличивает себестоимость готового продукта в среднем в 0,4-0,7 раза по сравнению со всеми остальными. Минимальная себестоимость определена для СБ K2 (менее 20 руб). При этом стоимость батончиков детоксикационных VitaPRO, массой 25 г составляет 32 руб.

Таким образом, требуются дополнительные исследования, направленные на модернизацию технологических решений с целью повышение экономической эффективности.

Согласно данным официального сайта компании VitaPRO (<https://www.vitapro.ru>) был проведен сравнительный анализ пищевой ценности батончиков детоксикационных VitaPRO и разработанных СБ. Данные представлены в таблице 8.18.

Таблица 8.18 – Пищевая ценность готовой продукции

Состав, г		Батончики детоксикационных VitaPRO							
		Содержание в одной порции / % НСП одной порции							
		ягодный		с яблоком и корицей		с кофе и шоколадом		с апельсином	
1	2	3		4		5			
Белки	1,3 / 2	1,3 / 2		1,5 / 2		1,3 / 2			
Жиры	2 / 2	2 / 2		2 / 2		2 / 2			
Углеводы	15,5 / 4	15,5 / 4		15,0 / 4		15,5 / 4			
ЭЦ, ккал	88 / 4	85 / 3		84 / 3		88 / 4			
Витамины, мг	С	42 / 70		42 / 70		42 / 70			
	В2	0,6 / 37,5		0,6 / 37,5		0,6 / 37,5			
	В6	0,6 / 30		0,6 / 30		0,6 / 30			
	А	0,1 / 12,5		0,1 / 12,5		0,1 / 12,5			
	Е	3,75 / 37,5		3,75 / 37,5		3,75 / 37,5			
	РР	6,0 / 33		6,0 / 30		6,0 / 33			
		Специализированные батончики							
Состав, г		Содержание в одной порции / % НСП одной порции							
		A1	A2	K1	K2	O1	O2	P1	P2
Белки	4,1/5,4	4,7/6,2	4,2/5,6	4,1/5,5	3,8/5,1	3,5/4,6	3,9/5,2	3,5/4,7	
Жиры	1,8/2,1	4,0/4,8	3,6/4,3	2,4/3,0	4,3/5,2	3,3/3,9	3,6/4,3	3,8/4,6	
Углеводы	5,6/1,6	6,4/1,8	9,1/2,5	11,0/3,1	5,5/1,5	7,8/2,2	9,8/2,7	6,0/1,6	
ЭЦ, ккал	54,3/2,2	79,8/3,2	84,8/3,4	82,9/3,3	75,8/3,0	73,9/2,9	86,7/3,8	71,4/2,9	
Витамины, мг	С	6,1 / 6,7	4,5 / 5,1	16,2/17,9	14,7/16,3	4,5/5,1	4,1/4,6	17,7/19,6	3,3/3,6
	В2	0,02/0,82	0,02/0,91	0,1/4,75	0,03/1,25	0,02/1,1	0,1 / 5,0	0,03/1,6	0,09/5,5
	В6	0,02/1,05	0,04/1,86	0,04/1,92	0,1/2,8	0,04/1,9	0,1/3,87	0,04/1,7	0,06/2,9
	А	46,2/5,2	30,7/3,41	34,4/3,83	34,7/3,9	33,6/3,7	49,8/5,54	32,8/3,6	35,3/3,92
	Е	0,14/0,95	0,49/0,95	0,31/2,0	0,26/1,8	0,7/4,4	0,99/6,6	0,4/2,7	0,6/4,1
	РР	0,2 / 1,0	0,36/1,82	0,5/2,5	0,3/1,71	0,3/1,4	0,8/4,1	0,5/2,7	0,5/2,5

Из данных таблицы 8.18 следует, что порция батончиков детоксикационных VitaPRO характеризуется большим количественным содержанием углеводов (15,0-15,5 г) и соответственно энергетической ценностью (84-88 ккал). Разработанные СБ для питания лиц, работающих в особо вредных условиях труда, характеризуются меньшим количественным содержанием углеводов (5-11 г) и меньшей калорийностью (54,3-86,7 ккал), при этом количество белков больше в 2,5-3 раза.

В настоящее время, для коррекции пищевого статуса лиц, работающих в особо вредных условиях труда, рекомендуется применять продукты питания лечебно-профилактического назначения. В условиях повышенного риска и неблагоприятного воздействия вредных и опасных производственных факторов, укрепление защитных функций организма

работающих осуществляется за счёт профилактического питания. Особый акцент делается на напитки, обогащенные пектином, а также продукты питания, содержащие морские водоросли и белковые ингредиенты [111, 497, 498].

Эффективные пути профилактики неспецифической резистентности организма определяют широкое применение в питании работающих продуктов, обогащенных витаминами, полезными нутриентами, а также и биологически активными веществами.

В связи с этим, необходимо расширять ассортимент продуктов питания, в употребление которых позволит снизить риск развития неинфекционных заболеваний промышленных предприятиях, что будет способствовать сохранению и улучшению здоровья работников любых сфер деятельности [63, 401].

Сравнительный анализ затратами на обеспечение работников молоком и другими равноценными продуктами представлен в таблице 8.19.

Таблица 8.19 – Сравнительный анализ затрат на молоко и другие равноценные продукты

Наименование продукта	Показатели	Рационы питания							
		№ 1	№ 2	№ 2а	№ 3	№ 4	№ 4а	№ 4б	№ 5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Молоко, молоко питьевое жирностью не менее 2,5%	дневная норма, г	70	200	156	200	200	-	142	200
	стоимость за 1 л, руб	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
	стоимость порции, руб	5,0	12,0	10,0	12,0	12,0	-	9,0	12,0
Кефир жирностью не менее 3,5%	дневная норма, г	200	200	156	200	200	125	-	200
	стоимость за 1 л, руб	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	79,0	-	79,0
	стоимость порции, руб	16,0	16,0	12,5	16,0	16,0	10,0	-	16,0
Творог жирностью не более 9%	дневная норма, г	40	-	71	80	110	50	40	35
	стоимость за 1 кг, руб	260,0	-	260,0	260,0	260,0	260,0	260,0	260,0
	стоимость порции, руб	11,0		18,5	21,0	28,6	13,0	11,0	10,0

Продолжение таблицы 8.19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Фрукты свежие	дневная норма, г	130	-	73	100	-	75	10 яблоки	-
	стоимость за 1 кг, руб	180	-	180	180	-	180	120	-
	стоимость порции, руб	23,5		13,5	18,0	-	13,5	2,0	-
Овощи	дневная норма, г	240	150	274	160	175	242	250	100
	стоимость за 1 кг, руб	80	80	80	80	80	80	80	80
	стоимость порции, руб	19,5	12,0	22,0	13,0	14,0	19,5	20,0	8,0
Сыр до 30% жирности	дневная норма, г	10	25	-	-	-	-	-	-
	стоимость за 1 кг, руб	830	830	-	-	-	-	-	-
	стоимость порции, руб	8,3	20,8	-	-	-	-	-	-

Согласно рекомендациям Приказа Минтруда от 12.05.2022 № 291н выдача молока лицам, работающим во вредных условиях труда, разрешается заменять другими равноценными продуктами, к которым относятся:

- кисломолочные жидкие продукты, в том числе обогащенные, с содержанием жира до 3,5% (кефир разных сортов, простокваша, ацидофилин, ряженка), йогурты с содержанием жира до 2,5% в количестве 500 г за смену;
- пищевые продукты лечебно-профилактического питания при вредных условиях труда, не менее 300 мл в пересчете на жидкость.

Согласно официальным данным Федеральной службы государственной статистики [409] число лиц, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда за 2022 год на предприятиях РТ составило 201802 человек, что составляет 47,5 % от списочной численности работников. Из них ЛПП получило 6410 человек (1,5 % от списочной численности), а молоко или другие равноценные пищевые продукты 42584 трудящихся (10 % от списочной численности).

Проанализировав стоимость ассортимента профилактического питания (на примере продукции компании VitaPRO) с возможными затратами на

молоко и другие равноценные продукты следует, что внедрение разработанных СБ экономически целесообразно.

Заключение по главе 8

На основании полученных данных, представлены результаты апробации СБ для питания лиц, работающих в особо вредных условиях труда. Дана оценка заданных свойств СБ и характеристики профилактического эффекта.

Рассмотрен перечень работ, при выполнении которых работникам рекомендовано употребление СБ в качестве дополнения к рационам питания.

Разработана и предложена схема употребления СБ в условиях промышленных предприятий и представлена пищевая ценность рассматриваемой продукции по предложенным рекомендациям.

Для осуществления выработки и реализации СБ, представлен проект по модернизации объекта общественного питания и проект отдельного предприятия малой мощности (мини-пекарня) с определением расхода сырья.

С целью профилактики производственных заболеваний дано обоснование пищевого фактора при употреблении СБ в качестве дополнения к существующим рационам питания.

По результатам исследований разработана техническая документация ТУ (ТИ, РЦ) 10.61.33-001-112205-2021 «Продукт из зерновых культур «Батончики злаковые», ТУ (ТИ, РЦ) 10.61.33-015-108111-2021 Изделия, специализированные «Злаковые батончики», ТУ (ТИ, РЦ) 10.61.33-009-23333135-2020 Продукт зерновой «Злаковый батончик», СТО 49612599-001-2020 Изделия специализированные, обогащенные микронутриентами «Злаковые батончики» (Приложение Ц). Разработаны и утверждены технико-технологические карты на злаковые батончики для питания лиц, работающих в особо вредных условиях труда: ТТК №1 работа с соединениями свинца,

ТТК №2 работа с amino- и нитросоединениями бензола, ТТК №3 работа с хромом и хромосодержащими соединениями, ТТК №4 работа с радиоактивными веществами и ионизирующим излучением, ТТК №5 работа с сероуглеродом, ТТК №6 работа с соединениями фтора, щелочными металлами и хлором, ТТК №7 работа с ртутью и ее неорганическими соединениями, ТТК №8 работа с вредными соединениями мышьяка и фосфора (Приложение Ч).

По содержанию тяжелых металлов, радионуклидов и микробиологическим показателям разработанные СБ соответствуют требованиям ТР ТС 021/2011. В зависимости от компонентов рецептуры энергетическая ценность составляла от 181,1 до 289,1 ккал.

Дана оценка социально-экономического обоснования, определен конкурентный потенциал разработанной продукции методом ранжирования конкурентоспособности и произведен расчет себестоимости СБ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе проведена оценка и установлена проблемно-ориентированная связь между созданием специализированной пищевой продукции направленного лечебно-профилактического действия и коррекцией пищевых рационов на объектах общественного питания промышленных предприятий лиц, работающих в особо вредных условиях труда.

Полученные результаты позволили сделать следующие **выводы**:

1. По совокупности методов изучения фактического питания и анализа содержания в нем необходимых нутриентов, дана оценка пищевого статуса работников промышленных предприятий (АО «Нэфис Косметикс», ОАО «Казанский завод электроприбор», АО «Верхнекамская Калийная Компания»). Установлено, что особое значение приобретает рост числа профессиональных заболеваний, в структуре которых наибольший удельный вес занимают воздействия физических факторов (36,8 %) и промышленных аэрозолей (29,3 %). Показано наличие общего дефицита витаминов и минералов, а также разбалансированность рационов питания с основными нутриентами (белки, жиры, углеводы, ПВ). Установлено, что среди опрошенных респондентов (работников предприятий) 57–74 % положительно относятся к продуктам, обогащенным функциональными пищевыми ингредиентами.

2. Оптимизированы и совершенствованы рецептурные составы СБ с использованием зерновой основы, растительных компонентов и ассортимента масел, на основе метода корреляционно-регрессионного анализа. Обоснованы ингредиентные и рецептурные составы ассортимента СБ (8 рецептур), обогащенные макро- и микронутриентами, для включения их в программу питания лиц с целью исключения негативного влияния особо вредных факторов труда при работе с соединениями свинца; амино- и нитросоединениями бензола; хромом и его соединениями; радиоактивными веществами и ионизирующим излучением; фтором, щелочными металлами, хлором; сероуглеродом; мышьяком, фосфором; ртутью и ее соединениями.

3. Разработана общая блок-схема приготовления СБ, включающая подготовку овсяных отрубей, пшеничной клетчатки, овощных, ягодных ингредиентов, их соединение и смешивание, замес, отлежку, выпечку, охлаждение, нарезание и упаковку. Разработанные технологические схемы отдельных видов СБ, с учетом используемого зернового, растительного сырья и ассортимента масел, отличаются последовательностью операций, стадиями внесения ингредиентов и технологическими режимами производства.

4. Установлен химический состав образцов СБ, содержащие от 11,5 до 15,4 % белка, от 5,9 до 14,4 % жиров, от 18,1 до 36,7 % усвояемых углеводов, от 5,7 до 10,3 % ПВ (клетчатки). Калорийность СБ составляет от 181,1 до 289,1 ккал/100 г готовой продукции. Все образцы СБ можно отнести к продукции, являющейся источником пищевого белка, так как его количество на 100 г составляет не менее 5 % от суточной (физиологической) нормы потребления. Образцы ОС и А1 относятся к пищевой продукции, являющейся источником ПВ, (содержат более 3 г на 100 г продукта), а все остальные образцы СБ классифицируются как с высоким содержанием ПВ (более 6 г на 100 г продукта).

5. Установлено, что потребление 100 г разработанных СБ обеспечивает удовлетворение суточной нормы по белкам на 15,3-20,5 %, жирам на 7,1-17,4 %, усваиваемым углеводам на 4,9-10,1 %, ПВ на 19,0-34,3 %. Биологическая ценность разработанных СБ составляет для всех образцов 67,7-79,3 %, а степень удовлетворения суточной потребности в аминокислотах повышается на 4,2-20,8 %, относительно образца сравнения. Каждый образец СБ характеризуется наиболее близким процентным соотношением жирных кислот (насыщенные:мононенасыщенные:полиненасыщенные) к формуле «идеального» жира – (30:60:10): А1 (29,9:60,3:9,7); А2 (31,3:57,3:11,4); К1 (27,1:62,3:10,7); К2 (31,3:58,1:10,7); О1 (30,9:58,4:10,7); О2 (30,5:59,5:10,1); Р1 (28,3:60,6:11,1) и Р2 (29,9:59,4:10,6), соответственно.

6. Выявлено, что разработанные рецептурные составы СБ отличаются повышенным содержанием витаминов. Употребление которых, в количестве 100 г, обеспечивает удовлетворение суточной нормой по тиамину на 7,0-48,7 %, рибофлавину 2,7-15,8 %, пиридоксину 3,5-12,9 %, биотину 2,2-6,7 %, пантотеновой 3,4-21,1 %, никотиновой 3,4-13,6 %, фолиевой 3,3-15,4 %, аскорбиновой кислотам 12,0-65,5 %, ретинолу 11,3-17,4 %, филлохинону 16,2-94,8 % и токоферолу 3,2-21,9 %.

Установлено, что при употреблении 100 г анализируемых видов СБ, степень удовлетворения суточной нормы потребления по макронутриентам будет обеспечиваться в среднем до 61,5 %, а по микронутриентам до 93 %. В связи с этим рассматриваемые образцы по содержанию макронутриентов можно отнести к специализированным пищевым продуктам.

7. На основе структурно-механических и геометрических признаков разработана методология и шкала балльной оценки органолептического анализа СБ, суммарная оценка которых составила от 4,33 до 4,76 баллов (по пяти балльной шкале).

Методом QFD развертывания функции качества построены таблицы-матрицы - «дом качества» готовой продукции, установлены взаимосвязи между приоритетами потребителей, техническими характеристиками продукта и рецептурными составами образцов СБ. На основании органолептического анализа образцов СБ обоснованы сроки хранения.

8. Выявлено, влажность готовых образцов СБ составила 7,4-9,0 %, кислотность от 1,2 до 2,4 град, антиоксидантная активность образцов более 50 %. При этом в течение 30 суток хранения готовой продукции влажность понизилась на 1,5 %, кислотность повысилась на 0,5 град, антиоксидантная активность уменьшилась не более чем на 1 %.

9. Исследование антитоксического эффекта экстрактов СБ показало, что индекс выживаемости на тест-объекте *Paramecium caudatum*, в образцах, с добавлением МРТ, изменяется в диапазоне 67–97 %. Максимальное значение индекса имеют образцы О2, К2 и Р2 (97, 95 и 92 %, соответственно), что

подтверждает отсутствие биоцидного действия по отношению к живым организмам.

Исследование жизнеспособности клеточной культуры *Saccharomyces cerevisiae* в дрожжевой суспензии с резазурином и экстрактами СБ, при добавлении МРТ, показало снижение цитостатического эффекта. Увеличение клеточных структур наблюдалось от 30 до 63 %, по сравнению с контрольным образцом.

10. Доклинические испытания СБ на лабораторных животных (белые нелинейные крысы) показали положительную динамику прироста живой массы тела более чем на 2-4 %. При этом абсолютная масса внутренних органов достоверно не отличается от показателей контрольной группы. Увеличение общего белка в сыворотке крови коррелирует с массой тела животных, гепатоспецифические ферменты (АЛТ и АСТ), отражающие состояние печени и сердечной ткани, не увеличивают своей активности.

Клинические исследования работников (трудящихся) добровольцев трех предприятий, на основе данных углеводно-липидного обмена, подтвердили улучшение биохимических показателей крови при употреблении 60 г СБ в течение 60 дней. Содержание глюкозы в крови нормализовалось до 5,2 ммоль/л, холестерина общего до 5,12 ммоль/л.

Определена детоксикационная эффективность и положительная динамика по уменьшению содержания токсических микроэлементов в крови (ртуть, кадмий, цинк, хром, свинец) в сторону референсных значений при систематическом употреблении СБ в составе рационов питания в среднем на 2,2 % за 30 дней, на 4,5 % за 60 дней и полное отсутствие превышения концентраций за 90 дней наблюдения.

В результате проведенной экспертизы в ГАУЗ «Республиканский центр общественного здоровья и медицинской профилактики» (г. Казань), главным врачом принято решение, рекомендовать данные батончики, как специализированный пищевой продукт, работникам предприятий, задействованных в исполнении обязанностей в особо вредных условиях

труда, в качестве мероприятий, направленных на профилактику неинфекционных заболеваний и факторов риска их развития в рамках корпоративных программ укрепления здоровья.

11. Разработана техническая документация на ассортимент СБ, рекомендованных для лиц, работающих в особо вредных условиях труда: продукт зерновой «Злаковый батончик» (образцы А1 и А2) – ТУ (ТИ, РЦ) 10.61.33-009-23333135-2020, изделия специализированные, обогащенные микронутриентами «Злаковые батончики» (образцы К1 и К2) – СТО 49612599-001-2020, продукт из зерновых культур «Батончики злаковые» – (образцы О1 и О2) – ТУ (ТИ, РЦ) 10.61.33-001-112205-2021, изделия специализированные «Злаковые батончики» (образцы Р1 и Р2) – ТУ (ТИ, РЦ) 10.61.33-015-108111-2021.

Доказана безопасность исследуемых образцов СБ по содержанию токсических элементов (афлатоксины, дезоксиниваленол, зеараленон, Т-2 токсин, охратоксин А, свинец, кадмий, мышьяк, ртуть), а также патогенной и условно-патогенной микрофлоры (мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы, бактерии группы кишечной палочки, сальмонеллы, плесени, дрожжи).

Разработаны и утверждены ТТК на ассортимент батончиков, получена декларация безопасности о соответствии требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 021/2011 и ТР ТС 022/2011 ЕАЭС N RU Д-RU.3A01.B.67168/21.

12. Проведена промышленная апробация и представлено социально-экономическое обоснование эффективности СБ. Конкурентный потенциал разработанных СБ выше аналога (батончики детоксикационные VitaPRO в ассортименте) и составил от 1,46 до 1,52. Себестоимость разработанных СБ массой 30 г составила от 20 до 30 рублей, а для образца Р1 - 45,1 руб. Таким образом, внедрение разработанной продукции экономически целесообразно.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АА	Антиоксидантная активность
АПК	Агропромышленный комплекс
АПФД	Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия
АЭ	Антитоксический эффект
БАД	Биологически активные добавки
БОД	Болезнь органов дыхания
БРИКС	Союз пяти государств: Бразилии, России, Индии, КНР, ЮАР
ВБ	Вибрационная болезнь
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения
ВПФ	Вредные производственные факторы
ЛПП	Лечебно-профилактическое питание
МРТ	Модельные растворы токсикантов
НСП	Нормы среднесуточного потребления
ОМС	Обязательное медицинское страхование
ОК	Органические кислоты
ОПП	Оздоровительно-профилактическое питание
ПВ	Пищевые волокна
ПДК	Предельно допустимые концентрации
ПДУ	Предельно допустимые уровни
ПЗ	Профессиональные заболевания
ПНЖК	Полиненасыщенные жирные кислоты
РфЗ	Референсные значения
СИЗ	Средства индивидуальной защиты
СОУТ	Специальная оценка условий труда
СП	Специализированные батончики
ТТК	Технико-технологические карты
ХОБЛ	Хроническая обструктивная болезнь лёгких
ХППЛ	Хроническая пылевая патология легких
ХТ	Хроническая токсичность

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абакумова, Ю. В. Новая технология лечебно-профилактического питания работающих во вредных и особо вредных условиях труда как часть комплексной профилактики вредного воздействия производственной среды / Ю. В. Абакумова // Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: реабилитация, врач и здоровье. – 2013. – № 1. – С. 33-43.
2. Абдрахманова, Н. Б. Выдача молока работникам, занятым во вредных условиях труда / Н. Б. Абдрахманова, Г. А. Еселханова // Наука и мир. – 2019. – № 2. – С. 35-36.
3. Абитова, Ш. Ю. К вопросу о выдаче молока и лечебно-профилактического питания на производстве с вредными условиями труда / Ш. Ю. Абитова, Э. Н. Абильтарова, Ш. Н. Бекиров // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2015. – № 6. – С. 154-159.
4. Абрикос как лечебное средство -обзор литературы / И. Д. Кароматов, Б. С. Нашванов, Л. Р. Хамроева, М. Вахобова // Биология и интегративная медицина. – 2021. – № 1. – С. 296-317.
5. Айрумян, В. Ю. Химический состав продуктов переработки зерна риса и кукурузы для повышения пищевой и биологической ценности хлебобулочных изделий / В. Ю. Айрумян, Н. В. Сокол, Е. А. Ольховатов // Ползуновский вестник. – 2020. – № 3. – С. 3-10.
6. Артемова Е.Н. Оценка качества батончиков мюсли функциональной направленности для школьного питания / Е. Н. Артемова, И. В. Симакова, Т. В. Алексеева, К. В. Власова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2021. – № 1(66). – С. 95-99.
7. Актуальность адаптации формы санитарно-гигиенической характеристики условий труда к новому санитарному законодательству / И. В. Бухтияров, Л. В. Прокопенко, А. В. Лагутина // Медицина труда и промышленная экология. – 2021. – № 12. – С. 787-796.

8. Ал-Карнаки, И. М. Черный тмин: профилактика, лечение заболеваний сердца, почек, печени: ангина, рак, экзема и другие / И. М. Ал-Карнаки, Иб. М. Ал-Карнаки. – М.: ДИЛЯ, 2009. – 90 с.
9. Аллерт, А. А. Научное обоснование применения овощных масс свеклы, моркови, петрушки в технологии хлебобулочных изделий / А. А. Аллерт, М. Н. Альшевская // Известия КГТУ. – 2017. – № 45. – С. 125-135.
10. Алехина, Н. Н. Зерновой хлеб для повышения пищевого статуса населения: биоактивация злаковых культур, ресурсосбережение сырья, разработка технологий и расширение ассортимента продукции : дис. ... докт. техн. наук: 05.18.01 / Алехина Надежда Николаевна. – Воронеж, 2020. – 442 с.
11. Аминина, Н. М. Перспективы использования бурых водорослей для профилактики производственно-обусловленных нарушений состояния здоровья / Н. М. Аминина // Здоровье. Медицинская экология. Наука. – 2017. – № 5. – С. 38-42.
12. Аминокислотный состав семян кунжута индийского / Н. А. Мусаева, Н. Т. Фарманова, И. К. Азизов [и др.] // Фармация. – 2021. – Т. 70, № 3. – С. 17-20.
13. Амиров, Н. Х. Эпидемиологический анализ профессиональной заболеваемости органов дыхания в Республике Татарстан / Н. Х. Амиров, З. М. Берхеева, Н. Н. Мазитова // Пульмонология. – 2010. – № 6. – С. 28-32.
14. Анализ методов биотестирования общей токсичности и безопасности пищевых продуктов / Л. Г. Елисеева, О. В. Юрина, Д. П. Улаханова, А. О. Алексеева. – М.: Палеотип, 2014. – 76 с.
15. Анализ нормативно-методической базы оценки рисков возникновения чрезвычайных ситуаций на предприятиях угольной отрасли / А. Ф. Иваненко [и др.] // Научный вестник НИИГД Респиратор. – 2021. – № 3. – С. 60-67.

16. Анализ перспектив создания функциональных напитков с использованием пектина / М. Ю. Музыка [и др.] // Colloquium-journal. – 2020. – № 4-2. – С. 32-35.

17. Анисимова, Л. В. Технологические свойства зерна ячменя при переработке в крупу и муку / Л. В. Анисимова, А. А. Выборнов // Ползуновский вестник. – 2013. – № 4. – С. 151-155.

18. Антипова, Л. В. Анализ биобезопасности пищевых систем с использованием тест-культуры *Paramecium caudatum* / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. С. Косенко [и др.] // Биотехнология. Вода и пищевые продукты: материалы международной научно-практической конференции, г. Москва. – Москва, 2008. – С. 46-52.

19. Антонова, В. А. Расторопша пятнистая как ценная нетрадиционная добавка для мучных кондитерских изделий / В. А. Антонова, И. И. Багаутдинов // Наука молодых – инновационному развитию АПК: материалы XI Национальной научно-практической конференции молодых ученых, г. Уфа, 04 декабря 2018 года / Башкирский государственный аграрный университет. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2018. – С. 99-104.

20. Арзыбаева, А. Х. Полезные свойства артишока для организма человека / А. Х. Арзыбаева, Б. Б. Жоллыбеков // Студенческий вестник. – 2022. – № 13. – С. 17-24.

21. Артемова, Е. Н. Использование арахиса в диетическом питании / Е. Н. Артемова, Л. А. Лизунова // Стратегия развития индустрии гостеприимства и туризма: Материалы четвертой Международной Интернет-конференции. Научное электронное издание локального распространения, Орел, 24 января – 21 2011 года / Под общей редакцией Е.Н. Артёмовой, Ю.С. Степанова. – Орел: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс», 2011. – С. 545-552.

22. Артемьева, В. А. Исследование антиоксидантных свойств пряностей зиры, имбирь и кардамон / В. А. Артемьева, Т. А. Ямашев, О. А. Решетник // Пищевые инновации и биотехнологии: материалы IV Международной научной конференции, Кемерово, 27 апреля 2016 года. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет), 2016. – С. 18-19.

23. Асенова, Б. К. Полезные свойства и состав гречневой муки / Б. К. Асенова, С. К. Касымов, А. М. Муратбаев // Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции: сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и аспирантов, Краснодар, 04–25 апреля 2016 года / Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий. – Краснодар: Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий Российской академии сельскохозяйственных наук, 2016. – С. 220-222.

24. Астахов, И. Ю. Химический состав и технологические свойства полбяной муки / И. Ю. Астахов, П. П. Курочкин, Д. Д. Игнатов // Инновационная техника и технология. – 2015. – № 1. – С. 59-62.

25. Атанова, К. Ю. Определение кислотности воды и продуктов питания / К. Ю. Атанова // Актуальные проблемы науки и образования в условиях современных вызовов: материалы XII международной научно-практической конференции, 4 июня – 6 июня 2022 г., г. Москва, 2022. – С. 214-219.

26. Афанасьев, В. В. Разработка автоматизированной информационной системы для организации питания людей, занятых на вредном производстве / В. В. Афанасьев, М. Л. Рысин // Евразийское Научное Объединение. – 2020. – № 6. – С. 86-90.

27. Аширова, Н. Н. Потребительские свойства обезжиренной льняной муки и перспективы ее использования в функциональном питании / Н. Н. Аширова, Г. А. Гордуновская // Общественное питание: инновационные

технологии и сервис: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Новосибирск, 19 октября 2010 года / Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет; Под редакцией С. И. Главчевой. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010. – С. 5-13.

28. Ашурова, Н. Г. Медицинское значение грейпфрута / Н. Г. Ашурова, И. Д. Кароматов, К. У. Амонов // Биология и интегративная медицина. – 2017. – № 2. – С. 118-142.

29. Бабанов, С. А. Профессиональная заболеваемость в Самарской области и её тенденции в период пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19 / С. А. Бабанов, И. И. Березин, А. К. Сергеев // «Профессия и здоровье»: материалы 16 Российского национального конгресса с международным участием, 21 – 24 сентября 2021 г., г. Владивосток. – Владивосток, 2021. – С. 39-43.

30. Бабанов, С. А. Профессиональные болезни: Учебное пособие / С. А. Бабанов, В. В. Косарев. – Москва: "Издательский Дом «Вузовский учебник», 2016. – 252 с.

31. Баева, А. А. Повышение пищевых свойств крупы из риса, используемой в питании работников, занятых во вредных условиях труда / А. А. Баева, Ф. Л. Тедеева, А. А. Цораева // Наука, техника и образование. – 2015. – № 4. – С. 61-63.

32. Баймурадов, Р. Р. Маш - пищевое и лекарственное растение / Р. Р. Баймурадов, И. Д. Кароматов, М. С. Шодиева // Биология и интегративная медицина. – 2018. – № 6. – С. 202-208.

33. Баимуродов, Р. С. Шиповник - профилактическое и лечебное средство / Р. С. Баимуродов, И. Д. Кароматов, А. У. Нурбобоев // Биология и интегративная медицина. – 2017. – № 10. – С. 87-105.

34. Бакланова, В. В. Особенности рационов питания рабочих во вредных условиях труда / В. В. Бакланова, И. А. Долматова, Б. М. Покидов // Качество

продукции, технологий и образования: материалы XIV международной научно-практической конференции, 30 марта 2019 г., г. Магнитогорск. – Магнитогорск, 2019. – С. 60-64.

35. Барбашов, А. В. Системная организация питания на производстве как тенденция к усовершенствованию условий труда / А. В. Барбашов, С. А. Солод, А. Ф. Хубаева // Научные труды КубГТУ. – 2015. – № 5. – С. 299-307.

36. Батурин, А. К. Структура питания населения России на рубеже XX и XXI столетий / А. К. Батурин, А. Н. Мартинчик, А. О. Камбаров // Вопросы питания. – 2020. – № 4. – С. 60-70.

37. Бвалья, Д. Батат – ценная пищевая и кормовая культура / Д. Бвалья, О. В. Кухаренкова, Е. М. Куренкова // Сборник статей по итогам работы научных конференций и круглых столов в рамках XIII Недели науки молодежи Северо-Восточного административного округа города Москвы, Москва, 23–29 апреля 2018 г., г. Москва: Стратагема-Т, 2018. – С. 279-283.

38. Безопасность и качество пищевых продуктов / Т. Ю. Гумеров, И. А. Гафарова, З. Ш. Мингалеева, О. А. Решетник // Безопасность жизнедеятельности. – 2022. – № 5. – С. 3-9

39. Бейдин, Д. А. Полезные свойства репы и ее биологические особенности / Д. А. Бейдин // Овощеводство - от теории к практике: Сборник статей по материалам IV Региональной научно-практической конференции молодых ученых, Краснодар, 10 декабря 2020 г., г. Краснодар. – Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 3-5.

40. Белякова, Н. И. Достижения и перспективы разработки продуктов функционального и специализированного назначения / Н. И. Белякова, В. В. Шилов, А. А. Журня // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2021. – № 2. – С. 30-36.

41. Белякова, Т. Н. Современные продукты с онкопротекторными свойствами / Т. Н. Белякова, Л. А. Забодалова // Низкотемпературные и пищевые технологии в XXI веке: материалы VIII международной научно-

технической конференции, 15–17 ноября 2017 г., г. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2017. – С. 328-330.

42. Береславец, Е. А. Фармакологические свойства корней лопуха / Е. А. Береславец, А. О. Сумбаа // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: Тезисы докладов 81-й международной научно-технической конференции, Магнитогорск, 17–21 апреля 2023 г., г. Магнитогорск. – Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И. Носова, 2023. – С. 255.

43. Берулава, М. З. Аллергические заболевания работников ЛПУ: факторы риска в профессиональной деятельности медицинских работников / М. З. Берулава, Э. С. Даниелян // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2020. – № 2. – С. 46-48.

44. Берхеева, З. М. Многолетняя динамика и структура профессиональной заболеваемости в Республике Татарстан / З. М. Берхеева, А. М. Гиниятова // Вестник современной клинической медицины. – 2015. – № 1. – С. 10-17.

45. Берхеева, З. М. Современное состояние профессиональной заболеваемости в Республике Татарстан / З. М. Берхеева, А. А. Имамов, М. М. Сабитова // Гигиена, экология и риски здоровью в современных условиях: материалы XII всероссийской научно-практической интернет-конференции, 26 – 29 апреля 2022 г., г. Саратов. – Саратов, 2022. – С. 46-48.

46. Берхеева, З. М. Современные задачи профпатологической службы и органов Роспотребнадзора Республики Татарстан по сохранению и укреплению здоровья работающего населения / З. М. Берхеева, А. М. Гиниятова // Медицина труда и экология человека. – 2015. – № 4. – С. 64-70.

47. Биологически активные вещества в плодах ежевики в условиях средней полосы России / М. А. Макаркина, О. А. Ветрова, Л. А. Грюнер, Б. Б. Корнилов // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2022. – № 2. – С. 58-66.

48. Биологически активные вещества в плодах земляники / Н. В. Борзых, А. Н. Юшков, В. В. Абызов, О. Ю. Дубровская // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2016. – № 2. – С. 37-40.

49. Биологические особенности и возделывание кунжута (обзор) / Н. В. Кишлян, М. Ш. Асфандиярова, Т. В. Якушева, А. Г. Дубовская // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2021. – Т. 182, № 4. – С. 156-165.

50. Блинова, С. Ю. Нутовая мука / С. Ю. Блинова // Наука и образование в современных условиях: материалы международной (заочной) научно-практической конференции, Нефтекамск, 09 декабря 2021 г., г. Нефтекамск: Научно-издательский центр «Мир науки», 2021. – С. 50-53.

51. Бобренева, И. В. Влияние яичных белков и пищевых волокон на микроструктуру продуктов быстрого приготовления / И. В. Бобренева, М. В. Прусак-Глотов, С. И. Хвыля // Мясная индустрия. – 2010. – № 12. – С. 45-48.

52. Богатырев, А. Н. Натуральные продукты питания - здоровье нации / А. Н. Богатырев, Н. С. Пряничникова, И. А. Макеева // Пищевая промышленность. – 2017. – № 8. – С. 26-29.

53. Богатырев, А. Н. Натуральные продукты питания - здоровье нации / А. Н. Богатырев, Н. С. Пряничникова, И. А. Макеева // Пищевая промышленность. – 2017. – № 8. – С. 26-29.

54. Борисенко, А.А. Моделирование, разработка и оптимизация продуктов здорового питания / А. А. Борисенко, Л. А. Борисенко, А. А. Борисенко. – Ставрополь: Издательство СевКавГТУ, 2012. – 196 с.

55. Борисова, А. В. Антиоксидантная активность *in vitro* пряностей, используемых в питании человека / А. В. Борисова, Н. В. Макарова // Вопросы питания. – 2016. – Т. 85, № 3. – С. 120-125.

56. Брыксина, К. В. Расширение ассортимента хлебобулочных изделий с функциональной направленностью / К. В. Брыксина // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4. – С. 65-69.

57. Бурданов, О. Д. Малина как лечебное средство. Полезные свойства и противопоказания / О. Д. Бурданов, М. Ю. Карпухин // Инновационные технологии в садоводстве и ландшафтном дизайне: Материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, молодых ученых и специалистов, 17–22 июня 2021 г., г. Екатеринбург. – Уральский, 2021. – С. 68-71.

58. Бурдина, Н. А. Перспективы рынка арахисового масла в России / Н. А. Бурдина, С. Ю. Солдатова // Общеуниверситетская студенческая конференция студентов и молодых ученых «День науки»: Сборник материалов конференции, 18 – 25 апреля 2017 г., г. Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет пищевых производств», 2017. – С. 35-39.

59. Бутова, С. В. Антиоксидантные свойства амарантовой муки / С. В. Бутова, М. Н. Шахова, М. Н. Кондаурова // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. – 2017. – № 1. – С. 77-82.

60. Вавилова, О. И. Сравнительная оценка антиоксидантной активности богатых фенольными соединениями экстрактов из сырых и бланшированных артишоков и бланшировочной воды / О. И. Вавилова // Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал. – 2005. – № 4. – С. 1409.

61. Варыгина, В. П. Полезные свойства и области применения ламинарии / В. П. Варыгина, Ю. Ю. Рысева // Инновационное развитие рыбной отрасли в контексте обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Материалы V Национальной научно-технической конференции, Владивосток, 22 декабря 2021 г., г. Владивосток: Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, 2022. – С. 111-115.

62. Васин, А.Е. Токсичность солей некоторых тяжелых металлов для инфузорий *Paramecium caudatum* в краткосрочном эксперименте / А.Е. Васин

// Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2009. – № 1(4). – С. 804-807.

63. Ведилина, М. Т. Обзор инноваций в использовании микроводорослей в составе пищевых продуктов / М. Т. Ведилина // Гигиена, экология и риски здоровью в современных условиях: материалы XI межрегиональной научно-практической интернет – конференции, 14 – 16 апреля 2021 г., г. Саратов. – Саратов, 2021. – С. 52-54.

64. Взгляд в будущее. Функциональные ингредиенты от DeutscheBack и Muhlenchemie // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2020. – № 5 – С. 33-37.

65. Викторов, В.С. Физиологическое обоснование необходимого времени на отдых при работе средней тяжести и тяжелой в условиях комфортной, повышенной и высокой температур воздуха: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.07 / Викторов Вениамин Самуилович. – Москва, 1980. – 25 с.

66. Виноходов, Д. О. Биотестирование на культурах инфузорий в диагностической профилактике пищевых отравлений животных (обзор) / Д. О. Виноходов // Ветеринарная патология. – 2006. – № 1. – С. 90-96.

67. Виноходов, Д. О. Научные основы биотестирования с использованием инфузорий: дис. ... докт. биол. наук: 03.00.23 / Виноходов Дмитрий Олегович. – Санкт-Петербург, 2007. – 353 с.

68. Виноходов, Д.О., Пожаров А.В. Методологические особенности токсикологических тестов с инфузориями // Изв. СПбГЭТУ «ЛЭТИ». Сер. Биотехнические системы в медицине и экологии. – 2006. – № 14. – С. 60-67.

69. Власов, В. И. Расследование и учет профессиональных заболеваний / В. И. Власов // Гражданин и право. – 2015. – № 12. – С. 41-54.

70. Влияние адаптогенов на качество продуктов специального назначения в условиях вредных производственных факторов / Т. Ю. Гумеров, Ч. Г. Галяутдинова, Л. И. Салихова, О. А. Решетник // Вопросы питания. – 2016. – № S2. – С. 136.

71. Влияние активной кислотности на качественные характеристики дистиллятов / Л. Н. Крикунова, Е. В. Дубинина, В. А. Песчанская, О. Н. Ободеева // Техника и технология пищевых производств. – 2022. – № 4. – С. 694-705.

72. Влияние вредных производственных факторов на заболеваемость работников на примере ПАО «Воронежское акционерное самолетостроительное общество» / М. М. Попова // Актуальные вопросы техносферной безопасности на современном этапе: материалы V всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием, 16 декабря 2021 г., г. Воронеж. – Воронеж, 2021. – С. 116-120.

73. Влияние специализированных напитков с пектином на адаптационное состояние и здоровье рабочих резинотехнического производства / Н. Б. Трофимова, Е. А. Вовк, Н. И. Данилова [и др.] // Профилактическая медицина. – 2021. – № 2. – С. 68-75.

74. Влияние факторов гальванического производства на иммунореактивность организма работающих / Е. Н. Крючкова, Л. И. Антошина, А. В. Сухова, Е. А. Преображенская // Гигиена и санитария. – 2021. – № 9. – С. 959-963.

75. Влияние цельнозерновой муки на биотехнологические свойства заквасок в технологии хлебобулочных изделий / А. Г. Зуева, В. В. Мартиросян, Е. В. Невская, И. А. Дорофеева // Хлебопечение России. – 2021. – № 4. – С. 43-50.

76. Влияние янтарной кислоты на процессы окисления фритюра и показатели липидного компонента обжариваемого полуфабриката / Л. И. Агзамова, З. Ш. Мингалеева, Т. Ю. Гумеров, О. А. Решетник // Вопросы питания. – 2016. – № S2. – С. 129.

77. Гайсина, Д. А. Анализ ассортимента функциональных продуктов питания / Д. А. Гайсина // E-Scio. – 2020. – № 2(41). – С. 94-100.

78. Выбор оптимального метода детекции жизнеспособности клеточных культур для тестов на пролиферативную активность и цитотоксичность / А. Н. Афанасьева, В. Б. Сапарова, Т. А. Сельменских, И. Е. Макаренко // Лабораторные животные для научных исследований. – 2021. – № 2. – С. 16-24.

79. Вытовтов, А. А. Теоретические и практические основы органолептического анализа продуктов питания / А. А. Вытовтов. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2010. – 232 с.

80. Габараев, А. А. Особенности микроструктуры пищевой клетчатки, используемой в мясной промышленности / А. А. Габараев // Научный вклад молодых ученых в развитие пищевой и перерабатывающей промышленности АПК: материалы VII конференции молодых ученых, 1 – 3 марта 2013 г., г. Москва. – Москва, 2013. – С. 72-75.

81. Гаджиева, Г. М. Аминокислотный состав некоторых представителей семейства зонтичных, произрастающих в Дагестане / Г. М. Гаджиева // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. – 2015. – № 4. – С. 44-47.

82. Газзаева, А. А. Содержание биологически активных веществ в ежевике кавказской / А. А. Газзаева, А. В. Хмелевская, С. К. Черчесова // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 56, № 1. – С. 169-172.

83. Галайчук, Т. В. Методика определения биологического возраста по В. П. Войтенко с использованием табличного процессора MSX EXCEL / Т. В. Галайчук // Физическая культура, спорт, здоровый образ жизни в XXI веке: материалы международной научно-практической конференции, 12-13 декабря 2020 г., г. Могилев. – Могилев, 2020. – С. 30-33.

84. Галимович, В. А. К вопросу о кислотности пищевых продуктов / В. А. Галимович, А. М. Станченко, О. В. Поддубная // Химия и жизнь: Сборник статей XXI Международной научно-практической студенческой конференции, Новосибирск, 19 мая 2022 года. – Новосибирск: Издательский

центр Новосибирского государственного аграрного университета «Золотой колос», 2022. – С. 181-185.

85. Галимович, В. А. К вопросу о кислотности пищевых продуктов / В. А. Галимович, А. М. Станченко, О. В. Поддубная // Химия и жизнь: Сборник статей XXI Международной научно-практической студенческой конференции, Новосибирск, 19 мая 2022 г., г. Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета «Золотой колос», 2022. – С. 181-185.

86. Гарипова, Р. В. Сравнительный анализ основных показателей деятельности и задачи профпатологической службы Республики Татарстан в период оптимизации существующих медицинских осмотров работников / Р. В. Гарипова // Профессия и здоровье: материалы 16 российского национального конгресса с международным участием, 21-24 сентября 2021 г., г. Владивосток. – Владивосток, 2021. – С. 127-130.

87. Герасимова, В. А. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров / В. А. Герасимова, Е. С. Белокурова, А. А. Выговтов. – Санкт-Петербург: ЗАО Издательский дом «Питер», 2005. – 416 с.

88. Гигиенические критерии оценки и классификации условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса. – Введен 2005-29-06. – М.: ГУ НИИ Медицины труда, 2005. – 124 с.

89. Глуговская, М. Е. Изучение БАВ семян аниса / М. Е. Глуговская, П. Н. Саввин // Химия: достижения и перспективы: Сборник научных статей по материалам VII Всероссийской научно-практической конференции студентов и молодых ученых, посвященной памяти д.х.н. В.В. Лукова, Ростов-на-Дону, 19-21 мая 2022 года / Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2022. – С. 52-54.

90. Глуговская, М. Е. Изучение БАВ семян аниса и бадьяна / М. Е. Глуговская, П. Н. Саввин // Теоретические и практические вопросы химической науки и технологий: Материалы международной конференции,

посвященной 60-летию кафедры «Химия», Улан-Удэ, 24 ноября 2022 г., г. Улан-Удэ: Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, 2022. – С. 78-83.

91. Применение пряностей для повышения качества и безопасности сахаристых кондитерских изделий / О. Л. Ладнова, Е. Г. Меркулова, Е. В. Извекова [и др.] // Вопросы питания. – 2016. – Т. 85, № S2. – С. 144-145

92. Глуговская, М. Е. Изучение параметров выделения БАВ семян аниса и бадьяна / М. Е. Глуговская, П. Н. Саввин // Промышленная революция 4.0: взгляд молодежи: Тезисы докладов Межрегиональной научной сессии молодых исследователей, Тула, 28-29 ноября 2022 г., г. Тула: Тульский государственный университет, 2022. – С. 91-92.

93. Глухов, Я. Д. Полезные свойства кунжутного масла / Я. Д. Глухов, В. В. Смирнова // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК: Материалы Международной студенческой научной конференции, Майский, 24–25 февраля 2021 г., г. Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2021. – С. 190.

94. Голуб, О. В. Товароведная характеристика ягод крыжовника / О. В. Голуб, И. Н. Ковалевская, Т. С. Габерман // Техника и технология пищевых производств. – 2010. – № 2(17). – С. 73-77.

95. ГОСТ Р 56630-2015. Изделия хлебобулочные из ржаной хлебопекарной и смеси ржаной хлебопекарной и пшеничной хлебопекарной муки. Общие технические условия. – введ. 2015-10-09. – М.: Стандартинформ, 2015. – 16 с.

96. ГОСТ Р 56631-2015. Изделия хлебобулочные из пшеничной хлебопекарной муки. Общие технические условия. – введ. 2017-01-01. – М.: Стандартинформ, 2016. – 16 с.

97. ГОСТ 31805-2018. Изделия хлебобулочные из пшеничной хлебопекарной муки. Общие технические условия. – введ. 2019-11-01. – М.: Стандартинформ, 2019. – 16 с.

98. ГОСТ Р 52349-2005. Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения. – введ. 2006-07-01. – М.: Издательство стандартов, 2005. – 12 с.

99. ГОСТ Р 55577-2013. Продукты пищевые специализированные и функциональные. Информация об отличительных признаках и эффективности. – введ. 2015-01-01. – М.: Издательство стандартов, 2015. – 24 с.

100. Гребенкина, А. В. Сравнительный фармакогностический анализ плодов рябины обыкновенной и аронии черноплодной (*Fructus Sorbi aucupariae* and *Aroniae melanosarcae*) / А. В. Гребенкина // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2020. – Т. 10, № 12. – С. 327.

101. Громова, И. А. Влияние способа обработки на химический состав и антиоксидантную активность ягоды малины / И. А. Громова, М. С. Воронина, Н. В. Макарова // Магарац. Виноградарство и виноделие. – 2021. – Т. 23, № 4. – С. 388-392.

102. Громова, И. А. Исследование химических характеристик продуктов и отходов переработки ягод черники и черной смородины / И. А. Громова, М. С. Воронина, Н. В. Макарова // Химия растительного сырья. – 2021. – № 1. – С. 251-257.

103. Гудковский, В. А. Природные антиоксиданты фруктов - надежная защита человека от болезней / В. А. Гудковский // Ваше питание. – 2001. – № 1. – С. 22-26.

104. Гудковский, В. А. Природные антиоксиданты фруктов и овощей - источник здоровья человека / В. А. Гудковский // Пути повышения устойчивости садоводства: материалы всероссийской научной конференции, 5-7 марта 1998 г., г. Мичуринск. – Мичуринск, 1998. – С. 30-35.

105. Гумеров, Т. Ю. Влияние различных способов кулинарной обработки на пищевую ценность готовых блюд / Т. Ю. Гумеров, О. А. Решетник // Вестник Казанского технологического университета. – 2011. – № 15. – С. 181-188.

106. Гумеров, Т. Ю. Влияния адаптогенов на качество продуктов специального назначения в условиях вредных производственных факторов / Т. Ю. Гумеров, В. В. Иванова // Экономика. Инновации. Управление качеством. – 2015. – № 1. – С. 133-135.

107. Гумеров, Т. Ю. Значение лечебно-профилактического питания / Т. Ю. Гумеров, Р. С. Гатауллин // Современная торговля: теория, практика, инновации: материалы X всероссийской с международным участием научно-практической конференции, 24 октября – 1 ноября 2022 г., г. Пермь. – Пермь, 2022. – С. 250-254.

108. Гумеров, Т. Ю. О безопасности и качестве зернового продукта / Т. Ю. Гумеров, Т. А. Коршунов, З. Ш. Мингалеева // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2021. – № 6. – С. 94-100.

109. Гумеров, Т. Ю. Особенности изменения биохимических показателей в продуктах питания: монография / Т. Ю. Гумеров, О. А. Решетник. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. – 228 с.

110. Гумеров, Т. Ю. Особенности функциональных компонентов пищи при вредных условиях труда / Т. Ю. Гумеров, О. А. Решетник, Р. Р. Мустафин // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – № 22. – С. 246-250.

111. Гумеров, Т. Ю. Оценивание риска воздействия факторов среды обитания на здоровье населения / Т. Ю. Гумеров, О. А. Решетник // Вестник Технологического университета. – 2017. - № 3. – С. 164-167.

112. Гумеров, Т. Ю. Применение напитков функционального назначения при работе с вредными условиями труда / Т. Ю. Гумеров, О. А. Решетник // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – № 21. – С. 238-241.

113. Гумеров, Т. Ю. Применение спектрофотометрического метода анализа в количественном определении суммы свободных α -аминокислот / Т.

Ю. Гумеров, З. Р. Фахразиева, С. А. Федотов // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 12. – С. 219-224.

114. Гумеров, Т. Ю. Разработка рецептур и оценка показателей качества и безопасности злаковых продуктов / Т. Ю. Гумеров, З. Ш. Мингалева, О. А. Решетник // Индустрия питания. – 2022. – № 1. – С. 70-81.

115. Гумеров, Т. Ю. Разработка функционального продукта для питания лиц, работающих во вредных условиях труда / Т. Ю. Гумеров, А. Р. Усманова // Пищевые системы. – 2021. – № 3S. – С. 61-66.

116. Гумеров, Т. Ю. Управление охраной окружающей среды: учебное пособие / Т. Ю. Гумеров, В. Ф. Строганов. – Казань: КГАСУ, 2010. – 226 с.

117. Гусельникова, А. Н. Полезные свойства плодов авокадо. Их применение в различных отраслях / А. Н. Гусельникова, М. Ю. Карпухин // Инновационные технологии в садоводстве и ландшафтном дизайне: Материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, молодых ученых и специалистов, 17–22 июня 2021 г., г. Екатеринбург: Уральский, 2021. – С. 91-94.

118. Густинович, В. Г. Обоснование применения порошков тыквы и моркови в производстве галет функционального назначения / В. Г. Густинович // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2017. – Т. 79, № 4. – С. 152-156.

119. Давлатова, М. С. Научные исследования лекарственных свойств шпината / М. С. Давлатова, И. Д. Кароматов // Биология и интегративная медицина. – 2017. – № 10. – С. 125-136.

120. Дальневосточные морские водоросли семейства ламинариевых - ценное сырье для биотехнологии пищевых и лечебно-профилактических продуктов / А. В. Подкорытова, Л. Х. Вафина, Т. В. Родина, А. Н. Рощина // V международный Балтийский морской форум, Калининград, 21–27 мая 2017 г., г. Калининград: «Калининградский государственный технический университет», 2017. – С. 109-111.

121. Демиденко, Г. А. Оценка токсичности кормов с использованием инфузорий *Paramecium Caudatum* / Г. А. Демиденко, В. В. Шуранов // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 10. – С. 5-11.

122. Демидова, А. В. Влияние режимов бланшировки на физико-химические свойства и антиоксидантную активность фруктового сырья на примере вишни, сливы, черноплодной рябины, клубники / А. В. Демидова, Н. В. Макарова // Пищевая промышленность. – 2016. – № 2. – С. 40-43.

123. Демичева, Т. А. Проблемы, возникающие при применении на практике положений трудового кодекса Российской Федерации о несчастных случаях на производстве / Т. А. Демичева // Дневник науки. – 2021. – № 12. – С. 3-10.

124. Дерканосова, Н. М. QFD-методология в проектировании пищевых продуктов здорового питания / Н. М. Дерканосова, О. А. Лупанова, И. И. Зайцева [и др.] // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. – 2021. – № 2. – С. 7-12.

125. Денисова, И. В. Оздоровление жидкими пробиотиками работников газовой промышленности, находящихся во вредных условиях труда / И. В. Денисова, М. Б. Цинберг // Нефтепромысловое дело. – 2007. – № 12. – С. 114-115.

126. Детоксикационное питание работающих в условиях перлитного производства / Т. Л. Пилат, А. В. Истомина, О. А. Белых [и др.] // Профессия и здоровье: материалы XI всероссийского конгресса, 27-29 ноября 2012 г., г. Москва. – Москва, 2012. – С. 371-372.

127. Димитриев, В. Л. О пользе редиса для организма человека / В. Л. Димитриев, А. В. Чернов // Актуальные проблемы физической культуры и спорта в современных социально-экономических условиях: Материалы Международной научно-практической конференции, Чебоксары-Ташкент, 21 января 2022 г., г. Чебоксары. – Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 397-399.

128. Донцова, С. С. Исследование муки из семян расторопши / С. С. Донцова, Е. В. Москвичева, И. А. Тимошенкова // Неделя науки СПбПУ: Материалы научной конференции с международным участием, Санкт-Петербург, 13–19 ноября 2017 г., г. Санкт-Петербург. – «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 2017. – С. 109-112.

129. Дормешкина, С.Г. Практикум по комплексной оценке состояния здоровья: сборник практических работ / С.Г. Дормешкина – Нижневартовск: Нижневартовский социально-гуманитарный колледж, 2011. – 48 с.

130. Дубенко, С. Э. Эффективность использования специализированного пищевого продукта у рабочих медной промышленности / С. Э. Дубенко // Гигиена и санитария. – 2021. № 3. – С. 254-260.

131. Егоров, Б. В. Применение методологии развертывания функции качества при разработке нового пищевого продукта / Б. В. Егоров, М. Р. Мардар // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2013. – № 3. – С. 68-73.

132. Евдокимова, М. В. Полезные свойства репчатого лука / М. В. Евдокимова // Научные труды студентов Ижевской ГСХА: Электронный ресурс / Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. Том Выпуск 1 (4). – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 723-727.

133. Егорова, Е. Ю. Биологическая ценность и функционально-технологические свойства жмыха ядра кедрового ореха / Е. Ю. Егорова, Н. В. Баташова, М. С. Бочкарев // Масложировая промышленность. – 2007. – № 6. – С. 41-44.

134. Егорова, Е. Ю. Пищевая ценность кедровых орехов дальнего востока / Е. Ю. Егорова, В. М. Позняковский // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2010. – № 4. – С. 21-24.

135. Елисеева, Л. Г. Оценка рациона питания с учетом вариабельности данных химического состава продуктов / Л. Г. Елисеева, Н. М. Портнов // Вопросы питания. – 2020. – № 2. – С. 77-89.

136. Еремеева, Н. Б. Сравнительная оценка антиоксидантной активности экстракта вишни, полученного из местного сырья, и экстрактов вишни из торговой сети / Н. Б. Еремеева, Н. В. Макарова // Вопросы питания. – 2016. – № S2. – С. 188-189.

137. Еремин, Г. В. Терн и тернослива / Г. В. Еремин, Н. Н. Ковалева. – Москва: ЮНИОН-паблик, 2007. – 160 с.

138. Еремин, Г. В. Характеристика химического состава плодов терна в условиях Краснодарского края / Г. В. Еремин, А. Г. Розмыслова // Методологические аспекты создания прецизионных технологий возделывания плодовых культур и винограда, Краснодар, 05–08 сентября 2006 г., г. Краснодар, 2006. – С. 143-147.

139. Ершова, И. В. Сибирские плоды и ягоды как источники природных антиоксидантов / И. В. Ершова // Роль физиологии и биохимии в интродукции и селекции сельскохозяйственных растений: материалы V международной научно-методологической конференции. 19-20 апреля 2019 г., г. Москва. – Москва, 2019. – С. 266-269.

140. Ефимова, М. В. Водоросль хлорелла / М. В. Ефимова, Ю. В. Николаева // Интернаука. – 2022. – № 22. – С. 26-28.

141. Жабборова, Д. М. Лекарственное растение пастернак / Д. М. Жабборова, И. Д. Кароматов // Биология и интегративная медицина. – 2018. – № 5. – С. 115-120.

142. Жанабаева, К. К. исследование гранулометрического состава и качества муки из тритикале казахстанской селекции / К. К. Жанабаева, Н. О. Онгарбаева, Л. В. Рукшан // Вестник Могилевского государственного университета продовольствия. – 2018. – № 2. – С. 65-70.

143. Жиляев, Н. С. Гигиеническое обоснование оптимизации питания рабочих путевых машинных станций железнодорожного транспорта:

автореф. дис.... канд. мед. наук: 14.00.07 / Жилиев Николай Сергеевич. – Москва, 1996. – 25 с.

144. Заболевания органов дыхания в республике Татарстан: многолетний эпидемиологический анализ / А. Ю. Вафин, А. А. Визель, В. Г. Шерпутовский [и др.] // Вестник современной клинической медицины. – 2016. – № 1. – С. 24-31.

145. Заболевания органов дыхания в республике Татарстан: многолетний эпидемиологический анализ / А. Ю. Вафин, А. А. Визель, В. Г. Шерпутовский [и др.] // Вестник современной клинической медицины. – 2016. – № 1. – С. 24-31.

146. Захарова, Л. М. Технологические особенности производства синбиотического кисломолочного продукта / Л. М. Захарова, М. С. Горбунчикова // Техника и технология пищевых производств. – 2021. – № 1. – С. 17-28.

147. Зверев, Д. С. Пищевая ценность и потребительские свойства корнеплодов (на примере брюквы) / Д. С. Зверев, К. С. Погодина // Продовольственная безопасность и развитие рынка продовольственных товаров в современных социально-экономических условиях: сборник по итогам Региональной научно-практической конференции, Коломна, 25 марта 2016 г., г. Коломна. – Государственный социально-гуманитарный университет, 2016. – С. 63-70.

148. Здоровьесберегающие мероприятия в профилактике заболеваний, ассоциированных с условиями труда / И. В. Лапко, А. В. Жеглова, И. А. Богатырева, К. В. Климкина // Здравоохранение Российской Федерации. – 2021. – № 4. – С. 372-378.

149. Значение лечебно-профилактических напитков в профилактике производственных интоксикаций на металлургических предприятиях Арктики / А. Н. Никанов, В. П. Чащин, Л. В. Талыкова [и др.] // Здоровье - основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2021. – № 1. – С. 144-150.

150. Зорина, Е. С. Малина как лечебное средство / Е. С. Зорина // Садоводство России. – 2020. – № 3. – С. 16-20.

151. Зотова, О. Н. Мука из семени льна, тыквы и расторопши / О. Н. Зотова, О. А. Суворов // День науки: Общеуниверситетская научная конференция молодых учёных и специалистов, 22–24 апреля 2015 г., г. Москва. – «Московский государственный университет пищевых производств», 2015. – С. 168-173.

152. Зубарева, Т. Г. Пищевые добавки: учебник для вузов / Т. Г. Зубарева, Л. Э. Мельникова. – Ярославль: Ярославская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – 108 с.

153. Иванова, И. В. Исследование пищевой ценности порошков моркови, тыквы, яблока, пастернака с оценкой их функциональности / И. В. Иванова, Ю. В. Родионов // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2021. – № 2. – С. 64-68.

154. Изменение экспрессии генов детоксикации при остром отравлении гепатотоксичными веществами / Д. О. Каримов, Э. Ф. Репина, А. Б. Бакиров [и др.] // Проблемы гигиенической безопасности и профилактики нарушений трудоспособности у работающих: материалы всероссийской научно-практической интернет-конференции, 24-25 ноября 2021 г., г. Нижний Новгород. – Нижний Новгород, 2021. – С. 269-275.

155. Измерение токсичности внутренних сред организма по реакции гибели инфузорий. Определение нормы токсичности / Д. О. Виноходов, М. В. Виноходова, А. Н. Барышев, Е. В. Рогачева // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2018. – № 1. – С. 93-98.

156. Изучение морфологической структуры цельносмолотой и экструдированной кукурузной и гречневой муки / Ж. Т. Ботбаева, А. М. Омаралиева, Т. М. Коптеулова, А. О. Байкенов // Современные проблемы техники и технологии пищевых производств: Материалы XX Международной научно-практической конференции, Барнаул, 14–15 марта

2019 г., г. Барнаул. – Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, 2019. – С. 78-81.

157. Изучение образа жизни работающих во вредных условиях труда / В. Н. Русаков, А. В. Истомин, О. О. Сеницына [и др.] // Сысинские чтения – 2021: материалы II национального конгресса с международным участием, 17-19 ноября 2021 г., г. Москва. – Москва, 2021. – С. 362-367.

158. Изучение показателей безопасности зернового продукта «злаковый батончик» / Т. Ю. Гумеров, А. Р. Усманова, З. Ш. Мингалеева, Е. Ю. Тарасова // Пищевые системы. – 2022. – № 1. – С. 14-22.

159. Изучение химического состава и свойств пряно-ароматических растений / А. С. Хамицаева, Ф. Л. Кудзиева, Ф. И. Дзусова, А. Р. Будаев // Достижения науки - сельскому хозяйству: материалы региональной научно-практической конференции, Владикавказ, 19–20 декабря 2016 г., г. Владикавказ. – Горский государственный аграрный университет, 2016. – С. 222-224.

160. Использование нетрадиционных видов сырья и биологически активных добавок для формирования технологических и потребительских свойств функциональных и обогащенных пищевых продуктов / Л. Н. Шубина, Е. Е. Иванова, О. В. Косенко [и др.] // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2019. – № 2-3(368-369). – С. 9-12.

161. Использование соевого масла в пищевой промышленности // Масложировая промышленность. – 2015. – № 6. – С. 40-41.

162. Исследование антиоксидантных свойств жимолости / Н. В. Макарова, Э. В. Мусифуллина, А. Н. Дмитриева [и др.] // Пищевая промышленность. – 2012. – № 12. – С. 56-58.

163. Исследование питательных веществ коричневых и белых семян льна / М. А. Болгова, Н. Л. Клейменова, И. Н. Болгова, М. В. Копылов // Ползуновский вестник. – 2021. – № 3. – С. 13-20.

164. Исследование свойств муки селекционной сортовой фасоли на основе ее микроструктуры / И. В. Симакова // Зернобобовые культуры,

развивающееся направление в России: материалы второй международного форума, 17 - 20 июля 2018 г., г. Омск. – Омск, 2018. – С. 199-202.

165. Исследование современного российского ассортимента продукции на основе хлореллы / А. В. Кузнецова, Э. Р. Рамазанова, Н. В. Фирстова, П. А. Полубояринов // Физиология - актуальные проблемы фундаментальных и прикладных исследований: материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, посвященной 125-летию со дня рождения академика Петра Кузьмича Анохина, Волгоград, 16–17 мая 2023 г., г. Волгоград. – Волгоградский государственный медицинский университет, 2023. – С. 114-118.

166. Истомин, А. В. Питание работающих вахтовым методом - проблемы и пути решения / А. В. Истомин, Л. М. Сааркоппель // Проблемы гигиенической безопасности и профилактики нарушений трудоспособности у работающих: 24-25 ноября 2021 г., г. Нижний Новгород, 2021. – С. 162-167.

167. Истомин, А. В. Современные пути совершенствования детоксикационного питания работающего населения / А. В. Истомин, Л. М. Сааркоппель // История и перспективы отечественной гигиенической науки и практики: материалы всероссийской научно-практической конференции, 23-24 апреля 2015 г., г. Санкт-Петербург. – Санкт-Петербург, 2015. – С. 146-147.

168. Казаков, И. В. Малина и ежевика / И. В. Казаков. – Москва: Издательство «Колос», 1994. – 141 с.

169. Казаку, З. В. Некоторые аспекты маркетинга продуктов функционального питания / З. В. Казаку, Т. С. Добрыднева // Цифровизация экономики и образования: новые технологии в условиях пандемии: материалы международного конкурса научных работ бакалавров, магистров и специалистов, 27 ноября 2021 г., г. Орёл. – Орел, 2021. – С. 31-36.

170. Казахмедов, Р. Э. Брокколи - ценное сырье для производства экологически чистой и доступной БАД с целью профилактики социально значимых заболеваний / Р. Э. Казахмедов, М. А. Магомедова // Современные

проблемы инновационного развития сельского хозяйства и научные пути технологической модернизации АПК: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 60-летнему юбилею Дагестанского научно-исследовательского института сельского хозяйства имени Ф.Г. Кисриева, 20–23 декабря 2016 г., г. Махачкала: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Дагестанский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени Ф. Г. Кисриева», 2016. – С. 97-102.

171. Казијева, Х. М. Сравнение биологического и паспортного возраста молодежи по методике В.П. Войтенко / Х. М. Казијева // Мечниковские чтения-2022: материалы 95-ой всероссийской научно-практической студенческой конференции с международным участием, 27 – 28 апреля 2022 г., г. Санкт-Петербург. – Санкт-Петербург, 2022. – С. 212-213.

172. Кайшев, В. Г. Обогащение продуктов питания – современный принцип пищевой индустрии / В. Г. Кайшев // Аграрно-пищевые инновации. – 2020. – № 4. – С. 70-76.

173. Калмыкова, Е. В. Цельнозерновые продукты в современных технологиях хлебопекарной промышленности / Е. В. Калмыкова, О. В. Калмыкова // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. – 2016. – № 1. – С. 65-70.

174. Калужских, А. Г. Исследование возможности использования кориандра в технологии производства пшеничного хлеба / А. Г. Калужских, Н. В. Долгополова, М. Н. Котельникова // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2022. – № 1. – С. 30-37.

175. Камалетдинова, Э. З. Особенности рационов питания в условиях воздействия аллергических веществ / Э. З. Камалетдинова, Г. Ф. Искандарова, Т. Ю. Гумеров // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. – 2018. – № 1. – С. 16-21.

176. Карикурубу, Ж. Ф. Функциональные свойства порошков из мякоти плодов папайи и авокадо / Ж. Ф. Карикурубу // Инновационные технологии,

оборудование и добавки для переработки сырья животного происхождения: Сборник материалов международной научно-практической конференции, Краснодар, 26 января 2018 года. – Краснодар: Кубанский государственный технологический университет, 2018. – С. 98-101.

177. Кароматов, И. Д. Имбирь - растение с антиоксидантными и противовоспалительными свойствами / И. Д. Кароматов, С. К. Музаффарова // Биология и интегративная медицина. – 2019. – № 1. – С. 185-196.

178. Кароматов, И. Д. Лекарственное растение майоран / И. Д. Кароматов, К. Ш. Джумаев // Биология и интегративная медицина. – 2017. – № 4. – С. 204-215.

179. Кароматов, И. Д. Лечебно-профилактическое значение баклажанов / И. Д. Кароматов, Р. С. Халилова // Биология и интегративная медицина. – 2019. – № 1. – С. 236-247.

180. Кароматов, И. Д. Лечебные свойства фенхеля / И. Д. Кароматов, С. К. Музаффарова, П. Т. Тураев // Биология и интегративная медицина. – 2017. – № 9. – С. 23-43.

181. Кароматов, И. Д. Перспективное лекарственное растение укроп / И. Д. Кароматов, Д. Р. Садирова, Г. Х. Кадырова // Биология и интегративная медицина. – 2017. – № 8. – С. 23-40.

182. Кароматов, И. Д. Петрушка огородная - как лечебное и профилактическое средство / И. Д. Кароматов, Д. Р. Кулдошева // Биология и интегративная медицина. – 2018. – № 4. – С. 211-224.

183. Кароматов, И. Д. Противовоспалительные, антиоксидантные, иммуномодулирующие свойства куркумы / И. Д. Кароматов, Ш. Т. Атамурадова // Биология и интегративная медицина. – 2018. – № 2. – С. 117-131.

184. Кароматов, И. Д. Салат, латук перспективное лекарственное растение / И. Д. Кароматов, М. Р. Аслонова // Биология и интегративная медицина. – 2018. – № 4. – С. 120-129.

185. Кароматов, И. Д. Свекла - профилактическое и лечебное значение (обзор литературы) / И. Д. Кароматов, А. Т. Абдувохидов // Биология и интегративная медицина. – 2019. – № 2. – С. 97-124.

186. Кароматов, И. Д. Цитрусовые как лечебные средства / И. Д. Кароматов, Д. И. Кайимова // Биология и интегративная медицина. – 2019. – № 12. – С. 50-108.

187. Кароматов, И. Д. Ячмень как лекарственное и профилактическое средство / И. Д. Кароматов, Д. Б. Рахматова // Биология и интегративная медицина. – 2017. – № 11. – С. 191-198.

188. Карпухин, М. Ю. История культуры, ботаническая характеристика и биологические особенности капусты брокколи / М. Ю. Карпухин, В. В. Гуськова // Вестник биотехнологии. – 2023. – № 1. – С. 34-48.

189. Каштанова, Ю. А. Пищевая ценность и химический состав - тыквы (Cucurbital.) / Ю. А. Каштанова // Современное научное знание в условиях системных изменений: Материалы Шестой Национальной научно-практической конференции, Тара, 08-09 июня 2022 г., г. Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2022. – С. 60-64.

190. Кедровый орех - реальная альтернатива импорту / Е. С. Вайнерман, А. Ю. Золотин, Л. Н. Голубева, Н. А. Шахайло // Пищевая промышленность. – 2016. – № 3. – С. 48-51.

191. Киселева, Т. Л. Лечебно-профилактические свойства зерновых культур и круп с позиций традиционных медицинских систем мира / Т. Л. Киселева // Вопросы питания. – 2014. – № S3. – С. 19.

192. Климова, Е. В. Эффективность применения электроактивированного водного раствора в производстве хлеба пониженной кислотности. / Е. В. Климова // Вестн. Воронеж. гос. ун-та инженер. технологий. – 2016. – № 2. – С. 158-161.

193. Князева, А. С. Исследования образования D-энантимеров в диетических блюдах методом ВЭЖХ / А. С. Князева, Д. А. Утьянов // Пищевые системы. – 2021. – Т. 4, № 3S. – С. 130-136

194. Кобелькова, И. В. Оценка состояния пищевого статуса и лечебно-профилактического питания лиц, работающих с источниками ионизирующего излучения (сообщение 1) / И. В. Кобелькова // Медицина экстремальных ситуаций. – 2014. – № 1. – С. 6-14.

195. Кобец, Е. С. Характеристика клетчатки пшеничной, как источника пищевых волокон / Е. С. Кобец, О. В. Арпуль, В. Ф. Доценко // Вестник Алматинского технологического университета. – 2016. – № 3. – С. 82-89.

196. Ковылева, С. П. Репа как растительный компонент функциональных продуктов питания / С. П. Ковылева, О. С. Кустова // Современная наука: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей XXII Международной научно-практической конференции, 05 ноября 2021 г., г. Пенза: Наука и Просвещение, 2021. – С. 122-124.

197. Коденцова, В. М. Витаминология: от молекулярных аспектов к технологиям витаминизации детского и взрослого населения / В. М. Коденцова, Н. В. Жилинская, Б. И. Шпигель // Вопросы питания. – 2020. – № 4. – С. 89-99.

198. Козлова, К. Д. Всё полезное о простом луке / К. Д. Козлова // Осенний школьный марафон: Сборник исследовательских работ V Международной научно-практической конференции школьников, Чебоксары, 30 ноября 2017 г., г. Чебоксары: Общество с ограниченной ответственностью «Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс», 2017. – С. 65-68.

199. Койнова, А. Н. Качество продуктов питания: тема, не теряющая актуальности / А. Н. Койнова // Пищевая индустрия. – 2020. – № 2. – С. 58-60.

200. Кокаева, Ф. Ф. Изучение химического состава плодов шиповника (*Rosa Majalis*) / Ф. Ф. Кокаева, Д. Н. Джатиева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 55, № 1. – С. 120-124.

201. Кокосовая стружка: разбор состава, польза и вред для организма, условия хранения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://HelperLife.ru> (дата обращения 09.07.2023).

202. Костко, И. Г. Биохимическая и органолептические показатели сушеной зелени базилика / И. Г. Костко // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, 23–25 января 2014 г., г. Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2014. – С. 405-407.

203. Кочетов, А. А. Стевия (*Stevia rebaudiana* Bertoni): биохимический состав, терапевтические свойства и использование в пищевой промышленности (обзор) / А. А. Кочетов, Н. Г. Синявина // Химия растительного сырья. – 2021. – № 2. – С. 5-27.

204. Красные, желтые или зеленые - какие яблоки полезней? / А. О. Белгородцева, А. И. Фаизова, Г. В. Вилисова, Г. М. Назарова // Современные вопросы естествознания и экономики: сборник трудов Международной научно-практической конференции, 22 марта 2019 г., / г. Прокопьевск: изд-во филиала КузГТУ в г. Прокопьевске, 2019. – С. 179-183.

205. Красовский, В. О. Организация санитарного надзора гигиены труда на нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводах (аналитический обзор) / В. О. Красовский, М. Р. Яхина // Гигиена и санитария. – 2021. – № 3. – С. 246-253.

206. Краткая энциклопедия специй и пряностей // РЖ 19Р-1. Химия и технология пищевых продуктов. – 2005. – № 16.

207. Крюкова, Е. В. Исследование химического состава полбяной муки / Е. В. Крюкова, Н. В. Лейберова, Е. И. Лихачева // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2014. – Т. 2, № 2. – С. 75-81.

208. Кузнецова, М. Н. Мониторинг условий труда и опасных и вредных факторов на предприятиях регионов Российской Федерации / М. Н. Кузнецова // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2012. – № 1. – С. 91-96.

209. Кузьмина, С. С. Гранулометрический состав дезинтегрированной муки / С. С. Кузьмина, Е. И. Посьмашный, Л. В. Коровкина // Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности: материалы XIV всероссийской научно-практической конференции, 19 – 21 мая 2021 г., г. Бийск. – Бийск, 2021. – С. 402-405.

210. Куликов, Д. С. Биокаталический и биосинтетический способы получения белковых концентратов из гороха и нута / Д. С. Куликов, М. А. Арюзина // Пищевые системы. – 2021. – № 3S. – С. 160-167.

211. Курагодникова, Г. А. Лечебные свойства голубики высокорослой / Г. А. Курагодникова, А. О. Якименко // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3, № 4. – С. 289.

212. Курагодникова, Г. А. Полезные свойства и пищевая ценность тыквы / Г. А. Курагодникова, В. М. Трунова // Наука и Образование. – 2022. – Т. 5, № 2. – С. 88-94.

213. Курлович, Т. В. Голубика высокорослая: биологические особенности и лекарственные свойства / Т. В. Курлович // Лекарственное растениеводство: от опыта прошлого к современным технологиям: Материалы третьей международной научно-практической интернет-конференции, 15–16 мая 2014 г., г. Полтава: Полтавська державна аграрна академія, 2014. – С. 122-125.

214. Кучменко, Т. А. Изучение состава экстрактов пряных трав в процессе сушки / Т. А. Кучменко, М. К. Абрамян // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2022. – Т. 84, № 1. – С. 93-98.

215. Лавина, С. А. Биотесты на основе ферментных систем для оценки токсического действия ксенобиотиков на объекты ветеринарно-санитарного

и экологического контроля: специальность: дис. ... докт. биол. наук: 16.00.06 / Лавина Светлана Алексеевна. – Москва, 2002. – 338 с.

216. Лаженцева, Л. Ю. Оценка антисептических свойств пряно-масляных смесей / Л. Ю. Лаженцева // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2012. – № 1. – С. 98-101.

217. Ласко, А. В. Перспектива использования овсяных отрубей в качестве функционального ингредиента пищевой продукции / А. В. Ласко, А. В. Павлова, Н. А. Севодина // Проблемы, перспективы биотехнологии и биологических исследований: Материалы VIII Региональной конференции студентов младших курсов, Бийск, 18 ноября 2017 г., г. Бийск: Бийский технологический институт, 2018. – С. 14-15.

218. Лебедева, В. С. Исследование антиоксидантных свойств экстрактов укропа, полученных с использованием различных растворителей / В. С. Лебедева, С. Н. Петрова // Актуальные вопросы развития науки: сборник статей Международной научно-практической конференции, 14 февраля 2014 г. г. Уфа: Башкирский государственный университет, 2014. – С. 220-222.

219. Лекарственные растения анис, анис звездчатый / И. Д. Кароматов, А. С. Гафаров, Р. С. У. Фахриев, А. Г. Бозоров // Биология и интегративная медицина. – 2021. – № 1. – С. 318-338.

220. Лечебно-профилактический напиток с пектином и витаминами для работающих во вредных условиях труда / Е. А. Рубашанова, В. И. Бакайтис, М. К. Алимарданова, В. М. Позняковский // Индустрия питания. – 2018. – Т. 3. - № 4. – С. 45-51.

221. Лечебно-профилактическое питание в комплексной терапии профессиональных заболеваний в условиях санаторно-курортного лечения / Э. Т. Валеева [и др.] // Медицина труда и экология человека. – 2019. – № 1. – С. 55-62.

222. Лечебно-профилактическое питание работающих во вредных условиях труда. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.fbuz66.ru/news/611> (дата обращения 27.12.2022).

223. Лечебные свойства моркови / Х. Х. Саидзода, М. К. Бохирова, Ф. А. Абдухоликова, А. К. Мирзорахимов // Вестник Педагогического университета. Естественные науки. – 2021. – № 3-. – С. 418-421.

224. Ливинская, С. А. Исследование взаимосвязи гранулометрического состава образцов гречневой муки, представленных в торговых сетях г. Москва, и их технологических свойств / С. А. Ливинская, М. Э. Саитова, А. А. Ливинский // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2018. – № 3. – С. 228-235.

225. Лосева А.И. Теоретическое обоснование и практическая реализация технологий напитков, полученных с использованием вторичных метаболитов растительного сырья, культивируемого *in vitro* : дис. ... докт. техн. наук: 4.3.3 / Лосева Анна Ивановна. – Кемерово, 2023. –470 с.

226. Лхагвасурэн, О. Ботаническая и физиологическая характеристика майорана / О. Лхагвасурэн, М. Ю. Чередниченко // Естественные и технические науки. – 2022. – № 9. – С. 13-17.

227. Лыбенко, Е. С. Льняная мука – пищевой ингредиент функциональной направленности / Е. С. Лыбенко, А. А. Хлопов, Е. С. Сергачева // Экономическая безопасность агропромышленного комплекса: проблемы и направления обеспечения: сборник научных трудов I Национальной научно-практической конференции, 01-31 января 2021 г., г. Киров: Вятский государственный агротехнологический университет, 2021. – С. 201-204.

228. Любченко, П. Н. Принципы реабилитации при основных профессиональных заболеваниях / П. Н. Любченко, С. Р. Мравян, О. В. Шумская // Медицина труда и промышленная экология. – 2006. – № 7. – С. 28-32.

229. Лилишенцева, А. Н. Использование QFD-методологии при разработке обогащенного зефира / А. Н. Лилишенцева, Л. А. Мельникова, С. Е. Томашевич [и др.] // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2019. – Т. 12, № 1. – С. 28-41.

230. Лящук, Ю. О. Химический состав и биологическая ценность наполнителя из плодов чернослива при изготовлении молочных продуктов функционального назначения / Ю. О. Лящук, К. А. Иванищев // Новые концептуальные подходы к решению глобальной проблемы обеспечения продовольственной безопасности в современных условиях: сборник научных статей VII Международной научно-практической конференции, 13 ноября 2020 г., г. Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. – С. 255-257.

231. Магеррамова, С. И. Химический состав и пищевая ценность ежевики, произрастающей в Азербайджанской республике, и их зависимость от вида и региона произрастания / С. И. Магеррамова // Химия растительного сырья. – 2022. – № 2. – С. 147-156.

232. Мазитова, Н. Н. Профессиональные респираторные заболевания: эпидемиологический анализ причин гиподиагностики на примере Республики Татарстан / Н. Н. Мазитова // Практическая медицина. – 2010. – № 1. – С. 58-62.

233. Макаренкова, О. Г. Сухофрукты – природный источник микроэлементов / О. Г. Макаренкова, Л. В. Шевякова, В. В. Бессонов // Вопросы питания. – 2015. – Т. 84, № S5. – С. 51.

234. Мардарьева, Н. В. Пористость и кислотность готовых хлебобулочных изделий от применяемого разрыхлителя / Н. В. Мардарьева, Н. В. Щипцова, И. Е. Ягодкина // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации: материалы международной научно-практической конференции, 15 февраля 2022 г., г. Чебоксары. – Чебоксары, 2022. – С. 32-35.

235. Маркова, К. Ю. Контроль биохимических показателей некоторых адаптогенов / К. Ю. Маркова, Д. И. Валеева, Т. Ю. Гумеров // Вестник Казанского технологического университета. – 2018. – № 1. – С. 22-27.

236. Масленникова, Г. Я. Современные глобальные, региональные и национальные приоритетные стратегические направления профилактики и

контроля неинфекционных заболеваний / Г. Я. Масленникова, Р. Г. Оганов, О. М. Драпкина // Профилактическая медицина. – 2020. – № 2. – С. 7-12.

237. Маслов, А. В. Применение грибного порошка вёшенки обыкновенной для активации прессованных хлебопекарных дрожжей / А. В. Маслов, З. Ш. Мингалеева, О. А. Решетник // Индустрия питания. – 2020. – № 4. – С. 38-44.

238. Маслов, А. В. Применение методов обобщенного приведенного градиента и дробного факторного эксперимента при оптимизации состава пищевой комплексной добавки для хлеба повышенной пищевой ценности / А. В. Маслов, А. И. Биктагирова, Л. И. Агзамова, З. Ш. Мингалеева // Индустрия питания. – 2021. – № 3. – С. 5-14.

239. Математический анализ влияния факторов риска на развитие профессиональных заболеваний органов дыхания / Л. Н. Будкаръ [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. – 2010. – № 2. – С. 9-12.

240. Матназарова, Д. И. Оценка биохимического состава ягод ежевики в связи с использованием в селекции / Д. И. Матназарова // Вестник аграрной науки. – 2020. – № 5. – С. 170-176.

241. Мельникова, Л. А. Использование пектина в лечебно-профилактическом питании / Л. А. Мельникова, Э. К. Капитонова // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2012. – № 3. – С. 29-33.

242. Мелякова, О. А. Анализ производственного травматизма и профессиональных заболеваний / О. А. Мелякова // АПК: инновационные технологии. – 2019. – № 4. – С. 63-67.

243. Микроструктурирование пищевых ингредиентов для обеспечения их биодоступности в составе пищевых систем / А. В. Паймулина, И. Ю. Потороко, Н. В. Науменко, Е. Е. Науменко // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2021. – № 1. – С. 15-23.

244. Мингалеева, З. Ш. Научные и практические аспекты применения антиоксидантов в технологии и формировании потребительских свойств

национальной обогащенной мучной кондитерской продукции: дис. ... докт. техн. наук: 05.18.15 / Замира Шамиловна Мингалеева. – Москва, 2013. – 582 с.

245. Миневич, И. Э. Влияние добавки измельченных семян льна и льняной муки на технологические и потребительские свойства мучных изделий / И. Э. Миневич, Т. Б. Цыганова // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2020. – № 2. – С. 88-91.

246. Мишарина, Т. А. Антирадикальные свойства эфирных масел и экстрактов кориандра, кардамона, белого, красного и черного перца / Т. А. Мишарина // Прикладная биохимия и микробиология. – 2016. – Т. 52, № 1. – С. 94.

247. Мишарина, Т. А. Оценка антирадикальных свойств компонентов корня имбиря / Т. А. Мишарина, Е. С. Алинкина, Л. Д. Фаткуллина // Химия растительного сырья. – 2013. – № 1. – С. 183-189.

248. Мотивация на здоровье и здоровый образ жизни у работников алюминиевой и угольной промышленности / И. П. Данилов [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. – 2019. – № 6. – С. 330-334.

249. МР 2.3.1.0253–21. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: Методические рекомендации. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. – 72 с.

250. Муканова, Д. Б. Управление безопасностью труда с помощью коррекции питания работников, занятых во вредных условиях труда / Д. Б. Муканова, К. А. Исин // Безопасность труда в промышленности. – 2016. – № 11. – С. 44-49.

251. Мясищева, Н. В. Изучение биологически активных веществ ягод черной смородины в процессе хранения / Н. В. Мясищева, Е. Н. Артемова // Техника и технология пищевых производств. – 2013. – № 3(30). – С. 36-40.

252. Намятова, А. П. Фитохимический анализ капусты кольраби и оценка перспектив использования в медицине / А. П. Намятова // Студенческие научные исследования: сборник статей VI Международной научно-практической конференции, 12 мая 2021 г., г. Пенза: Общество с ограниченной ответственностью «Наука и Просвещение», 2021. – С. 196-200.

253. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты, жироподобные вещества и их роль в нормальном функционировании человеческого организма. Нормы потребления этих веществ: [Электронный ресурс]. URL: <https://hvaro.ru/appendicitis/nasyshchennye-zhirnye-kisloty-nasyshchennye-i-penasyshchennye-zhirnye.html> (дата обращения 06.02.2023).

254. Науменко, Н. В. Использование микроскопии как перспективного метода для изучения микроструктуры пшеничного теста / Н. В. Науменко // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2015. – № 4. – С. 17-22.

255. Наумова, Н. Л. Исследование жирно-кислотного состава крошковых пирожных в процессе хранения на фоне применения антиоксидантов / Н. Л. Наумова, В. В. Чаплинский, О. А. Ромашкевич // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2014. – № 4. – С. 14-20.

256. Наумова, Н. Л. О результатах оценки качества и нутриентного состава пшеничной клетчатки / Н. Л. Наумова, И. Н. Минашина, Е. А. Велисевич // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 3. – С. 141-147.

257. Наумова, Н. Л. Пищевая ценность бразильского ореха / Н. Л. Наумова, Е. А. Велисевич // Modern Science. – 2021. – № 3. – С. 35-37.

258. Наумова, Н. Л. Преимущества пищевой ценности гречневой муки / Н. Л. Наумова, Е. А. Велисевич // Modern Science. – 2021. – № 5. – С. 27-30.

259. Наумова, Р.П. Экологическая биотехнология: Экспресс-тест на основе *Paramecium caudatum* в экологическом мониторинге / Р.П. Наумова, С.Ю. Селивановская, И.Е. Черепнёва, С.К. Зарипова, А.В. Гарусов, С.А. Зарипов // (издательство) Материалы и технологии XXI века. – 2000. – С. 16.

260. Научные основы повышения эффективности производства пищевых продуктов из растительного сырья / О.В. Евдокимова, методические указания по выполнению практических работ. – Курск: Юго-Запад. Гос. ун-т, 2022. – 86 с.

261. Некрасова, К. Л. Научный подход в производстве функциональных пищевых ингредиентов на основе нетрадиционного растительного сырья / К. Л. Некрасова, В. Г. Попов // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2020. – Т. 82. – № 2. – С. 77-82.

262. Некрасова, С. О. Разработка рецептуры и технологии производства десертов функционального назначения с использованием плодов облепихи / С. О. Некрасова, А. В. Комаров // Новые технологии. – 2021. – Т. 17. – № 1. – С. 56-63.

263. Нестеренко, И. К. Исследование хлебопекарных свойств смеси из пшеничной муки первого сорта и ячменной муки / И. К. Нестеренко, Л. В. Анисимова // Вестник алтайской науки. – 2015. – № 1. – С. 322-327.

264. Нестерова, Н. В. Оценка содержания биологически-активных веществ в плодах бадьяна настоящего (звездчатого аниса) / Н. В. Нестерова, Н. В. Бобкова, Д. А. Доброхотов // Инновационное развитие экономики: Материалы второго Крымского инновационного форума, 25-18 июня 2020 г., г. Алушта, Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал», 2020. – С. 78-82.

265. Нечаев, А.П. Пищевая химия // под ред. А.П. Нечаева. – 4-е изд. – СПб.: ГИОРД, 2007. – 640 с.

266. Никифорова, Т.А. Вкусовые и ароматические ингредиенты для пищевой промышленности: учеб. пособие / Т.А. Никифорова, О.Б. Иванченко. – СПб.: – СПбГУНиПТ, 2007. – 96 с.

267. Николаева, Т. А. Сливочное масло: польза и вред / Т. А. Николаева, А. Д. Шумилова, О. В. Головачева // Аллея науки. – 2018. – Т. 7, № 5. – С. 243-247.

268. Николаева, Ю. В. Микроскопическая водоросль хлорелла / Ю. В. Николаева, М. В. Ефимова // Молодой ученый. – 2022. – № 24. – С. 111-113.

269. Никонович, С. Н. Использование соевого масла при создании функциональных продуктов питания / С. Н. Никонович, А. Е. Сувернева // Качество продукции, технологий и образования: материалы XVIII Международной научно-практической конференции, Магнитогорск, 30 марта 2023 г., г. Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2023. – С. 43-45.

270. Никулина, Т. Н. Целебная сила ржи / Т. Н. Никулина // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 6. – С. 5-7.

271. Нилова, Л. П. Роль органолептических и функциональных свойств для идентификации ягод свежей голубики / Л. П. Нилова // Ученые записки Санкт-Петербургского имени В.Б. Бобкова филиала Российской таможенной академии. – 2014. – № 4. – С. 74-78.

272. Нициевская, К. Н. Исследование технических показателей семян льна белого и коричневого для применения в пищевой промышленности / К. Н. Нициевская, Г. П. Чекрыга, О. К. Мотовилов // Ползуновский вестник. – 2018. – № 1. – С. 49-53.

273. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации 2.3.1.0253-21. 2.3.1: - М.: Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. – 72 с.

274. О безопасности пищевого продукта «Злаковый батончик» / Т. Ю. Гумеров, К. Е. Тумурзина, З. Ш. Мингалеева, Е. Ю. Тарасова // Вестник НЦ БЖД. – 2022. – № 1. – С. 111-119.

275. О перспективах использования муки из пшеницы при производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий / И. М. Русина, А. Ф. Макаричев, К. Ю. Чекан, Т. П. Троцкая // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2014. – № 2. – С. 39-45.

276. Обогащение хлебобулочных изделий пищевыми волокнами / Е. А. Скорбина, О. В. Сычева, И. А. Трубина, Е. О. Ежова // Пищевая индустрия. – 2021. – № 1. – С. 30-32.

277. Общие закономерности формирования профессиональных заболеваний в Республике Татарстан / С. А. Осипов, М. В. Трофимова, И. Ю. Малышева [и др.] // Общественное здоровье и здравоохранение. – 2017. – № 2(54). – С. 17-20.

278. Оловянникова, А. А. Влияние микроводорослей на организм человека. Полезные свойства хлореллы и спирулины / А. А. Оловянникова // Аллея науки. – 2020. – Т. 1, № 12(51). – С. 205-207.

279. Онищенко, Г. Г. Состояние условий труда и профессиональная заболеваемость работников в Российской Федерации / Г. Г. Онищенко // Гигиена и санитария. – 2009. – № 3. – С. 66-70.

280. Определение двадцати протеиногенных аминокислот и добавок в культуральной жидкости методом высокоэффективной жидкостной хроматографии / А. Д. Аскретков, А. А. Клишин, Д. И. Зыбин [и др.] // Журнал аналитической химии. – 2020. – Т. 75, № 8. – С. 721-729.

281. Определение кислотности некоторых плодов, соков и прохладительных напитков / И. П. Анисимович, Р. Отман, Л. А. Дейнека [и др.] // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2011. – № 15. – С. 250-257.

282. Определение кислотности некоторых плодов, соков и прохладительных напитков / И. П. Анисимович, Р. Отман, Л. А. Дейнека [и др.] // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2011. – № 15(104). – С. 250-257.

283. Определение природных антиоксидантов в пищевых злаках и бобовых культурах / А. Яшин, Я. Яшин, П. Федина, Н. Черноусова // Аналитика. – 2012. – № 1(2). – С. 32-36.

284. Оптимизация спектрофотометрического метода в количественном анализе суммы свободных α -аминокислот зернового сырья / Т. Ю. Гумеров,

Р. Р. Мустафин, Э. Ф. Хабибуллина, О. А. Решетник // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – Т. 16, № 19. – С. 250-255.

285. Опыт применение пектина при заболеваниях, связанных с вредными факторами производства / И. Х. Альмова, А. С. Берикетов, А. М. Инарокова, Ж. Х. Сабанчиева // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 5-2. – С. 62-65.

286. Оробинский, Д. Ф. Льняное масло из семян льна-долгунца / Д. Ф. Оробинский, Д. Ф. Оробинский. – Вологда: Вологодская гос. молочнохоз. акад. им. Н. В. Верещагина, 2006. – 122 с.

287. Оробинский, Д. Ф. Полезные свойства семян льна-долгунца и льняного масла / Д. Ф. Оробинский. – Вологда: Вологодская гос. молочнохоз. акад. им. Н. В. Верещагина, 2016. – 92 с.

288. Осипов, С. А. Прошлое и настоящее профпатологической службы в Республике Татарстан / С. А. Осипов, И. Ю. Малышева, З. М. Берхеева // Вестник современной клинической медицины. – 2015. – Т. 8. – № 1. – С. 82-86.

289. Османьян, Р. Г. Продукты переработки нетрадиционных и редких культур, для функционального питания [Облепиха, калина, ирга, рябина] / Р. Г. Османьян // Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал. – 2009. – № 1. – С. 209.

290. Османьян, Р. Г. Семена кунжута как ингредиент для хлебобулочных изделий функционального назначения / Р. Г. Османьян // Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал. – 2009. – № 1. – С. 83.

291. Османьян, Р. Г. Экстракт люцерны в технологии крекера [Применение нетрадиционного сырья] / Р. Г. Османьян // Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал. – 2009. – № 2. – С. 426.

292. Особенности биохимических методов анализа напитков функционального назначения / Т. Ю. Гумеров, К. Ю. Маркова, Д. И. Валеева,

О. А. Решетник // Вестник Технологического университета. – 2017. – Т. 20, № 20. – С. 117-120.

293. Особенности изменения показателей периферической крови у работников нефтехимического производства / Г. Г. Бадамшина, А. Б. Бакиров, А. Э. Бакирова [и др.] // Медицинский вестник Башкортостана. – 2013. – Т. 8. – № 4. – С. 15-19.

294. Особенности микроструктуры и химического состава продуктов переработки зерна амаранта / Н. А. Шмалько, И. А. Чалова, Н. А. Моисеенко, Н. Л. Ромашко // Техника и технология пищевых производств. – 2011. – № 1(20). – С. 57-63.

295. Оценка аминокислотного состава коллагена из шкурки толстолобика белого / А. А. Хитров, А. С. Басарыгин, Е. И. Егорова [и др.] // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2022. – № 3(74). – С. 62-67.

296. Оценка зависимости риска возникновения профессионального заболевания от стажа контакта с вредным производственным фактором / И. М. Анисимов, М. В. Трепаков, А. И. Фомин, А. В. Дягилева // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2019. – № 3. – С. 38-41.

297. Оценка информативности и достоверности индекса здорового питания для характеристики структуры питания и пищевого поведения / А. Н. Мартинчик, Н. А. Михайлов, Э. Э. Кешабянц, К. В. Кудрявцева // Вопросы питания. – 2021. – Т. 90. – № 5(537). – С. 77-86.

298. Оценка перспективы применения порошка зелёных водорослей в технологии сахарного печенья / В. А. Лях, Л. Н. Федянина, Е. С. Смертина, А. Е. Елизарова // Хлебопродукты. – 2020. – № 5. – С. 40-43.

299. Оценка радиационной обстановки окружающей среды при кратковременных выбросах радиоактивных веществ / Т. Ю. Гумеров, А. Э. Мухаметханов, Е. В. Муравьева, О. А. Решетник // Вестник НЦБЖД. – 2019. – № 1(39). – С. 101-105.

300. Оценка связи разнородных факторов риска и заболеваемости работающего населения регионов России с различным фоном формирования здоровья / Н. А. Лебедева-Несевря, А. О. Барг, М. Ю. Цинкер, В. Г. Костарев // Анализ риска здоровью. – 2019. – № 2. – С. 91-100.

301. Оценка уровня антиоксидантной активности плодоовощных культур в условиях Центрального Черноземья / М. Ю. Акимов, А. М. Миронов, О. М. Акимова [и др.] // Вопросы питания. – 2014. – Т. 83, № S3. – С. 166.

302. Оценка характера питания мужского населения, занятого в горно-обогатительном производстве / Д. Э. Мусабиров, Л. Ш. Назарова, Г. Р. Аллаярова [и др.] // Медицина труда и экология человека. – 2021. – № 3(27). – С. 132-142.

303. Оценка эффективности применения диетических профилактических продуктов у работающего населения / А. В. Истомина, Т. Л. Пилат, Л. М. Сааркоппель, И. В. Яцына // Здоровоохранение Российской Федерации. – 2014. – Т. 58. – № 6. – С. 26-29.

304. Павлова, М. А. Расширение области применения кукурузной муки / М. А. Павлова, О. Г. Чижикова, Л. О. Коршенко // Новые концептуальные подходы к решению глобальной проблемы обеспечения продовольственной безопасности в современных условиях: сборник статей VI Международной научно-практической конференции, 15 ноября 2019 г., г. Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 218-222.

305. Павловский, Н. Б. Пищевые и лечебные свойства брусники / Н. Б. Павловский // Пряно-ароматические и лекарственные растения: перспективы интродукции и использования: Материалы докладов Международной конференции, 31 мая - 02 июня 1999 г., г. Минск: Государственное научное учреждение «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», 1999. – С. 92-94.

306. Пастушкова, Е. В. Научные и практические подходы к формированию качества пищевой продукции с использованием растительных антиоксидантных комплексов : дис. ... докт. техн. наук:

05.18.15 / Пастушкова Екатерина Владимировна. – Екатеринбург, 2020. – 406 с.

307. Панкратов, Г.Н. Гранулометрический состав продуктов размола / Г.Н. Панкратов // Хлебопродукты. – 2015. – №5. – С.46–49.

308. Патент 2649875 Российская Федерация, МПК A23L 7/10 (2016.01), A23L 33/10 (2016.01). Злаковый батончик для питания работающих с радиоактивными веществами и ионизирующим излучением / Гумеров Т.Ю.; заявитель и патентообладатель Казанский нац. исслед. технич. ун-т им. А.Н. Туполева-КАИ. – № 2017113041; заявл. 14.04.2017; опубл. 05.04.2018, Бюл. № 10 - 8 с.

309. Патент 2649882 Российская Федерация, МПК A23L 7/10 (2016.01), A23L 33/10 (2016.01). Злаковый батончик для питания работающих с ртутью и ее неорганическими соединениями / Гумеров Т.Ю.; заявитель и патентообладатель Казанский нац. исслед. технич. ун-т им. А.Н. Туполева-КАИ. – № 2017115631; заявл. 03.05.2017; опубл. 05.04.2018, Бюл. № 10. - 8 с.

310. Патент 2681104 Российская Федерация, МПК A23L 7/10 (2016.01), A23L 33/10 (2016.01). Злаковый батончик для питания работающих с хромом и хромосодержащими соединениями / Гумеров Т. Ю.; заявитель и патентообладатель Казанский нац. исслед. технич. ун-т им. А.Н. Туполева-КАИ. – № 2018120847; заявл. 05.06.2018; опубл. 04.03.2019 Бюл. № 7. - 7 с.

311. Патент 2685900 Российская Федерация, МПК A23L 7/126 (2016.01), A23L 33/10 (2016.01), A23L 33/21 (2016.01). Злаковый батончик для питания работающих с соединениями фтора, щелочными металлами и хлором / Гумеров Т. Ю.; заявитель и патентообладатель Казанский нац. исслед. технич. ун-т им. А.Н. Туполева-КАИ. – № 2018120844 заявл. 05.06.2018; опубл. 23.04.2019 Бюл. № 12. - 8 с.

312. Патент 2706159 Российская Федерация, МПК A23L 7/10 (2016.01), A23L 33/10 (2016.01). Злаковый батончик для питания работающих с вредными соединениями мышьяка и фосфора / Гумеров Т.Ю.; заявитель и

патентообладатель Казанский нац. исслед. технич. ун-т им. А.Н. Туполева-КАИ. – № 2019114813; заявл. 14.05.2019; опубл. 14.11.2019 Бюл. № 32. - 8 с.

313. Патент 2706192 Российская Федерация, МПК A23L 7/10 (2016.01), A23L 33/10 (2016.01). Злаковый батончик для питания работающих с соединениями свинца / Гумеров Т.Ю.; заявитель и патентообладатель Казанский нац. исслед. технич. ун-т им. А.Н. Туполева-КАИ. – № 2019115479 опубл. 14.11.2019 Бюл. № 32. - 8 с.

314. Патент 2712697 Российская Федерация, МПК A23L 7/126 (2016.01), A23L 21/00 (2016.01). Злаковый батончик для питания работающих с аминокислотами и нитросоединениями бензола / Гумеров Т. Ю.; заявитель и патентообладатель Казанский нац. исслед. технич. ун-т им. А.Н. Туполева-КАИ. – № 2019109573 заявл. 01.04.2019; опубл. 30.01.2020 Бюл. № 4. - 7 с.

315. Патент 2750121 Российская Федерация, МПК A23L 7/10 (2016.01), A23L 33/10 (2016.01). Зерновой продукт для питания работающих с сероуглеродом / Гумеров Т. Ю.: заявитель и патентообладатель Казанский нац. исслед. технич. ун-т им. А.Н. Туполева-КАИ. – № 2020139310 заявл. 01.12.2020; опубл. 22.06.2021 Бюл. № 18. - 7 с.

316. Патент № 2248704 С2 Российская Федерация, МПК A21D 13/00, A23L 1/48. Рацион пищевой и способ его приготовления / Газина Т. П., Газин М. Ю.: № 2003116097/13; заявл. 02.06.2003; опубл. 27.03.2005.

317. Патент № 2599826 С2 Российская Федерация, МПК A23L 33/10, A23L 2/52. Биологически активная добавка / Цудечкис Л., Цудечка Н.: № 2014106694/13; заявл. 06.03.2013; опубл. 20.10.2016.

318. Патент № 2599826 С2 Российская Федерация, МПК A23L 33/10, A23L 2/52. Биологически активная добавка / Л. Цудечкис, Н. Цудечка: № 2014106694/13; заявл. 06.03.2013; опубл. 20.10.2016.

319. Патент № 2728319 С1 Российская Федерация, МПК A23G 3/38, A23G 3/48, A23L 33/20. Способ производства овощных и овощефруктовых батончиков для функционального, спортивного и школьного питания / Винницкая В. Ф., Попова Е. И., Ананьева О. В.: заявитель федеральное

государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Мичуринский государственный аграрный университет». – № 2019112370: заявл. 23.04.2019: опубл. 29.07.2020.

320. Патент № 2792454 С1 Российская Федерация, МПК А23L 33/00, А23L 33/105, А23L 33/15. Функциональный продукт питания, обладающий антиоксидантными свойствами 2023 / О. О. Новиков, Д. И. Писарев, Е. Т. Жиликова [и др.]: заявитель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский университет дружбы народов. – № 2022116364: заявл. 17.06.2022: опубл. 22.03.

321. Пашкова, Т. В. Целебные свойства ягод в народной медицине карел (из опыта полевых исследований) / Т. В. Пашкова, А. П. Родионова // Финно-угорский мир. – 2022. – Т. 14, № 4. – С. 474-485.

322. Перспективы применения зернобобовых в инновационных технологиях функциональных продуктов питания / Н. С. Родионова, И. П. Щетилина, К. Г. Короткова [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2020. – Т. 82. – № 3(85). – С. 153-163.

323. Петрик, А. А. Кукурузное рафинированное дезодорированное масло, имеющее гипополидемические свойства / А. А. Петрик // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2006. – № 6(295). – С. 88.

324. Петрунина, С. Инструкция, как передать лечебное питание на аутсорсинг / С. Петрунина, Н. Кувшинова, Ж. Еремеева // Здоровоохранение. – 2021. – № 2. – С. 86-107.

325. Петряева, В. С. Обогащение макаронных изделий растительным сырьем с целью придания функциональных свойств / В. С. Петряева, С. В. Тормышев, О. В. Евдокимова // Проблемы конкурентоспособности потребительских товаров и продуктов питания: сборник научных статей материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 12 апреля 2019 г., г. Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 27-30.

326. Пилат, Т. Л. Детоксикационное питание / Т. Л. Пилат; Т. Л. Пилат, Л. П. Кузьмина, Н. И. Измерова; под ред. Т. Л. Пилат. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – С. 272.

327. Пилат, Т. Л. Лечебно-профилактическое питание работающих во вредных условиях / Т. Л. Пилат, М. В. Тычинин // Гигиена и санитария. – 2009. – № 6. – С. 57-59.

328. Питание и здоровье: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции, 10 ноября 2019 г., г. Екатеринбург: Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий, 2019. – 80 с.

329. Питание как один из факторов, влияющих на здоровье работающих во вредных условиях труда / И. В. Яцына, И. Ю. Жадан, М. В. Шеенкова, Е. К. Красавина // Здоровье и окружающая среда: Сборник материалов международной научно-практической конференции, 14-16 октября 2021 г., г. Минск: Белорусский государственный университет, 2021. – С. 189-192.

330. Питание как фактор профилактики преждевременного старения лиц, работающих в сложных условиях труда / М. Ю. Трошина, Л. Ю. Варавина, С. Г. Горелик, Л. В. Колпина // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 2-1. – С. 181-185.

331. Поварницына, А. В. Оценка адаптивного потенциала и продуктивности батата / А. В. Поварницына, А. В. Шитикова // Аграрная наука – 2022: материалы Всероссийской конференции молодых исследователей, Москва, 22–24 ноября 2022 г., г. Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 1651-1654.

332. Повышение качества мучного кондитерского изделия путем внесения нетрадиционного сырья / Е. Н. Ефремова, Е. С. Таранова, Е. А. Зенина, И. А. Шагай // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 2(179). – С. 190-198.

333. Полезные свойства и возможность использования в пищевых технологиях ягод ирги / И. Н. Пушмина, Л. Г. Макарова, Т. Г. Елисеенко, А.

И. Яковлева // Здоровое питание – основа жизнедеятельности: Межрегиональная научно-практическая конференция, 29 марта 2006 г., г. Красноярск: Красноярский государственный торгово-экономический институт, 2006. – С. 346-349.

334. Полезные свойства сельдерея // Владимирский земледелец. – 2010. – № 3. – С. 40.

335. Полезные свойства черного чеснока / З. М. Джамбулатов, Т. А. Истригова, М. М. Салманов, Ф. И. Исламова // Проблемы развития АПК региона. – 2017. – Т. 29, № 1(29). – С. 116-120.

336. Почицкая, И. М. Исследование антиоксидантной активности и минерального состава ягодного сырья / И. М. Почицкая, Н. В. Комарова, Е. И. Коваленко // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2017. – № 1(35). – С. 68-75.

337. Прокофьева, В. О. К вопросу о полезных свойствах морошки / В. О. Прокофьева, Н. А. Череменина // Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 15-летию со дня образования института биотехнологии и ветеринарной медицины «Актуальные вопросы развития аграрной науки», 12 октября 2021 г., г. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 328-333.

338. Прокофьева, В. О. Сравнительный анализ полезных свойств черники обыкновенной и садовой / В. О. Прокофьева, Н. А. Череменина // Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 15-летию со дня образования института биотехнологии и ветеринарной медицины «Актуальные вопросы развития аграрной науки», 12 октября 2021 г., г. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 322-327.

339. Профессиональные болезни: учебник для студентов медицинских вузов / В. Г. Артамонова, Р. Ф. Афанасьева, А. К. Гуськова [и др.]; под

редакцией Н. Ф. Измерова. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 464 с.

340. Профилактика профессиональных заболеваний при работе с хромсодержащими соединениями / Т. Ю. Гумеров, К. В. Слесарева, О. А. Решетник // Вестник НЦБЖД. – 2019. – № 4(42). – С. 100-105.

341. Рабочее меню. Лечебно-профилактическое питание и молоко / Е. В. Штрыкова, Ю. В. Федосеева, А. Б. Кузнецов, А. Е. Смирнов // Безопасность и охрана труда. – 2014. – № 3(60). – С. 42-48.

342. Развитие агротехнологического научно-производственного комплекса здорового питания Мичуринска-наукограда РФ в решении проблемы сохранения здоровья населения / В. Н. Макаров, С. В. Родюков, М. Ю. Акимов, Ю. П. Антонова // Вопросы питания. – 2014. – Т. 83. – № S3. – С. 27-28.

343. Разработка системы питания для работников сферы информационных технологий с целью улучшения условий труда / А. В. Барбашов, В. В. Новиков, С. А. Солод [и др.] // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2018. – № 4(364). – С. 53-57.

344. Разработка технологии производства лечебно-профилактического продукта на основе растения амарант / А. Фатхуллаев, З. С. Искандаров, И. Р. Абдумаликов, Ю. Т. Сайдуллаева // The Scientific Heritage. – 2021. – № 65-1(65). – С. 62-65.

345. Разработка технологии производства снежков на основе ягод черной смородины (*Ribes nigrum*) / Н. В. Макарова, Д. Ф. Игнатова, Е. А. Васильева [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2019. – Т. 81, № 3(81). – С. 158-167.

346. Разработка хлебопекарных композитных смесей для здорового питания / Е. В. Невская, И. А. Тюрина, О. Е. Тюрина [и др.] // Техника и технология пищевых производств. – 2019. – Т. 49, № 4. – С. 531-544.

347. Растения рода дягиль: химический состав и фармакологические свойства (05.04-19О.226) // Реферативный журнал. Технология органических

лекарственных веществ, ветеринарных препаратов и пестицидов. – 2005. – № 4.

348. Рахмонов, Ш. С. Теоретический анализ промышленных аварий и профессиональных заболеваний / Ш. С. Рахмонов, Ш. М. Нарзиев // *тесНика*. – 2021. – № 2(6). – С. 23-27.

349. РД-АПК 3.10.07.02-09 Методические рекомендации по содержанию лабораторных животных в вивариях научно-исследовательских институтов и учебных заведений (нормативное издание). – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 29 с.

350. Речкина, Е. А. Перспективы использования пищевых волокон в пищевом производстве / Е. А. Речкина, Г. А. Губаненко, А. И. Машанов // *Вестник КрасГАУ*. – 2016. – № 1(112). – С. 91-97.

351. Рисовая мука как функциональный продукт питания / Ю. К. Гончарова, Е. М. Харитонов, С. А. Верещагина, В. В. Симонова // *Рисоводство*. – 2022. – № 2(55). – С. 51-56.

352. Рогожин, Е. А. Семена черного тмина (*Nigella sativa* L.) - источник биологически активных полипептидов, обладающих антибиотической и противоопухолевой активностью / Е. А. Рогожин // *Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования*. – 2016. – № 12. – С. 253-255.

353. Рожнов, Е. Д. Антиоксидантный потенциал плодов облепихи крушиновидной и продуктов ее переработки / Е. Д. Рожнов // *Индустрия питания*. – 2021. – Т. 6, № 1. – С. 23-30.

354. Роль производственных факторов в развитии профессиональных заболеваний / Л. Г. Величко, А. Н. Пашков, Н. А. Щетинкина [и др.] // *Высокие технологии и инновации в науке: сборник избранных статей Международной научной конференции*. – Санкт-Петербург: ГНИИ «Нацразвитие», 2021. – С. 10-12.

355. Романова, Е. В. Спрос и предложение батончиков мюсли на региональном рынке / Е. В. Романова, Е. Н. Артемова, К. В. Власова //

Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2018. – № 2(49). – С. 98-102.

356. Романова, М. М. Особенности реализации основ государственной политики в области здорового питания в Воронежской области / М. М. Романова, А. А. Зуйкова, Т. А. Шапотайло // Вопросы питания. – 2014. – Т. 83. – № S3. – С. 34.

357. Ромейко, В. Л. Особенности управления профессиональными рисками повреждения здоровья работников во вредных условиях труда / В. Л. Ромейко, Ю. В. Тарасова // Сиббезопасность-Спассиб. – 2011. – № 1. – С. 115-119.

358. Рудаков, О. Б. Кунжутное масло -состав и свойства / О. Б. Рудаков // Масла и жиры. – 2005. – № 3. – С. 8.

359. Руденко, В. А. Особенности организации детоксикационного питания работников, занятых во вредных условиях труда / В. А. Руденко // Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова: Материалы конференции, 30-20 апреля 2021 г., г. Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2021. – С. 2796-2800.

360. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая. – М.: Гриф и К, 2012. – 944 с.

361. Сабитова, М. М. Гендерная и возрастно-стажевая характеристика профессиональной патологии в Республике Татарстан / М. М. Сабитова, З. М. Берхеева, Л. Н. Растатурина // Сысинские чтения - 2021: Материалы II Национального конгресса с международным участием по экологии человека, гигиене и медицине окружающей среды. – Москва: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью», 2021. – С. 375-379.

362. Савчук, И. А. Исследование фармакологических свойств и химического состава экстракта сухого ламинарии японской: специальность

14.03.06 "Фармакология, клиническая фармакология": диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Савчук Ирина Александровна. – Тверь, 2012. – 122 с.

363. Саги, В. А. К. Исследование влияния продуктов переработки батата на качество хлебобулочных изделий / В. А. К. Саги, Е. В. Невская, А. Г. Зуева // Хлебопродукты. – 2020. – № 4. – С. 40-45.

364. Сапарклычева, С. Е. Бактерицидные свойства брусники обыкновенной / С. Е. Сапарклычева, Т. Л. Чапалда // Аграрное образование и наука. – 2020. – № 1. – С. 11.

365. Сафина, А. А. Состояние и перспективы развития охраны труда работников нефтегазохимического комплекса Республики Татарстан / А. А. Сафина, Р. А. Тарелова // Вестник Казанского технологического университета. – 2011. – № 10. – С. 271-275.

366. Сафонова, Е. А. О правовых проблемах применения специальной оценки условий труда к работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда / Е. А. Сафонова // Электронное приложение к Российскому юридическому журналу. – 2016. – № 5. – С. 118-123.

367. Селина, Д. С. Радикал-восстанавливающие свойства сока черной смородины, черники и голубики / Д. С. Селина, Е. И. Тарун, П. А. Подоровская // Сахаровские чтения 2018 года: экологические проблемы XXI века: материалы 18-й международной научной конференции, 17–18 мая 2018 г., г. Минск: Информационно-вычислительный центр Министерства финансов Республики Беларусь, 2018. – С. 169-171.

368. Семена белого льна как продукт функционального назначения / М. А. Болгова, Н. Л. Клейменова, И. Н. Болгова, М. В. Копылов // Продовольственная безопасность: научное, кадровое и информационное обеспечение: Сборник научных статей и докладов VIII Международной научно-практической конференции, 16–18 декабря 2021 г, г. Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», 2022. – С. 506-509.

369. Семенов, И. В. Изучение свойств рисовой муки для производства кондитерских изделий / И. В. Семенов, Д. И. Быстров // Неделя студенческой науки: Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции, 20 апреля 2022 г., г. Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2022. – С. 173-175.

370. Сергатенко, М. А. Химический состав плодов цитрусовых / М. А. Сергатенко // В мире научных открытий: Материалы VI Международной студенческой научной конференции, 24–25 мая 2022 г, г. Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2022. – С. 234-237.

371. Сергеев, В. В. Лечебные свойства малины обыкновенной (*Rubus idaeus* L.) / В. В. Сергеев, С. Е. Сапарклычева // Достижения аграрной науки в производство: Сборник тезисов, Екатеринбург, 27–28 ноября 2020 г., г. Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2020. – С. 279-281.

372. Сергеева, Ю. А. Влияние вредных условий труда на динамику развития профессиональных заболеваний / Ю. А. Сергеева, Т. В. Мыльникова, А. В. Полозова // Новая наука: Проблемы и перспективы. – 2017. – № 1-2. – С. 172-175.

373. Сергеева, Ю. М. Использование нетрадиционного растительного сырья для продукции функционального назначения / Ю. М. Сергеева, О. Е. Бакуменко // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2021. – № 1-2(191). – С. 21-24.

374. Сериккызы, М. С. Изучение пищевых и химических составов бобовых продуктов: горох, фасоль, соя / М. С. Сериккызы, К. Кызыр // Инновации в науке. – 2016. – № 7(56). – С. 110-114.

375. Сивков, Ю. В. Оценка необходимости внедрения СУОТ на нефтегазовых предприятиях / Ю. В. Сивков, Д. С. Пшеничная, М. И.

Елисеева // Академический журнал Западной Сибири. – 2021. – Т. 17. – № 4(93). – С. 23-24.

376. Сидняев Н.И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт. – 2018. – 495 с.

377. Сидоренко, Т. А. Новые функциональные плодоовощные продукты / Т. А. Сидоренко // Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал. – 2007. – № 3. – С. 878.

378. Скальная, М. Г. Гигиеническая оценка влияния минеральных компонентов рациона питания и среды обитания на здоровье населения мегаполиса: специальность 14.00.07: диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук / Скальная Маргарита Геннадиевна. – Москва, 2005. – 339 с.

379. Скиданова, М. А. Тыквенные семечки – источник незаменимых витаминов для организма человека / М. А. Скиданова, О. В. Биньковская // Новое слово в науке: перспективы развития. – 2016. – № 3(9). – С. 58-59.

380. Слуцкий, А. Р. Основные направления оптимизации питания работающих во вредных условиях труда / А. Р. Слуцкий, Б. А. Баландович // Российская академия медицинских наук. Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья. – 2012. – № 5. – С. 119-121.

381. Слюсаревская, И. В. Ботаническое описание, морфологический состав и товароведческо-технологическая оценка артишоков / И. В. Слюсаревская, Т. В. Калашнова // Пищевая промышленность. – 2014. – № 10. – С. 30-33.

382. Совершенствование лечебно-профилактического питания для профилактики профессиональных заболеваний и реабилитации лиц, контактирующих с химическими веществами / А. О. Пятибрат, А. И. Андриянов, П. Б. Панов [и др.] // Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина. – 2009. – № 4. – С. 65-72.

383. Современная медико-социальная экспертиза и реабилитация при профессиональных заболеваниях / З. М. Берхеева, Н. В. Линьков, О. А. Иштерякова [и др.] // Казанский медицинский журнал. – 2003. – Т. 84. – № 3. – С. 221-224.

384. Содержание и фармакологические свойства биологически активных компонентов ежевики / И. В. Сафронова, И. А. Гольдина, К. В. Гайдуль, В. А. Козлов // Инновации и продовольственная безопасность. – 2017. – № 4(18). – С. 96-106.

385. Сокол, Н. В. Морские бурые водоросли семейства Laminariaceae - источник БАВ для обогащения мучных изделий / Н. В. Сокол, Е. А. Красноселова // Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы: Материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием), 19–21 октября 2022 г., г. Майкоп: Издательство «Магарин Олег Григорьевич», 2022. – С. 288-291.

386. Соколов, А. Ю. Управление качеством концентрированных киселей для профессионального питания / А. Ю. Соколов, Н. А. Акимова // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. – 2020. – Т. 17. – № 6(114). – С. 208-214.

387. Состояние профессиональной заболеваемости и задачи профпатологической службы в Республике Татарстан / Е. Ф. Ахметзянова, Р. В. Гарипова, З. М. Берхеева [и др.] // Общественное здоровье и здравоохранение. – 2020. – № 3(67). – С. 9-15.

388. Станкевич, Г. Н. Оптимизация рецептур овощных десертов на основе корня сельдерея / Г. Н. Станкевич, И. Р. Беленькая, Я. А. Голинская // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2016. – № 2-3(350-351). – С. 93-97.

389. Старкова, А. В. Питательная ценность чечевичной муки / А. В. Старкова, Е. И. Быковская, М. А. Заикина // Новые концептуальные подходы к решению глобальной проблемы обеспечения продовольственной безопасности в современных условиях: Сборник научных статей 10-й

Международной научно-практической конференции, 14 ноября 2022 г., г. Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 264-268.

390. Степанов, А. В. Крапива и укроп, как функциональный компонент для хлебобулочных изделий / А. В. Степанов // Актуальные проблемы развития агропромышленного комплекса России: Сборник тезисов, подготовленный в рамках круглого стола, 15 ноября 2022 г., г. Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2022. – С. 5-6.

391. Стрюкова, А.Д. Замороженные ягоды – эффективный антиоксидант в течение всего года / А.Д. Стрюкова, Н.В. Макарова // Пищевая промышленность. 2013. №3. С. 28–31.

392. Султонова, Ш. А. Значение лимона в народной медицине / Ш. А. Султонова, Н. Х. Тухтабоев // Молодой ученый. – 2020. – № 11(301). – С. 284-287.

393. Сухорукова, М. В. Определение витамина с в растительных объектах / М. В. Сухорукова, Е. Н. Марченкова, Т. А. Василенко // Актуальные аспекты и перспективы развития современной биотехнологии: Сборник докладов Всероссийской научной конференции с международным участием. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2023. – С. 167-173.

394. Сюрин, С. А. Условия труда и риск профессиональной патологии на предприятиях Арктической зоны Российской Федерации / С. А. Сюрин, А. А. Ковшов // Экология человека. – 2019. – № 10. – С. 15-23.

395. Тарасенко, Н. А. Влияние порошка из листьев люцерны на свойства вафельных хлебцев / Н. А. Тарасенко, И. Б. Красина // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 3. – С. 144-147.

396. Терехова, А. А. Функциональные продукты для персонализированного питания в соответствии с концепцией развития рынка / А. А. Терехова, Е. Г. Нелюбина. – Варна: Центр научных исследований и информации «Парадигма», 2020. – 118 с.

397. Теречик, Л. Ф. Изучение химического состава свежей и сушеной продукции имбиря и куркумы, используемых в пищевкусовой промышленности, и их вкусовые качества. (ФРГ) / Л. Ф. Теречик // Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал. – 2001. – № 4. – С. 1488.

398. Тимашева, Л. А. Возможности рационального использования плодов фенхеля обыкновенного / Л. А. Тимашева, Е. В. Горбунова // Научные труды Южного филиала Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет». Серия: Технические науки. – 2012. – № 150. – С. 43-47.

399. Тищенко, С. С. Оценка качества сушеных груш / С. С. Тищенко, А. А. Рядинская // Горинские чтения. Наука молодых - инновационному развитию АПК: Материалы Международной студенческой научной конференции, 28–29 марта 2019 г, г. Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2019. – С. 251-252.

400. Токсикометрия химических веществ, загрязняющих окружающую среду. – М.: Центр международных проектов ГКНТ, 1986. – 426 с.

401. Трихина, В. В. Интегрированный метод разработки специализированных продуктов для коррекции питания персонала, работающего во вредных условиях труда / В. В. Трихина, Л. А. Маюрникова, С. В. Новоселов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2015. – Т. 3. – № 4. – С. 94-106.

402. Трихина, В. В. Интегрированный метод разработки специализированных продуктов для коррекции питания работающих во вредных условиях труда: дис. ... докт. техн. наук: 05.18.15 / Трихина Вероника Валерьевна. – Кемерово, 2018. – 246 с.

403. Управление качеством продукции. Инструменты и методы менеджмента качества: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся

по специальности «Стандартизация и сертификация» направления подготовки дипломированных специалистов "Стандартизация, сертификация и метрология" / С. В. Пономарев, С. В. Мищенко, В. Я. Белобрагин [и др.]. – М.: Рекламно-информационное агентство «Стандарты и качество», 2005. – 243 с.

404. Условия труда и состояние профессиональной заболеваемости работающего населения в городе Набережные Челны / А. А. Имамов, И. Г. Бариев, Р. Р. Мухамадеева, Д. В. Лопушов // Дневник казанской медицинской школы. – 2018. – № 3(21). – С. 79-82.

405. Фазуллина, О. Ф. Использование полбы в технологии производства функциональных продуктов питания / О. Ф. Фазуллина, С. О. Смирнов // Торты. Вафли. Печенье. Пряники - 2020. Производство - Рынок - Потребитель: Материалы XII Международной конференции, 26–28 февраля 2020 г., г. Москва: Некоммерческое образовательное частное учреждение дополнительного профессионального образования «Международная промышленная академия», 2020. – С. 86-89.

406. Фазуллина, О. Ф. Производство функциональных продуктов с использованием цельнозерновой полбяной муки / О. Ф. Фазуллина, С. О. Смирнов // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2020. – № 5-6(187). – С. 47-50.

407. Фармакологические свойства сырья и препаратов черники обыкновенной // Черника обыкновенная: современные подходы к стандартизации сырья и созданию лекарственных препаратов: посвящается 95-летию Самарского государственного медицинского университета / Самарский государственный медицинский университет. – Самара: Общество с ограниченной ответственностью «Офорт», 2014. – С. 72.

408. Фарходов, Ф. Ф. Определение минерального состава травы портулака огородного / Ф. Ф. Фарходов, К. А. Убайдуллаев, А. Ф. Дусматов // Science Time. – 2019. – № 2(62). – С. 67-71

409. Федеральная служба государственной статистики, официальный сайт: [Электронный ресурс] Режим доступа <https://rosstat.gov.ru/> (Дата обращения 25.01.2023).

410. Федорова, М. И. Корнеплодные овощные растения, направления селекции, результаты / М. И. Федорова, В. А. Степанов // Овощи России. – 2017. – № 4(37). – С. 16-22.

411. Федотова, А. А. Исследование антиоксидантной активности шрота семян кунжута / А. А. Федотова, Е. В. Дворянкина, О. Н. Павлова // Интерактивная наука. – 2022. – № 3(68). – С. 25-26.

412. Физиология человека с основами патофизиологии: в 2 т. Т. 1 / под ред. Р. Ф. Шмидта, Ф. Ланга, М. Хекманна; пер. с нем. под ред. М. А. Каменской и др. М.: Лаборатория знаний, 2021. – 540 с.

413. Филиппова, А. Р. Особенности содержания крахмала и сахара в клубнях батата / А. Р. Филиппова, А. В. Федоров, Д. А. Зорин // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской научно-практической конференции, 17-20 февраля 2015 г., г. Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2015. – С. 127-130.

414. Фролова, О. А. Выявление и оценка факторов риска развития алиментарно- зависимых заболеваний населения республики Татарстан / О. А. Фролова, З. Ф. Сафиуллина, Д. Н. Фролов // Актуальные вопросы нутрициологии, биотехнологии и безопасности пищи: материалы Всероссийской конференции молодых ученых с международным участием. – Москва: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи, 2017. – С. 143-145.

415. Функциональные продукты как фактор сохранения здоровья работников предприятий с вредными условиями труда / Т. В. Спиричева, В. М. Коденцова, О. А. Вржесинская [и др.] // Вопросы питания. – 2015. – Т. 84. – № S3. – С. 164.

416. Хабекирова, М. И. Современные исследования состава и целесообразности потребления арахисового масла / М. И. Хабекирова // Студенческий вестник. – 2023. – № 2(241). – С. 44-46.

417. Хамицаева, А. С. Изучение функционально-технологических свойств модифицированной кукурузной муки / А. С. Хамицаева, И. Б. Кисиева, Л. А. Хадаева // Перспективы развития АПК в современных условиях: материалы 6-й международной научно-практической конференции, 07–08 апреля 2016 г., г. Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2016. – С. 163-164.

418. Хантургаева, В. А. Перспективы использования ядер кедрового ореха в технологии продуктов питания / В. А. Хантургаева, А. Б. Дабаева, И. В. Хамаганова // Инновации в пищевой биотехнологии: сборник тезисов VII Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Кемерово, 14 мая 2019 г., г. Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2019. – С. 89-90.

419. Хачерян, А. В. Портулак огородный сорняк-целитель / А. В. Хачерян // Естественные и медицинские науки. Студенческий научный форум: сборник статей по материалам XXIV студенческой международной научно-практической конференции, 22 января 2020 г., г. Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Международный центр науки и образования», 2020. – С. 35-37.

420. Химический состав и технологические свойства ягод жимолости: Информационный листок № 265-93. – Челябинск: Челябинский центр научно-технической информации, 1993. – 3 с.

421. Химический состав пищевых продуктов: справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов / под ред. М.Ф. Нестерова, И.М. Скурихина. – М.: Пищ.пром-сть, 1979. – 248 с.

422. Хоровинников, Д. С. Сравнительная характеристика крупы маш и нута / Д. С. Хоровинников // Парадигма. – 2023. – № 2-1. – С. 76-78.

423. Хоровинников, Д. С. Характеристика свойств пророщенного зерна маш / Д. С. Хоровинников // Парадигма. – 2022. – № 5. – С. 42-45.

424. Хорошева Т.А. Физиология человека: практикум. – Тольятти: Издательство ТГУ, 2013. – 220 с.

425. Цедик, О. Д. Перспективы использования на продовольственные цели зерна кукурузы, выращиваемого в Республике Беларусь / О. Д. Цедик, В. И. Кравцов // Вестник Могилевского государственного университета продовольствия. – 2016. – № 1(20). – С. 24-28.

426. Черемных, Д. А. Применение зеленой стручковой фасоли для обогащения пшеничной муки / Д. А. Черемных, Л. В. Наймушина, И. Д. Зыкова // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 3(138). – С. 152-156.

427. Черноусова, Н. И. Определение суммарного содержания антиоксидантов в семенах фруктов, ягод, овощей амперометрическим методом / Н. И. Черноусова, Я. И. Яшин // Фенольные соединения: свойства, активность, инновации: Сборник научных статей X Международного симпозиума. – М.: PRESS-BOOK.RU, 2018. – С. 550-555.

428. Чинякина, И. В. Исследование состава и свойств порошка ламинарии / И. В. Чинякина, М. А. Субботина // Пищевые инновации в биотехнологии: Сборник тезисов VI Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 16 мая 2018 г., г. Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2018. – С. 151-153.

429. Чубаков, Т. А. Питание на производстве как часть мероприятий по улучшению условий труда / Т. А. Чубаков // Охрана и экономика труда. – 2014. – № 1(14). – С. 84-89.

430. Чугунова, О. В. Агрономические свойства полбы, как нетрадиционного сырья для производства мучных кондитерских изделий / О. В. Чугунова, Е. В. Крюкова // Научный вестник. – 2015. – № 3(5). – С. 90-100

431. Yesakhmetova, L. Increase in exports of grain processing products / L. Yesakhmetova // Problems of AgriMarket. – 2021. – № 1. – P. 172-177.

432. Шагжиева, А. Органолептические и радиологические исследования Орехов / А. Шагжиева, Л. А. Очирова // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: Материалы всероссийской научно-практической конференции, Иркутск, 05–06 марта 2020 г., г. Иркутск: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2020. – С. 205-211.

433. Шадрин, И. А. Токсикологический анализ некоторых кормов по реакции выживаемости инфузории *Paramecium caudatum* / И. А. Шадрин // Вестник КрасГАУ. – 2008. – № 2. – С. 128-134.

434. Шадыро, О. И. Химический состав и окислительная стабильность масел из семян льна, расторопши пятнистой и их композиций / О. И. Шадыро, А. А. Сосновская, И. П. Едимечева // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2017. – № 2(36). – С. 60-68.

435. Шакирова, Ф. А. Фармакогностическое изучение дягиля лекарственного (*Arthangelica officinalis Hoffm.*): автореферат дис. на соиск. учен. степ. канд. фарм. наук / Шакирова Фирюза Альбиртовна. – Самара, 2015. – 25 с.

436. Шатохин, Б. Б. Требования к качеству муки при производстве булочных изделий с пониженной кислотностью / Б. Б. Шатохин, Н. А. Шмалько // Молодежная наука: Сборник лучших научных работ молодых ученых. – Краснодар: Кубанский государственный технологический университет, 2020. – С. 140-143.

437. Шатохина, А. Ю. Люцерна / А. Ю. Шатохина // Аграрная наука, творчество, рост: Сборник научных трудов по материалам IX Международной научно-практической конференции, 05–08 февраля 2019 г., г. Ставрополь: Общество с ограниченной ответственностью «Секвойя», 2019. – С. 334-335.

438. Шейдорова, Е. П. Роль кунжутного и арахисового масел в здоровом рационе питания / Е. П. Шейдорова, О. В. Платонова // Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава и молодых ученых

Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева: Материалы научно-практической конференции, 01-31 января 2009 г., г. Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2009. – С. 213-215.

439. Шелепина, Н. В. Характеристика функциональных ингредиентов из зерна морщинистых сортов гороха / Н. В. Шелепина // Инновационные и ресурсосберегающие технологии продуктов питания: Материалы I Национальной научно-технической конференции с международным участием, электронный ресурс, 27 апреля 2018 г., г. Рыбное: Астраханский государственный технический университет, 2018. – С. 321-328

440. Шингужинова, Д. Е. Полезные свойства жимолости / Д. Е. Шингужинова, М. Ю. Карпухин // Инновационные технологии в садоводстве и ландшафтном дизайне: Материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, молодых ученых и специалистов, 17–22 июня 2021 г., г. Екатеринбург: Уральский, 2021. – С. 494-497.

441. Школьникова, М. Н. Овсяные отруби как сырье для функционального пищевого ингредиента / М. Н. Школьникова // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2020. – Т. 9, № 1(49). – С. 80-84.

442. Шмалько, Н.А. Разработка технологий хлебобулочных изделий функционального назначения с использованием продуктов переработки семян амаранта: дис. канд. техн. наук: 05.18.01: 26.05.2005 / Шмалько Наталья Анатольевна. – Краснодар, 2005. – 215 с.

443. Штригуль, В. К. Стевия - натуральный низкокалорийный заменитель сахара с лечебно-профилактическими свойствами / В. К. Штригуль, Г. К. Альхамова // Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания: сборник материалов 2-й Всероссийской научно-практической конференции, 24 октября 2008 г., г. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2009. – С. 158-159.

444. Щеховцова, Л. В. Чеснок и его полезные свойства / Л. В. Щеховцова, А. А. Дубровский // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК: Материалы Международной студенческой научной конференции. В 4-х томах, 18–19 марта 2020 г., г. Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2020. – С. 356.

445. Юсупов, Ш. Т. Химический состав масел и масличного сырья и их физико-химические свойства / Ш. Т. Юсупов // Ларионовские чтения-2021: Сборник научно-исследовательских работ по итогам научно-практической конференции, 25 февраля 2021 г., г. Якутск: Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, 2021. – С. 311-314.

446. Ягоды: химический состав, антиоксидантная активность. Влияние потребления ягод на здоровье человека / А. Я. Яшин, А. Н. Веденин, Я. И. Яшин, Б. В. Немзер // Аналитика. – 2019. – Т. 9, № 3. – С. 222-231.

447. Яцына, И. В. Опыт комплексирования гигиенических и клинических исследований по проблеме питания работающих во вредных условиях труда / И. В. Яцына, А. В. Истомина, Л. М. Сааркоппель // Современные проблемы гигиены, токсикологии и медицины труда: научно-практическая конференция с международным участием, посвященная 90-летию образования ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора: сборник статей. – Омск: Омская гуманитарная академия, 2020. – С. 331-335.

448. Янковская В.С. Теоретическое обоснование методологии формирования показателей качества при разработке технологий функциональных структурированных молочных продуктов с криопорошками : дис. ... докт. техн. наук: 4.3.3 / Янковская Валентина Сергеевна. – Москва, 2023. – 567 с.

449. Abhishek K. Jain, Divya Singh, Kavita Dubey, Renuka Maurya, Sandeep Mittal, Alok K. Pandey Models and Methods for In Vitro Toxicity // In Vitro Toxicology. Elsevier, 2018. P. 45–65.

450. Alekhina, N.N. The study of microbiological indicators and the content of bound moisture during storage bread with flour from buckwheat bran [Text] / N.N.

Alekhina, E. I. Ponomareva // Collection of scientific papers on materials International Scientific-practical Conference «Global science. Development and novelty». – London: LJournal.ru, 2016. – P. 13-14.

451. Angius F., Floris A. Liposomes and MTT cell viability assay: an incompatible affair // *Toxicol. Vitro Int. J. Publ. Assoc. BIBRA*. 2015. Vol. 29, № 2. P. 314–319.

452. Arteaga, G. E. Systematic experimental designs for product formula optimization [Text] / G. E. Arteaga, E. Li-Chan, M. C. Vazquez-Arteaga, S. Nakai // *Trends in Food Science and Technology*. – 1994. – Vol. 5(8). – P. 243–254.

453. Bauernfeind, J. C. Foods considered for nutrient addition: cereal grain products / J. C. Bauernfeind, E. DeRitter // *Nutrient additions to food: Nutritional, technological and regulatory aspects* / ed. by J. C. Bauernfeind, P. A. Lachanse. – Trumbull, CT: Food and Nutrition Press Inc., 1991. – 622 p.

454. Bisogni, C. A. How people interpret healthy eating: contributions of qualitative research [Text] / C. A. Bisogni, M. Jastran, M. Seligson, A. Thompson // *Journal of Nutrition Education and Behavior*. –2012. – Vol. 44(4). – P. 282–301.

455. Boukid, F. Oat proteins as emerging ingredients for food formulation: where we stand? / F. Boukid // *European Food Research and Technology*. – 2021.

456. Brandt, M.A. Texture profile method / M.A. Brandt, E.Z. Skinner, A. Coleman // *Food Sci.*, 1963. – № 28. – P. 404-409.

457. Casala, E. Monitoring and addressing trends in dietary exposure to micronutrients through voluntarily fortified foods in the European Union [Text] / E. Casala, C. Matthys, S. Péter, A. Baka, S. Kettler, B. McNulty, A. M. Stephen, J. Verkaik-Kloosterman, J. Wollgast, R. Berry, M. Roe // *Trends in Food Science & Technology*. – 2014. – Vol. 37(2). – P. 152–161.

458. Characteristics of rat ceruloplasmin from the serum of animals, which received salts of silver with food / A. N. Skvortsov, E. Yu. Ilyechova, E. A. Zatulovskiy [et al.] // *Tsitologiya*. – 2010. – Vol. 52. – № 11. – P. 960.

459. Dachanidze, N. Functioning of the antioxidant system under psycho-emotional stress [Text] / N. Dachanidze, G. Burjanadze, Z. Kuchukashvili, K.

Menabde, N. Koshoridze // *Journal of Stress Physiology & Biochemistry*. – 2013. – Vol. 9(4). – P. 122–131.

460. Davies, K. J. Oxidative stress, antioxidant defenses, and damage removal, re-pair, and replacement systems [Text] / K. J. Davies // *IUBMB Life*. – 2000. – Vol. 50. – P. 279–289.

461. Developing Germplasm and Promoting Consumption of Anthocyanin-Rich Grains for Health Benefits / S. L. Dwivedi, A. K. Mattoo, M. Garg [et al.] // *Frontiers in Sustainable Food Systems*. – 2022. – Vol. 6. – P. 867897.

462. Development and study of salt-free bread sticks for dietetic nutrition / E. I. Ponomareva, A. Y. Krivosheev, S. I. Lukina [et al.] // *Journal of Agriculture and Environment*. – 2019. – №. 1(9). – P. 13.

463. Dietary changes among adults in the netherlands in the period 2007–2010 and 2012–2016. Results from two cross-sectional national food consumption surveys / C. S. Dinnissen, M. C. Ocké, E. J. M. Buurma-Rethans, C. T. M. Van Rossum // *Nutrients*. – 2021. – Vol. 13, № 5 – P. 35.

464. *Differential Diagnosis by Laboratory Medicine*. Ed. D.Meshko. Springer. – 2002. – 1998 p.

465. Drake, S. L. An overview of *Vibrio vulnificus* and *Vibrio parahaemolyticus* [Text] / S. L. Drake, A. DePaola, L. Jaykus // *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. – 2007. – Vol. 6. – P. 120–144.

466. Food fortification. Technology and quality control. FAO Technical Meeting // *FAO Food and Nutrition Paper*. – 1996. – Vol. 60. – P. 1–102.

467. Fraser, J.R. Proximate analysis of wheat flour carbohydrates. IV – Analysis of wholemeal flour and some of its fractions / J.R. Fraser, D.C. Holmes // *Journal of the Science of Food and Agriculture*. –1959. – № 10. – P.506-512.

468. *Functional Foods: Designer Foods, Pharmafoods, Nutraceuticals* / ed. by I. Goldberg. – N. Y.: Springer, 1994. – 571 p.

469. Gabdukaeva, L.Z. Current trends in the development of functional meat products to improve the nutritional status of the population / L.Z. Gabdukaeva, T.Yu. Gumerov, A.R. Nurgalieva, L.V. Abdullina // *IOP Conference*

Series: Earth and Environmental Science. Cep. «International Conference on World Technological Trends in Agribusiness» 2021. P. 012196.

470. Gagnetten M., Corfield R., Mattson M.G., Sozzi A., Leiva G., Salvatori D., Schebor C. Spray-dried powders from berries extracts obtained upon several processing steps to improve the bioactive components content // *Powder Technology*. 2019. Vol. 342. P. 1008–1015.

471. Garayoa, R. Essential tools for food safety surveillance in catering services: On-site inspections and control of high risk cross-contamination surfaces / R. Garayoa, C. Abundancia, M. Díez-Leturia, A. I. Vitas // *Food Control*. – 2017. – Vol. 75. – P. 48–54.

472. Gastrointestinal Manifestations of COVID-19: Impact on Nutrition Practices / E. J. T. Aguila, I. H. Y. Cua, J. A. C. Fontanilla [et al.] // *Nutrition in Clinical Practice*. – 2020. – Vol. 35, № 5. – P. 800-805.

473. General Principles for the Addition of Essential Nutrients to Foods. Codex Alimentarius. – Rome: FAO/WHO, 1994 (revised in 2016).

474. Glanz, K. Effect of a Nutrient Rich Foods Consumer Education Program: Re-sults from the Nutrition Advice Study [Text] / K. Glanz, J. Hersey, S. Cates, M. Muth, D. Creel, J. Nicholls, V. Fulgoni, S. Zaripheh // *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. – 2012. – Vol. 112. – P. 56–63.

475. Golovinskaya, O.V. Comparative Analysis of Dyes Used in the Assessment of Filgrastim Products Specific Activity by Biological in vitro Methods // *Bioprep. Prev. Diagn. Treat.* 2020. Vol. 20, № 3. – P. 193–201.

476. Gomez Perez M. et al. Neutral Red versus MTT assay of cell viability in the presence of copper compounds // *Anal. Biochem.* 2017. Vol. 535. – P. 43–46.

477. Gumerov, T. Y. Assessment of risk associated with drinking water with respect to indicators of olfactory and reflex effect / T. Y. Gumerov, L. N. Gorina, L. Z. Gabdukaeva // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering: International Conference on Construction, Architecture and Technosphere Safety - 6. Analysis, Assessment and Technologies of Natural and Man-Made Disasters*

Reduction, Chelyabinsk, 25–27 September 2019. Vol. 687, 6. – Chelyabinsk: Institute of Physics Publishing, 2019. – P. 066027.

478. Gumerov, T.Yu. Ensuring safety during the work with mercury and its inorganic salts / T.Yu. Gumerov, T.Yu. Freze, L.Z. Gabdukaeva // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Conference on Construction, Architecture and Technosphere Safety, ICCATS 2020. Sochi, 2020. – P. 042033.

479. Gumerov, T.Yu. Reducing the risk of hazards when working with radioactive substances and ionizing radiation / T.Yu. Gumerov, L.Z. Gabdukaeva, T.Yu. Freze // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Conference on Construction, Architecture and Technosphere Safety, ICCATS 2020. Sochi, 2020. – P. 042032.

480. Gumerov, T.Yu. Determination of grain product safety by high-performance liquid chromatography / T.Yu. Gumerov, I.A. Abrosimov, L.Z. Gabdukaeva, A.R. Nurgalieva // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. «International Conference on World Technological Trends in Agribusiness, WTTA 2021» 2022. – P. 012033.

481. Ienzi, M. Nutraceuticals, a tool for psychophysical well-being also in the occupational field / M. Ienzi, A. Impastato, A. Di Naro // Euromediterranean biomedical journal. – 2021. – Vol. 16, № 36. – P. 157-161.

482. Ishteryakova, O. A. Occupational diseases from physical overload in the Republic of Tatarstan / O. A. Ishteryakova // Modern problems of occupational health: материалы всероссийской научно-практической конференции, 10 апреля 2019 г., г. Казань. – Казань, 2019. – P. 81-83.

483. Jian, F. Grains: Engineering fundamentals of drying and storage / F. Jian, D. S. Jayas // Grains: Engineering Fundamentals of Drying and Storage, 2021. – P. 470-477.

484. Kumar, P. Analysis of Cell Viability by the MTT Assay / Kumar, A. Nagarajan, P.D. Uchil // Cold Spring Harb. Protoc. 2018. Vol. 2018, № 6. – P. 57-62

485. Kumar, P. Analysis of Cell Viability by the alamarBlue Assay / Kumar, A. Nagarajan, P.D. Uchil // Cold Spring Harb. Protoc. – 2018. – Vol. 2018, № 6. – P. 095489.
486. Lapaeva, O. A. Conception of the socio-economic rationing as a basis for the transformation of the labour rationing in terms of the social and economic development of an enterprise / O. A. Lapaeva // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2020. – Vol. 10. – № 4-1. – P. 364-380.
487. Loffi, M. Micronutrient Fortification of Foods. Current practices, research, and opportunities / M. Loffi, M. G. V. Manar, R. J. H. M. Merk, P. N. Havel. – Ottawa: Micronutrient Initiative, 1996. – 108 p.
488. Mamyrbayev, A. A. Mutagenic and carcinogenic actions of chromium and its compounds [Text] / A. A. Mamyrbayev, T. A. Dzharkenov, Z. A. Imangazina, U. A. Satybaldieva // Environmental Health and Preventive Medicine. – 2015. – Vol. 20. – P. 159-167.
489. Management of severe asthma: a European Respiratory Society/American Thoracic Society guideline / F. Holguin, J. C. Cardet, K. F. Chung [et al.] // Pulmonologiya. – 2021. – Vol. 31. – № 3. – P. 272-295.
490. Musina, O. Application of modern computer algebra systems in food formulations and development: A case study [Text] / O. Musina, P. Putnik, M. Koubaa, F. J. Barba, R. Greiner, D. Granato, S. Roohinejad // Trends in Food Science & Technology. – 2017. – Vol. 64. – P. 48–59.
491. Musina, O. N. An approach to the choice of alternatives of the optimized formulations [Text] / O. N. Musina, P. A. Lisin // Foods and Raw Materials. – 2015. – Vol. 3, № 2. – P. 65–73.
492. Nutritional Aspects of Food Processing and Ingredients / ed. by C. J. K. Henry, N. J. Heppell. – Gaithersburg, MA: Aspen Publication, 1998. – 186 p.
493. Patent US 3806613 A. Process for preparing a fortified cereal grain product / L. Carroll, J. Novotny, A. Richards. – Assignee: Quaker Oats Co. – Filed: Feb. 22, 1972.

494. Present Knowledge in Nutrition / ed. by E. E. Ziegler, Jr., L. J. Filer. – Washington, D. C.: ILSI Press, 1996. - 7th ed. – 684 p.
495. Remini, H. Recent Advances On Stability Of Antho-cyanins / H. Remini, F. Dahmoune, Y. Sahraoui, K. Madani, V.N. Kapranov, E.F. Kiselev // Veterinary sanitary expertise. – 2018. – Vol. 13. – P. 257–286.
496. Reyneke, G. Consumer Understanding of the Australian Dietary Guidelines: Recommendations for Legumes and Whole Grains / G. Reyneke, J. Hughes, S. Grafenauer // Nutrients. – 2022. – Vol. 14, № 9. – P. 57–86.
497. Reyneke, G. Consumer Understanding of the Australian Dietary Guidelines: Recommendations for Legumes and Whole Grains / G. Reyneke, J. Hughes, S. Grafenauer // Nutrients. – 2022. – Vol. 14, № 9. – P. 132–140.
498. Ronteltap, A. Construal levels of healthy eating. Exploring consumers inter-pretation of health in the food context [Text] / A. Ronteltap, S. J. Sijtsema, H. Dagevos, M. A. de Winter // Appetite. – 2012. – Vol. 59, № 2. – P. 333–340.
499. Safdar, B. Influence of different extraction techniques on recovery, purity, antioxidant activities, and microstructure of flaxseed gum / B. Safdar, P. Zhihua, L. Xinqi, M.A. Jatoi, M. T. Rashid // Journal of Food Science. – 2020. – № 85(10). – P. 3168-3182.
500. Savateeva, P. D. Influence of dried plant material on baked-product quality / P. D. Savateeva, I. P. Massalina, O. V. Anistratova // Вестник молодежной науки. – 2021. – No. 2(29). – P. 157–186.
501. Serna Saldívar, S.O. Dietary Fiber in Cereals, Legumes, Pseudocereals and Other Seeds / S. O. Serna Saldívar, D. S. Hernández // Food Engineering Series. – 2020. – P. 87-122.
502. Tarabayev, B. K. Modeling and optimization of the technological process of extruding buckwheat temperature parameters / B. K. Tarabayev, K. A. Baigenzhinov // Herald of Science of S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University. – 2020. – №. 2(105). – P. 249-255.

503. Thielecke, F. Processing in the food chain: Do cereals have to be processed to add value to the human diet? / F. Thielecke, J. M. Lecerf, A. P. Nugent // Nutrition Research Reviews. – 2021. – Vol. 34, № 2. – P. 159-173.

504. Tietz Clinical guide to laboratory tests. 4-th ed. Ed. Wu A.N.B. – USA, W.B Saunders Company. – 2006. – 1798 p.

505. Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics. 4 ed. Ed. Burtis C.A., Ashwood E.R., Bruns D.E. Elsevier. New Delhi. – 2006. – 2412 p.

506. Tosi, P. The impact of processing on potentially beneficial wheat grain components for human health / P. Tosi, A. Hidalgo, V. Lullien-Pellerin // Wheat Quality For Improving Processing And Human Health, 2020. – P. 387-420.

507. Tosi, P. The impact of processing on potentially beneficial wheat grain components for human health / P. Tosi, A. Hidalgo, V. Lullien-Pellerin // Wheat Quality For Improving Processing And Human Health, 2020. – P. 387-420.

508. Trihina, V. V. Nutritional factor in ensuring health and reliability increase of professional activities of industrial workers [Text] / V. V. Trihina, V. B. Spirichev, V. Z. Koltun, A. N. Avstrieviskih // Foods and Raw Materials. – 2015. – Vol. 3(1). – P. 86–96.

509. Van Kleef, E. Consumer evaluations of food risk management quality in Europe / E. Van Kleef, J. R. Houghton, A. Krystallis et al. // Risk Analysis. – 2007. – Vol. 27, ISS. 6. – P. 1565–80.

510. Vitamine. Physiologie, Pathophysiologie, Therapie / R. A. Biesalski, J. Schrezenmeir, P. Weber, H. Weiss (Hrsg.). – Stuttgart : Georg Thieme Verlag, 1997. – 467 p.

511. Wildman, R. Handbooks of Nutraceuticals and Functional Foods [Text] / R. Wildman. – London: GRS Press, 2007. – 542 p.

512. Yesakhmetova, L. Increase in exports of grain processing products / L. Yesakhmetova // Problems of AgriMarket. – 2021. – № 1. – P. 172-177.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А Протоколы лаборатории «НаноАналитика» ФГБОУ ВО «КНИТУ»


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ РОССИИ
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
 «Казанский национальный исследовательский технический университет»
 (ФГБОУ ВО «КНИТУ»)
 Юридический адрес: 420015, РФ, РТ, г. Казань, ул. К. Маркса, д. 68
 Кабинетская лаборатория «НаноАналитика» (ЛК «НаноАналитика»)
 Адрес места осуществления деятельности: 420007, РФ, РТ, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, корп. 26
 Тел.: +7 (843) 227 40 93 E-mail: nanoinf@kntu.ru

УТВЕРЖДАЮ
 Заведующий
 ЛК «НаноАналитика»
 ФГБОУ ВО «КНИТУ»

 Г.Г. Исмаилова
 2022 г.


Лист №1

Протокол испытаний №105 (1)-Х-22

27.04.2022

1. Наименование Заказа/на, нр. и факт. адрес: ФГБОУ ВО КНИТУ, кафедра ТПВ, Гумеров Т.Ю.
2. Наименование образца испытаний: м/ка
3. Количество проб: 4
4. Место проведения испытаний: РТ, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, корп. 26
5. Основание для проведения испытаний: ИИР заявки
6. Дата или период проведения испытаний: 11.04.2022-27.04.2022
7. Основные средства измерения:

№	Наименование СИ	Сведения о поверке (наименование, № документа, срок действия)
1	Спектрометр эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой Avio 700	Свидетельство о поверке № С-А/16-11-2021/11320542 до 13.11.2022
2	Масс-спектрометр NexION 300D	Свидетельство о поверке № С-АМ/17-12-2021/120624853 до 16.12.2022 г.


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ РОССИИ
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
 «Казанский национальный исследовательский технический университет»
 (ФГБОУ ВО «КНИТУ»)
 Юридический адрес: 420015, РФ, РТ, г. Казань, ул. К. Маркса, д. 68
 Кабинетская лаборатория «НаноАналитика» (ЛК «НаноАналитика»)
 Адрес места осуществления деятельности: 420007, РФ, РТ, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, корп. 26
 Тел.: +7 (843) 227 40 93 E-mail: nanoinf@kntu.ru

УТВЕРЖДАЮ
 Заведующий
 ЛК «НаноАналитика»
 ФГБОУ ВО «КНИТУ»

 Г.Г. Исмаилова
 2022 г.


Лист №1

Протокол испытаний №106-Хр-22

29.04.2022

1. Наименование Заказа/на, нр. и факт. адрес: ФГБОУ ВО КНИТУ, кафедра ТПВ, Гумеров Т.Ю.
2. Наименование образца испытаний: ислетые биологиче
3. Количество проб: 4
4. Место проведения испытаний: РТ, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, корп. 26
5. Основание для проведения испытаний: ИИР заявки
6. Дата или период проведения испытаний: 26.04.2022-28.04.2022
7. Основные средства измерения:

№	Наименование СИ	Сведения о поверке (наименование, № документа, срок действия)
1	Жидкостной хроматограф PerkinElmer Flexar	Свидетельство о поверке: № С-АМ/17-12-2021/120638679 до 16.12.2022 г.
2	Весы лабораторные электронные GH-232	Свидетельство о поверке: № С-АМ/26-12-2021/121227781 до 27.12.2021 г.


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛСКОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ И ФИЗИКИ
 «Казанский национальный исследовательский университет»
 (ФГБОУ ВО «КНИТУ»)
 Юридический адрес: 420011, РФ, РТ, г. Казань, ул. Е. Марии, д. 68
 Кабинетная лаборатория «НаноАналитика» (ЛК «НаноАналитика»)
 Адрес места осуществления деятельности: 420015, РФ, РТ, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, корп. 28
 Тел.: +7 (843) 227 40 93 E-mail: info@nikkz.ru

УТВЕРЖДАЮ
 Заведующий
 ЛК «НаноАналитика»
 ФГБОУ ВО «КНИТУ»



Г.Г. Исламова
 2022 г.

Лист №1

Протокол испытаний №106 (1)-X-22

27.04.2022

1. Наименование Заказчика, юр. и факт. адрес: ФГБОУ ВО КНИТУ, кафедра ТПП, Гузюров Т.Ю.
2. Наименование образца испытаний: Истории биологичка
3. Количество проб: 4
4. Место проведения испытаний: РТ, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, корп. 28
5. Основание для проведения испытаний: ИИИР
6. Дата или период проведения испытаний: 11.04.2022-27.04.2022
7. Основные средства измерений:

№	Наименование СИ	Свидетельство о поверке (информация, № документа, срок действия)
1	Спектрометр зондовый с индуктивно-связанной плазмой Avio 500	Свидетельство о поверке № С-А/16-11-2021/113520542 до 15.11.2022
2	Масс-спектрометр NexION 300D	Свидетельство о поверке № С-AM/17-12-2021/120624813 до 16.12.2022 г.


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛСКОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ И ФИЗИКИ
 «Казанский национальный исследовательский университет»
 (ФГБОУ ВО «КНИТУ»)
 Юридический адрес: 420011, РФ, РТ, г. Казань, ул. Е. Марии, д. 68
 Кабинетная лаборатория «НаноАналитика» (ЛК «НаноАналитика»)
 Адрес места осуществления деятельности: РФ, РТ, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, корп. 28
 Тел.: +7 (843) 227 40 93 E-mail: info@nikkz.ru

УТВЕРЖДАЮ
 Заведующий
 ЛК «НаноАналитика»
 ФГБОУ ВО «КНИТУ»



Г.Г. Исламова
 2022 г.

Лист №1

Протокол испытаний № 106-X-22

18.05.2022

1. Наименование Заказчика, юр. и факт. адрес: ФГБОУ ВО КНИТУ, кафедра ТПП, Гузюров Т.Ю.
2. Наименование образца испытаний: Истории биологичка
3. Количество проб: 4
4. Место проведения испытаний: РТ, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, корп. 28
5. Основание для проведения испытаний: ИИИР
6. Дата или период проведения испытаний: 13.04.2022-13.05.2022
7. Основные средства измерений:

№	Наименование СИ	Свидетельство о поверке (информация, № документа, срок действия)
1	Векел лабораторный электронные GH-252	Свидетельство о поверке № 5087193 до 10.12.2021
2	Спектрофотометр Lambda 25	Сертификат калибровки № 5113437 от 17.02.2021г.

8. Результаты испытаний: представлены в Таблице.

№ пробы	№ лабораторный	Определенной компонент, на абсолютном уровне, массово, %		
		Массовая доля меди	Массовая доля сурьмы	Массовая доля берил
		Нормативные документация		
		ГОСТ 15113-9-77	ГОСТ 11475-2012	ГОСТ 10846-91
A	112	26,53	3,82	12,53
B	113	23,85	2,21	15,60
C	114	18,36	0,72	13,77
D	115	16,29	2,51	10,40


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
 (ФГБОУ ВО «КНИТУ»)
 Юридический адрес: 420015, РФ, РТ, г. Казань, ул. Е. Маркса, д. 68
 Кабинетная лаборатория «НаноАналитика» (ЛК «НаноАналитика»)
 Адрес места осуществления деятельности 420107, РФ, РТ, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, корп. 26
 Тел.: +7 (843) 227 40 93 E-mail: nanotech@kntu.ru

УТВЕРЖДАЮ
 Заведующий
 ЛК «НаноАналитика»
 ФГБОУ ВО «КНИТУ»



Экз. №1

Протокол испытаний № 105-ТН-22

19.04.2022

- | | |
|--|---|
| 1. Наименование Заказа, нр. и факт. адрес: | ФГБОУ ВО «КНИТУ», РТ, г. Казань, ул. Карла Маркса, д.68, каф. ТПП, Гумеров Т.Ю. |
| 2. Наименование образца испытаний: | мука |
| 3. Количество проб: | 4 |
| 4. Место проведения испытаний: | РТ, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, корп. 26 |
| 5. Основание для проведения испытаний: | Заказ НИР |
| 6. Дата или период проведения испытаний: | 11.04.2022 – 19.04.2022 |
| 7. Основные средства измерения: | |

№	Наименование СИ	Сведения о поверке (наименование, № документа, срок действия)
1	Лазерный анализатор крупности частиц «Hogba LA-960A2»	Свидетельство о поверке № С-В/12-11-2021/110866528 до 11.11.2022


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
 (ФГБОУ ВО «КНИТУ»)
 Юридический адрес: 420015, РФ, РТ, г. Казань, ул. Е. Маркса, д. 68
 Кабинетная лаборатория «НаноАналитика» (ЛК «НаноАналитика»)
 Адрес места осуществления деятельности: 420107, РФ, РТ, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, корп. 26
 Тел.: +7 (843) 227 40 93 E-mail: nanotech@kntu.ru

УТВЕРЖДАЮ
 Заведующий
 ЛК «НаноАналитика»
 ФГБОУ ВО «КНИТУ»



Экз. №1

Протокол испытаний № 107-М-21

28.04.2022

- | | |
|--|---|
| 1. Наименование Заказа, нр. и факт. адрес: | ФГБОУ ВО «КНИТУ», РТ, г. Казань, ул. Карла Маркса, д.68, каф. ТПП, Гумеров Т.Ю. |
| 2. Наименование образца испытаний: | Образцы биогенных |
| 3. Количество проб: | 8 |
| 4. Место проведения испытаний: | РТ, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, корп. 26 |
| 5. Наименование методов испытаний: | Оптическая микроскопия |
| 6. Основание для проведения испытаний: | НИР Заказ |
| 7. Дата или период проведения испытаний: | 11.04.2022 – 26.04.2022 |
| 8. Основные средства измерения: | |

№	Наименование СИ	Сведения о поверке (наименование, № документа, срок действия)
1	Оптический микроскоп NIKON Eclipse LV100DM	-

ДОГОВОР № 147
на выполнение научно-исследовательских работ

г. Казань «10» марта 2021 года

Гумеров Тимофей Юрьевич, именуемое в дальнейшем «**Заказчик**», с одной «Стороны», и Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности (ФГБНУ «ФЦТР-ИИПНИ»», именуемое в дальнейшем «**Исполнитель**», в лице врио директора Насыбуллиной Ж.Р., действующего на основании Устава, с другой стороны, совместно именуемые «Стороны», заключили настоящий договор о нижеследующем:

1. ПРЕДМЕТ ДОГОВОРА

- 1.1. Исполнитель обязуется выполнить в соответствии с требованиями и условиями настоящего Договора и своевременно сдать Заказчику, а последний обязуется принять и оплатить следующую научно-исследовательскую работу по теме: **«Изучение хронической токсичности продукта зернового «Джазовый батончик».**
- 1.2. Заказчик обязуется принять результаты выполненных работ и оплатить их в порядке и на условиях, предусмотренных настоящим Договором.
- 1.3. Срок выполнения работ с «10» марта 2021 г. по «10» мая 2021 г.
- 1.4. Работа по настоящему договору выполняется в соответствии с согласованными Сторонами Техническим заданием (Приложение № 1), Календарным планом (Приложение № 2), Протоколом соглашения о договорной цене (Приложение № 3).

2. ПРАВА И ОБЯЗАННОСТИ СТОРОН

- 2.1. **Исполнитель обязуется:**
 - 2.1.1. Оказывать услуги и выполнять работы лично и лично совместно с заданиями и указаниями Заказчика. Использовать при выполнении работ/оказании услуг собственное оборудование, материалы и средства.
 - 2.1.2. В случае обнаружения в выполненных работах, оказанных услугах недостатков устранить их в течение 10 (десять) календарных дней.
 - 2.1.3. Незамедлительно информировать Заказчика об обнаруженной невозможности получить ожидаемые результаты или о нецелесообразности продолжения работы. В этом случае стороны обязаны в трехдневный срок рассмотреть вопрос о целесообразности продолжения работы.
 - 2.1.4. Исполнитель вправе по согласованию с Заказчиком досрочно сдать выполненную работу в целом и ее отдельные этапы. Заказчик принимает и оплачивает такую работу (этапы работы) в соответствии с условиями договора.
- 2.2. **Заказчик обязуется:**
 - 2.2.1. Оказывать Исполнителю информационную поддержку, необходимую последнему для правильного и своевременного выполнения работ.
 - 2.2.2. Принять выполненные Исполнителем работы по Акту приема-передачи и оплатить их.
 - 2.2.3. Доработки, связанные с несогласованными с Заказчиком отступлениями от Технического задания и других требований, установленных в дополнительных

- установленным действующим законодательством Российской Федерации
- 7.4. Во всем остальном, не предусмотренным настоящим Договором, Стороны руководствуются положениями действующего законодательства РФ.
- 7.5. Договор составлен в двух экземплярах, имеющих равную юридическую силу, по одному для каждой из Сторон.
- 7.6. Неотъемлемой частью настоящего договора являются следующие Приложения: Техническое задание (Приложение № 1), Календарный план (Приложение № 2), Протокол соглашения о договорной цене (Приложение № 3).

7. АДРЕСА, РЕКВИЗИТЫ И ПОДПИСИ СТОРОН

ЗАКАЗЧИК

Гумеров Тимофей Юрьевич
ИНН 165504331403
дата рождения 12.10.1980,
ул.Ершова 14/2-24,
Адрес по прописке: 420061, г.Казань,
Паспорт 9204 924248, выдан 15.05.2003, код
162-002 УВД Валитовского
района г.Казань.
Контактный телефон 89274049430
E-mail: t-timofei@mail.ru


Т.Ю.Гумеров
«10» марта 2021 г.

ИСПОЛНИТЕЛЬ

Федеральное государственное бюджетное
научное учреждение «Федеральный
центр токсикологической, радиационной
и биологической безопасности»
(ФГБНУ «ФЦТР-ИИПНИ»)
420075, Республика Татарстан, г. Казань,
Научный городок-2
ИНН / КПП 1660022161 / 166001001
л/с 20116Х32750
казначейской счет
03214643000000011100
л/с 40102810445370000079
в ОТДЕЛЕНИЕ-НБ РЕСПУБЛИКИ
ТАТАРСТАН БАНКА РОССИИ/УФК по
Республике Татарстан г.Казань
БИК ТОФК 019205400
ОГРН 1021603615670

Врио директора

Ж.Р.Насыбуллина
«10» марта 2021 г.
М.П.



Договор и техническое задание на выполнение научно-исследовательской работы
«Изучение хронической токсичности»

Приложение В

Приложение № 1
к Договору № 147
от «10» марта 2021 г.

Техническое задание
по теме: «Изучение хронической токсичности продукта зернового «Злаковый батончик»».

1. Основание проведения работы: Договор № 147 от «10» марта 2021 г.
2. Заказчик: Гумеров Тимофей Юрьевич.
3. Исполнитель: ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИИВИ».
4. Задача и цель выполняемой работы:
- 4.1. Изучение хронической токсичности продукта зернового «Злаковый батончик» на белых крысах.
5. Содержание работы:
- 5.1. Работы должны быть выполнены в соответствии с требованиями Руководства по проведению доклинических исследований лекарственных средств под редакцией А.Н. Миронова, 2012.
- 5.2. Работы должны быть выполнены в полном соответствии с Планом исследования (разрабатывается исполнителем до начала проведения каких-либо работ и согласуется с Заказчиком).
- 5.3. Изучение хронической токсичности продукта зернового «Злаковый батончик» на крысах.
Для изучения хронической токсичности продукта зернового «Злаковый батончик» должно быть сформировано три группы крыс (две опытные и одна контрольная группа животных, не менее 6-ти голов в каждой). Введение объекта исследования животным опытных групп осуществляется с кормом в течение 30 суток ежедневно. Животные контрольной группы будут соответствующего количества корма, не содержащего исследуемого вещества. Крысы первой опытной группы - продукт зерновой «Злаковый батончик» в количестве 1% от общего рациона, второй опытной группы - продукт зерновой «Злаковый батончик» в количестве 3% от общего рациона. Во время эксперимента следует наблюдать за состоянием и поведением животных, регулярно (каждые 10 сут) проводить взвешивание и оценивать выделенные отклонения.
После окончания введения в корм продукта зернового «Злаковый батончик» проводить максимально полное обследование животных с помощью гематологических и

биохимических тестов. Крыс каждой группы подвергают этаназии для гистоморфологических исследований. Проводят патологоанатомическое вскрытие с оценкой макроскопической картины внутренних органов.

б. Форма представления результатов работы: протокол испытаний.

ЗАКАЗЧИК

Гумеров Тимофей Юрьевич
ИНН 165504331403
дата рождения 12.10.1980.
Адрес по прописке: 420061, г.Казань,
ул.Ершова 14/2-24.
Паспорт 9204 924248, выдан 15.05.2003,
код 162-002 УВД Вахитовского
района г.Казани.
Контактный телефон 89274049430
E-mail: ti-timofei@mail.ru


Т.Ю.Гумеров
«10» марта 2021 г.

ИСПОЛНИТЕЛЬ

Федеральное государственное бюджетное
научное учреждение «Федеральный центр
токсикологической, радиационной и
биологической безопасности»
(ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИИВИ»)
420075, Республика Татарстан, г. Казань,
Научный городок-2
ИНН / КПП 1660022161 / 166001001
д/с 20116Х32750
казначейский счет 03214643000000011100
к/с 40102810445370000079
в ОТДЕЛЕНИЕ ИБ РЕСПУБЛИКА
ТАТАРСТАН БАНКА РОССИИ/УФК по
Республике Татарстан г.Казань
БИК ТОФК 019205400
ОГРН 1021603615670

Врио директора

Ж.Р.Насыбуллина
«10» марта 2021 г.
М.П.



Приложение В Анкета-опроса работников предприятий

Здравствуйте! В связи с разработкой специализированной и функциональной пищевой продукции с заданными характеристиками для питания лиц, работающих в особо вредных условиях труда проводятся исследования по выявлению потребительских предпочтений, факторов, влияющих на мотивацию их потребления, информационную обеспеченность работников о подобной продукции. Просьба принять участие в исследовании и ответить на представленные вопросы предлагаемой анкеты. Анкетирование анонимное, полученные данные будут использоваться только в обобщенном виде.

1. Считаете ли Вы свою работу тяжелой и испытываете ли воздействие вредных производственных факторов?
2. Используете ли Вы на своём рабочем месте средства индивидуальной защиты?
3. Как часто Вы посещаете столовую предприятия?
4. Ответьте на ряд вопросов о качестве работы столовой предприятия:

Хороший выбор блюд	Вкусная еда	Приемлемые цены	Плохой выбор	Невкусная еда	Высокие цены	Удаленность столовой	Другие причины

5. Знаете ли Вы, что такое специализированные пищевые продукты?
6. Какие пищевые продукты Вы считаете специализированными?
7. Понятна ли Вам роль специализированных продуктов питания при работе с особо вредными условиями труда?
8. Знаете ли Вы, что такое натуральные пищевые продукты?
9. Знаете ли Вы, что такое пищевые продукты и повышенным содержанием витаминов?
10. Знаете ли Вы, что употребление специализированных пищевых продуктов способствует укреплению здоровья и является профилактикой неинфекционных производственных заболеваний?
11. Знаете ли Вы, что употребление специализированных пищевых продуктов приводит к укреплению и поддержанию здоровья вследствие нарушений функций основных органов из-за стрессов, производственных травм, приема лекарственных средств?
12. Знаете ли Вы, что специализированные пищевые продукты обогащены биологически активным веществам (витаминам, минеральным компонентам и т. д)?
13. Согласитесь, ли Вы употреблять специализированные пищевые продукты с целью уменьшения риска развития неинфекционных производственных заболеваний?
14. По какой причине Вы начнете употреблять специализированные пищевые продукты:

Укрепление и поддержание здоровья	Корректировка рациона питания БАВ	Дань моде	Свой вариант ответа (любопытство», «отсутствие в магазине альтернативных продуктов», «стоимость и т.д)

15. Что из перечисленного Вы можете выбрать в качестве специализированных продуктов?

Специализированные смеси	Быстрорастворимая продукция	Пищевые концентраты	Безалкогольные напитки	Кондитерские изделия с заменителем сахара

16. Какие блюда, по Вашему мнению, необходимо добавить в меню и рационы питания столовой предприятия?

Блюда из			
птицы	кролика	рыбы	Говядины (диетические)
Салаты из свежих овощей	Фруктовые салаты	Цельнозерновые каши	Мучные изделия из цельнозерновой муки
Кисломолочные (простокваша, кефир, ацидофилин, нежирные йогурт, творог и сыр)	Творожные изделия – запеканки, пудинги	Свежеприготовленные соки	Кисели из свежих ягод и фруктов

17. Какие блюда из цельнозерновых видов круп Вам предпочтительнее?

кукурузная	пшениная	цельная пшеница	пшеничная	киноа	коричневый рис	полба	амарант

18. Какие мучные изделия из цельнозерновой муки Вам предпочтительнее?

лепешки	хлеб	оладьи	хлебцы	батончики	галеты	гренки	печенье

19. Ваше отношение к продуктам, обогащенным лечебно-профилактическими и функциональными ингредиентами?

Приветствую	Безразлично	Отрицательно	Затрудняюсь ответить

20. Ваше самочувствие к концу рабочей смены:

Сильно утомлены	Незначительная слабость	Чувство «разбитости»	Легкая утомляемость

21. Ваши предпочтения по выбору функциональных и лечебно-профилактических ингредиентов для обогащения продуктов питания?

Витамины и минеральные вещества	Антиоксиданты и пищевые волокна	Белковые ингредиенты

Заключительная часть анкеты

сведения о респондентах (основные социально-демографические характеристики: пол, возраст, род занятий, уровень доходов и образ жизни)

Укажите Ваш пол	мужской	женский

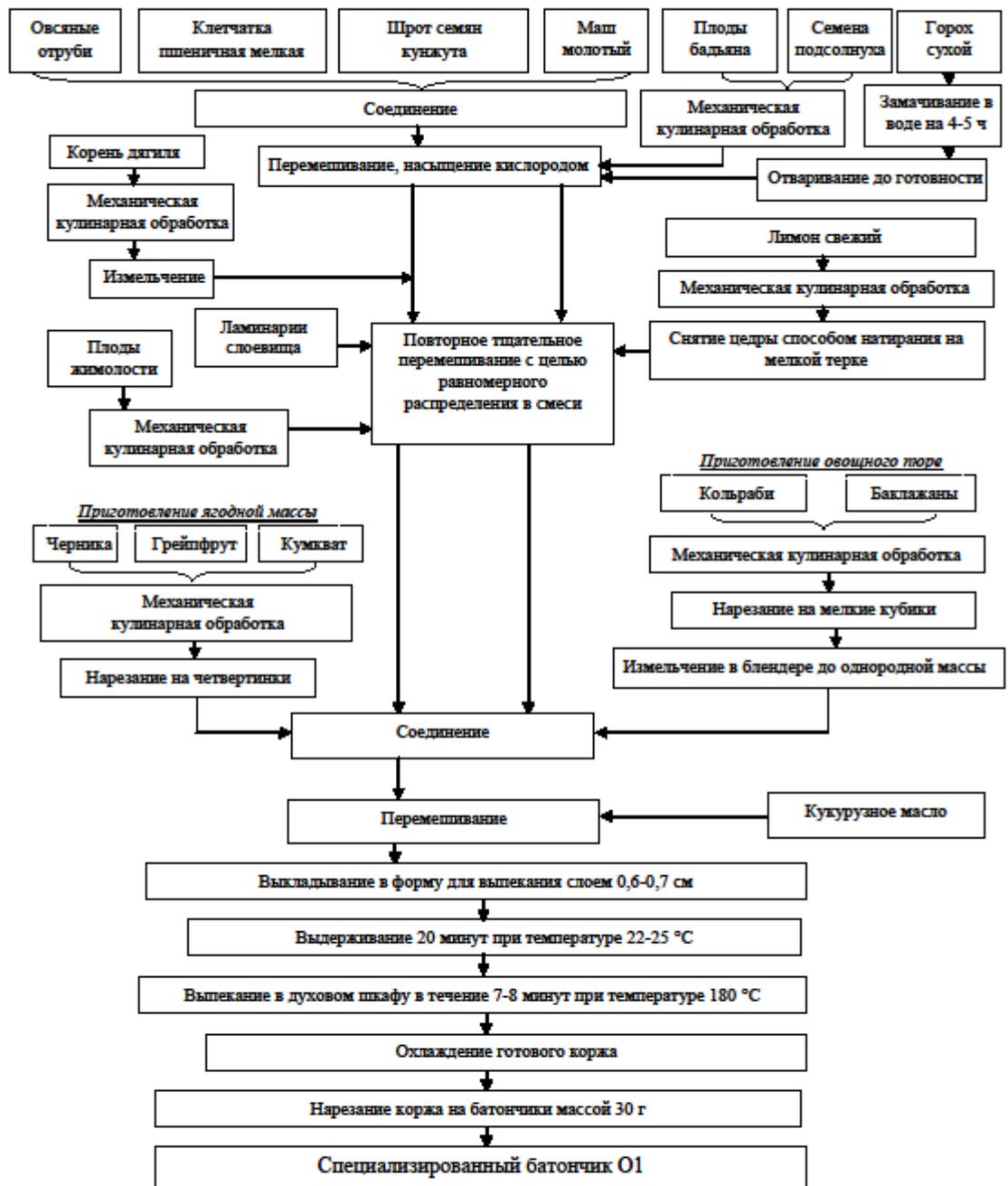
Ваш возраст	19–25 лет	26–45 лет	46–60 лет

Профессиональный вид деятельности	Рабочий	Технолог	Инженерная специальность

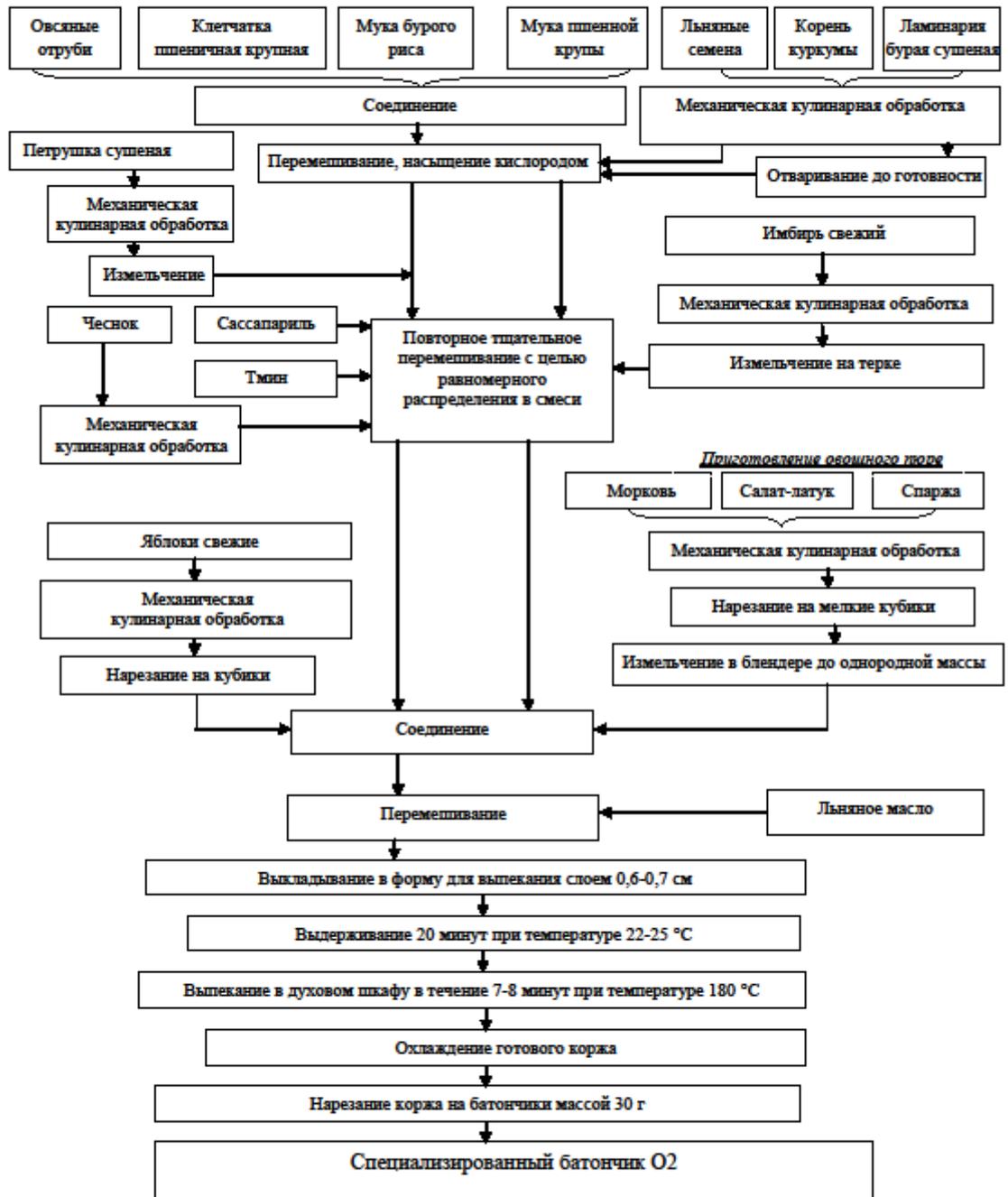
Уровень Вашего дохода	Низкий	Средний	Выше среднего	Высокий

Ваш образ жизни	Здоровый, (отсутствие вредных привычек)	Активный (посещение социальных мероприятий)	Семейный (забота о членах семьи)	Свободный (свободное принятие решений)

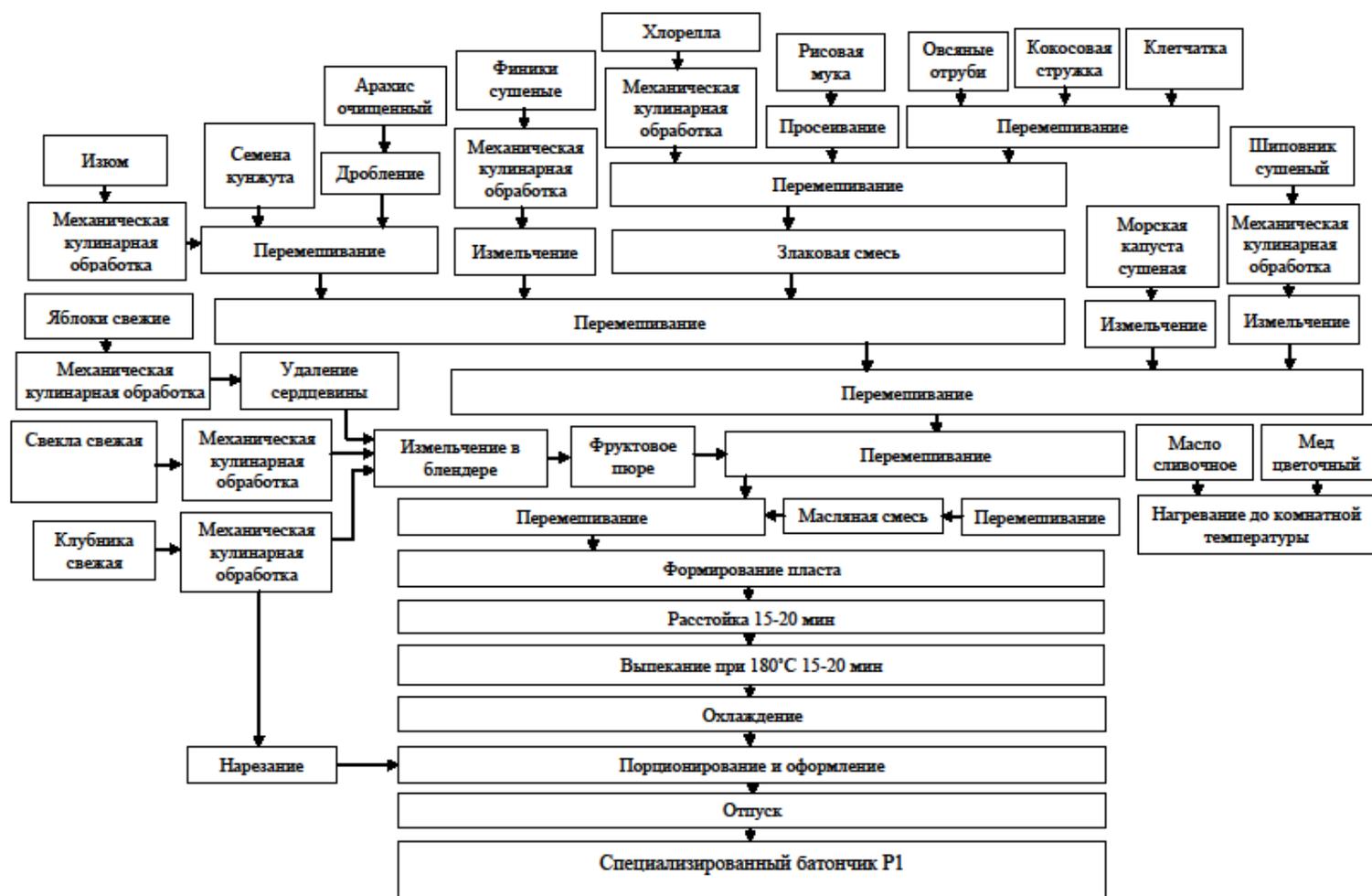
Спасибо за участие в исследовании!



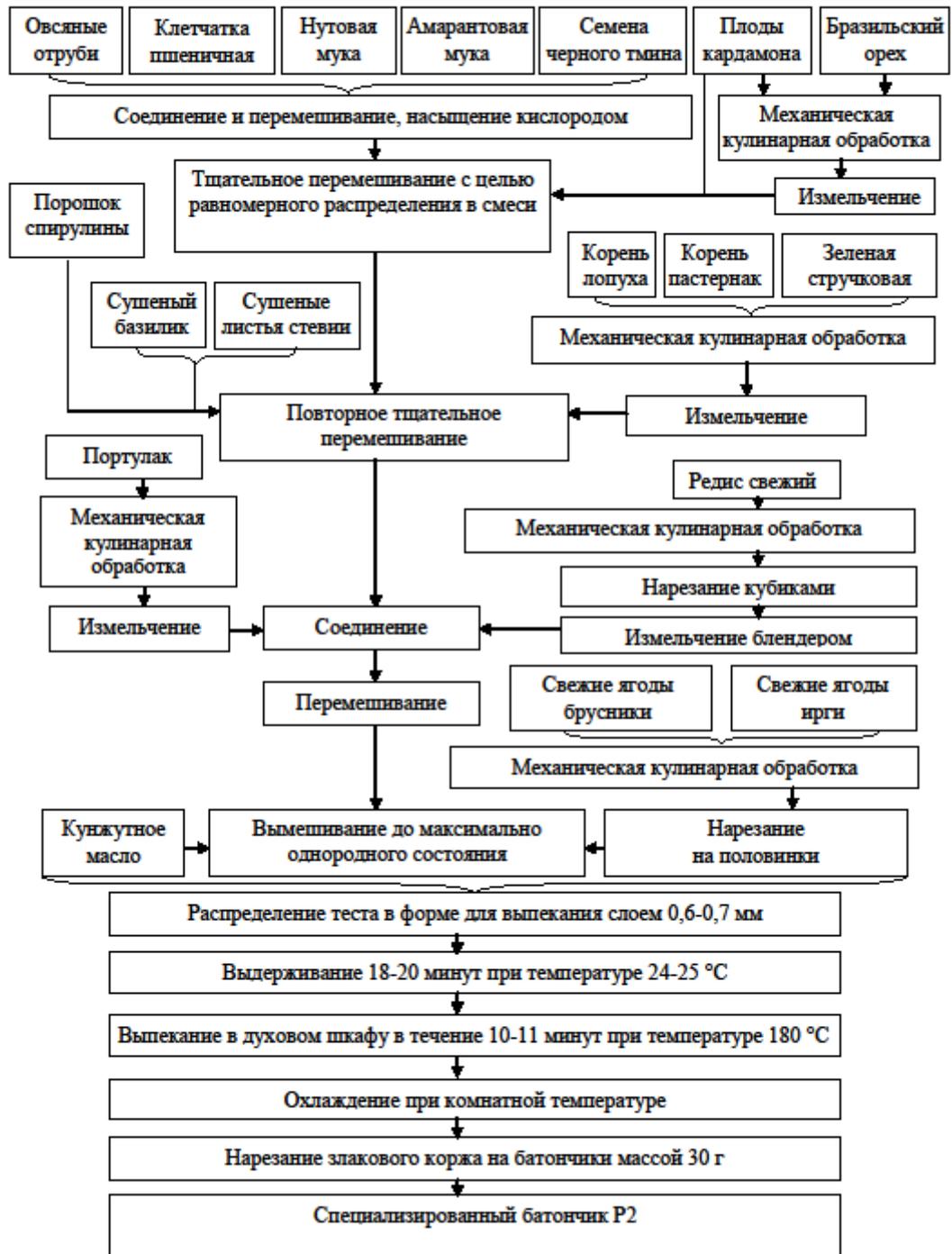
Технологическая схема приготовления образца O1



Технологическая схема приготовления образца O2



Технологическая схема приготовления образца P1



Технологическая схема приготовления образца P2

Приложение Д
Проектные решения по производству специализированной продукции

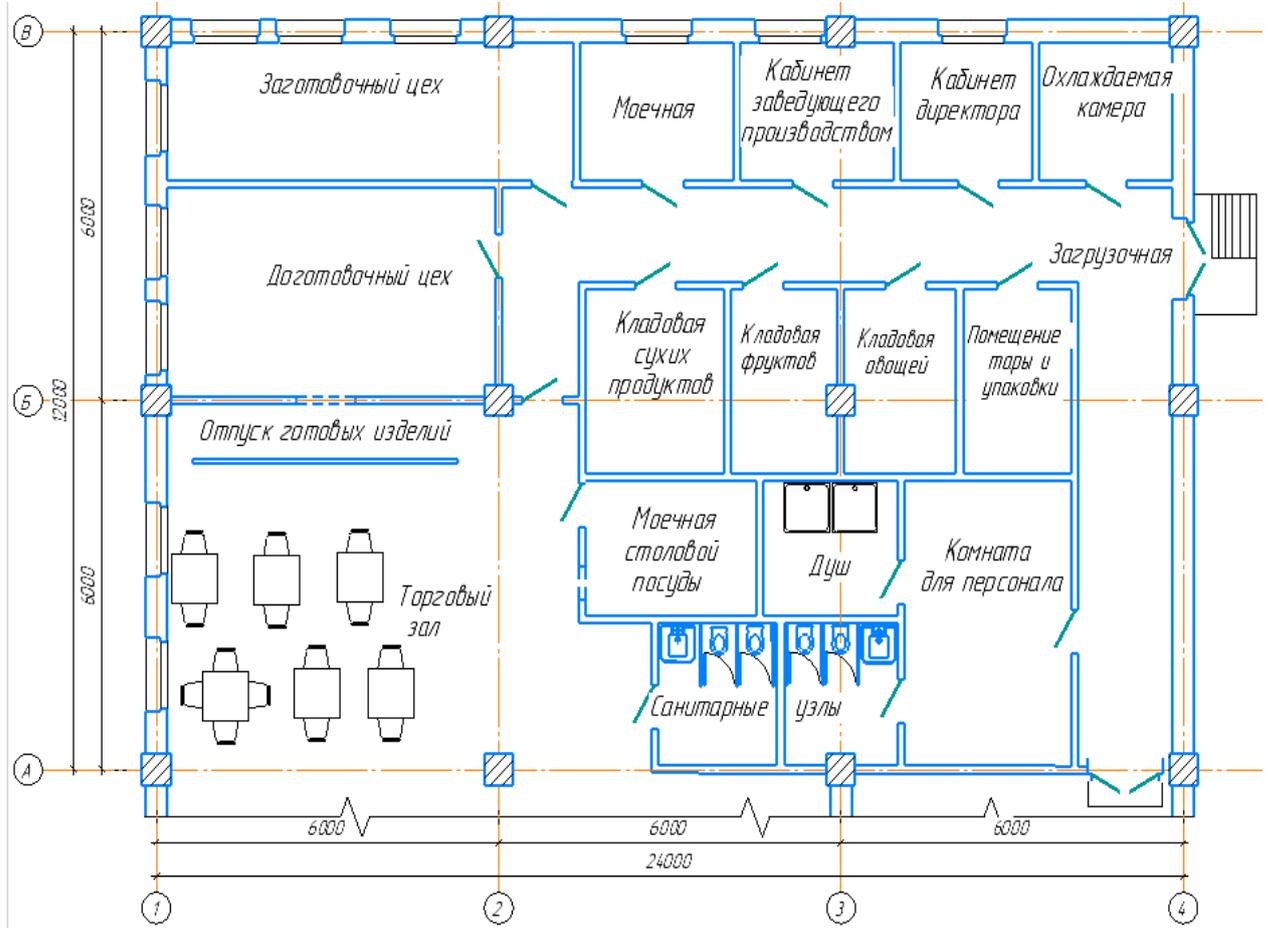


Рисунок Д1 – Строительно-монтажный план предприятие общественного питания

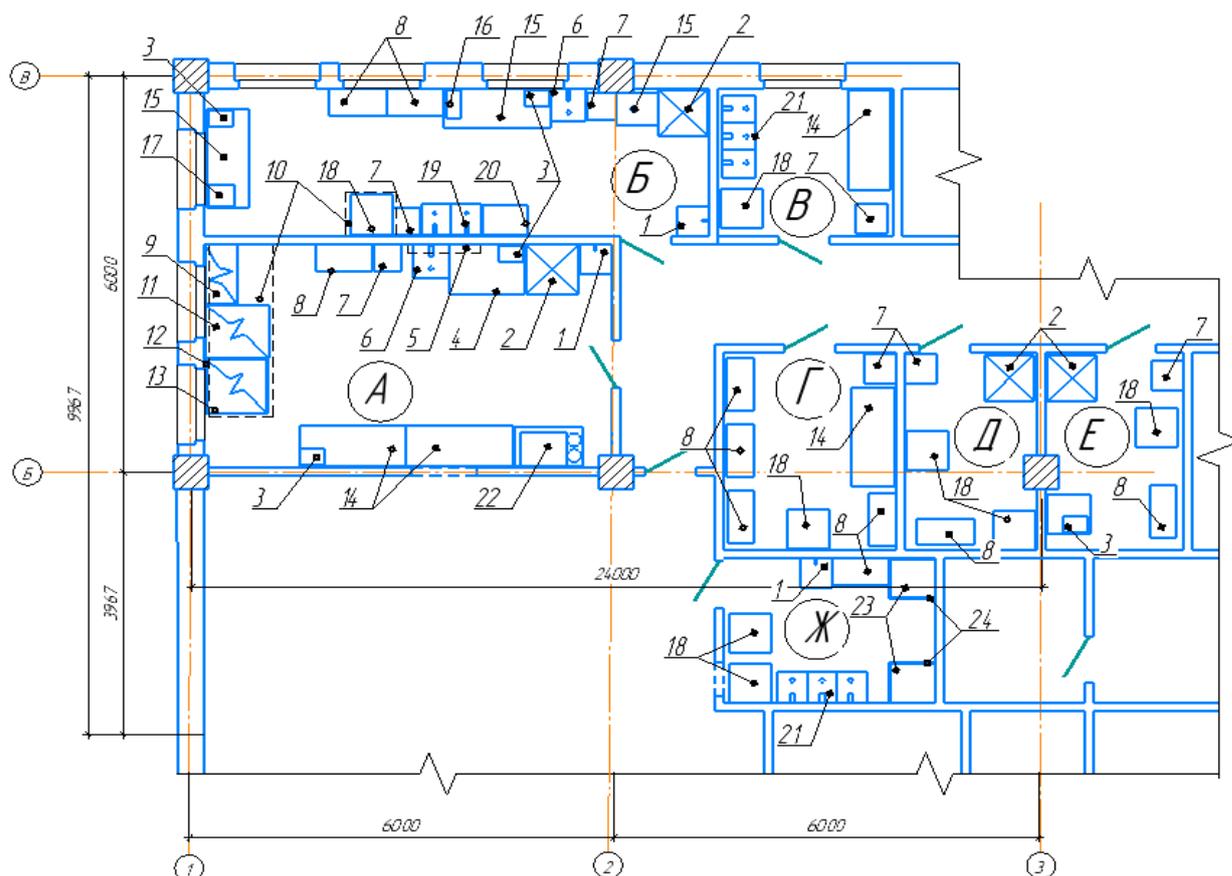


Рисунок Д2 – Компоновочный план производственных помещений где А – доготовочный цех; Б – заготовочный цех; В – моечная; Г – кладовая сухих продуктов; Д – кладовая фруктов; Е – кладовая овощей; Ж – моечная столовой посуды

Компоновка производственных помещений оборудованием:

- 1 - Рукомойник – Кауман РМНЗ-400/325;
- 2 - Холодильный шкаф – Polair DV114-S;
- 3 - Весы настольные – МТ-6-ВЖА-Базар-2;
- 4 - Стол холодильный – Polair TD3-G;
- 5 - Лампа бактерицидная – с УФ-С излучением TIBERA UVC T8 30W G13 LEDVANCE (для ОБН-150), ОБН-75, ОБП-300);
- 6 - Ванна моечная односекционная – АТЕSY ВСМ-Б-1.1450.700-02 (ВМ-1/700/1550);
- 7 - Бак для мусора – Simesco БМ75К, объемом 75 литров;
- 8 - Стеллаж производственный – МП СКО-12-4;
- 9 - Плита электрическая – Abat ЭП-4ЖШ-Э;
- 10 - Зонт вытяжной – Simesco ЗВП1408;
- 11 - Шкаф пекарный – Марихолодмаш ШПЭ104;
- 12 - Расстоечный шкаф – Abat ШРТ-16М;
- 13 - Конвекционная печь – Abat КЭП-10П;
- 14 - Стол производственный – Simesco СЕ0309БП;

- 15 - Стол для сбора отходов – Simesco COE0706Б;
- 16 – Овощерезка – Robot Coupe CL50 с протиркой;
- 17 - Универсальная машина – УКМ-П;
- 18 - Стол универсальный – Luxstahl СПУ-14/6;
- 19 - Ванна моечная двухсекционная – ВМСБ/2-120/60/430 сварная;
- 20 - Машина для очистки корнеплодов – Abat МКК-300-01;
- 21 - Ванна моечная трехсекционная – Мариолодмаш М-3-0,4-0,63/1,79;
- 22 - Машина упаковочная – РТ-УМ-ГШ-01;
- 23 - Машина посудомоечная – Abat МПК-500Ф;
- 24 - Подставка под посудомоечную машину – ППМ-59/60

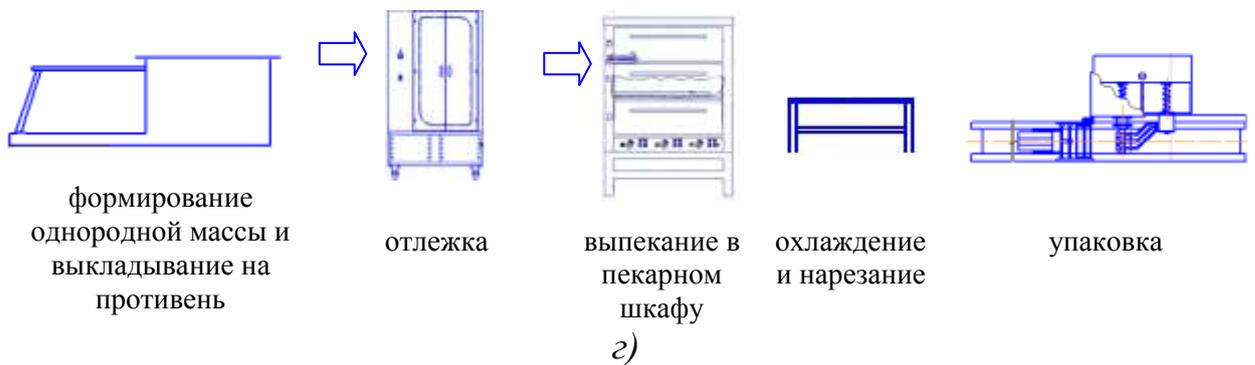
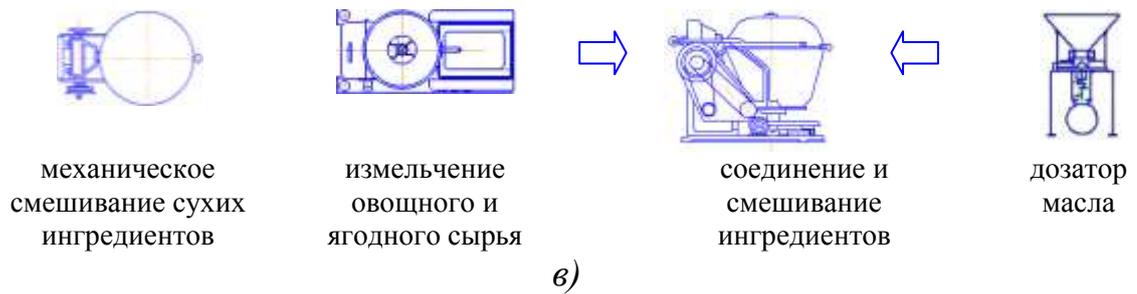
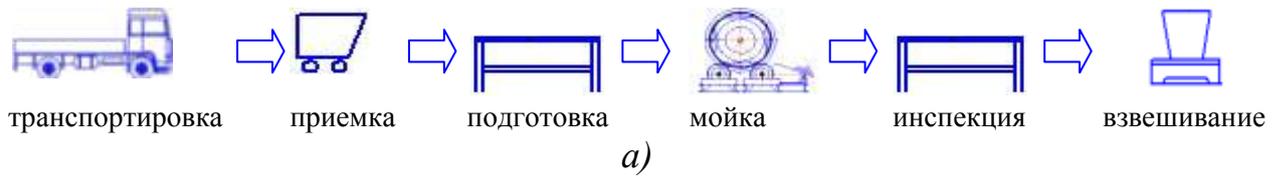


Рисунок ДЗ – Аппаратурно-технологическое оформление участка производства СБ:

- a)* стадия подготовительной обработки овощного и ягодного сырья;
- б)* стадия подготовки базовых и вспомогательных компонентов;
- в)* стадия соединения и смешивания механическим способом;
- г)* тепловая кулинарная обработка

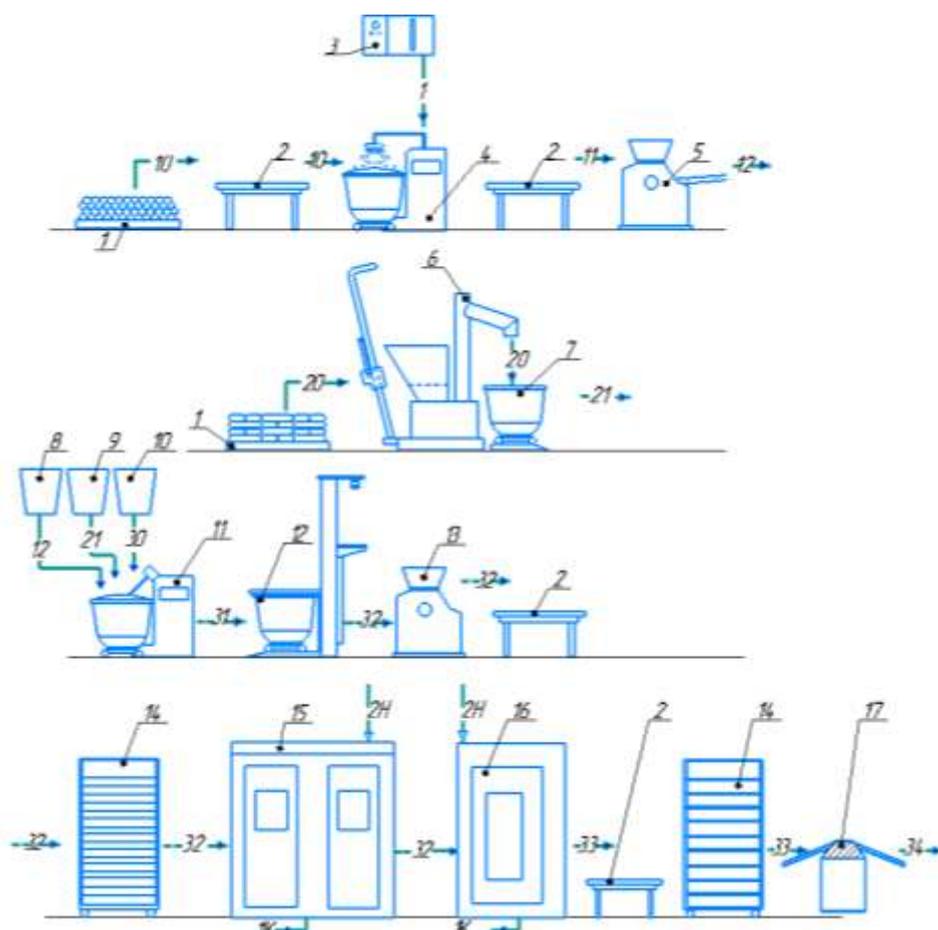


Рисунок Д4 – Технологическая схема по выработки СБ в условиях предприятия малой мощности: где 1 – весы напольные; 2 – стол производственный; 3 – центральное водоснабжение; 4 – машина моечная; 5 – машина овощерезательная; 6 – просеиватель (Восход ПВГ-600М); 7 – дежа (Прима-300); 8 – бак с измельченным растительным сырьем; 9 – бак с зерновой массой; 10 – бак с маслом; 11 – тестомесильная машина (Прима-300Р); 12 – дежеподъемоопрокидыватель (Восход-ДО-10); 13 – тестоделитель (Восход-ТД-3М); 14 – стеллаж тележка; 15 – расстоечный шкаф (Бриз-022П); 16 – печь («Фотон» 1.5 ПРО); 17 – упаковочная машина.

Условные графические изображения потоков

Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование
– 1 –	Централизованное водоснабжение	– 20 – 20 –	Сухие ингредиенты
– 1К – 1К –	Конденсат	– 30 – 30 –	Масло
– 2Н – 2Н –	Пар насыщенный	– 31 – 31 –	Тесто
– 10 – 10 –	Растительные ингредиенты	– 32 – 32 –	Тестовые заготовки
– 11 – 11 –	Очищенное и промытое сырье	– 33 – 33 –	Батончики
– 12 – 12 –	Измельченное растительное сырье	– 34 – 34 –	Упакованные батончики

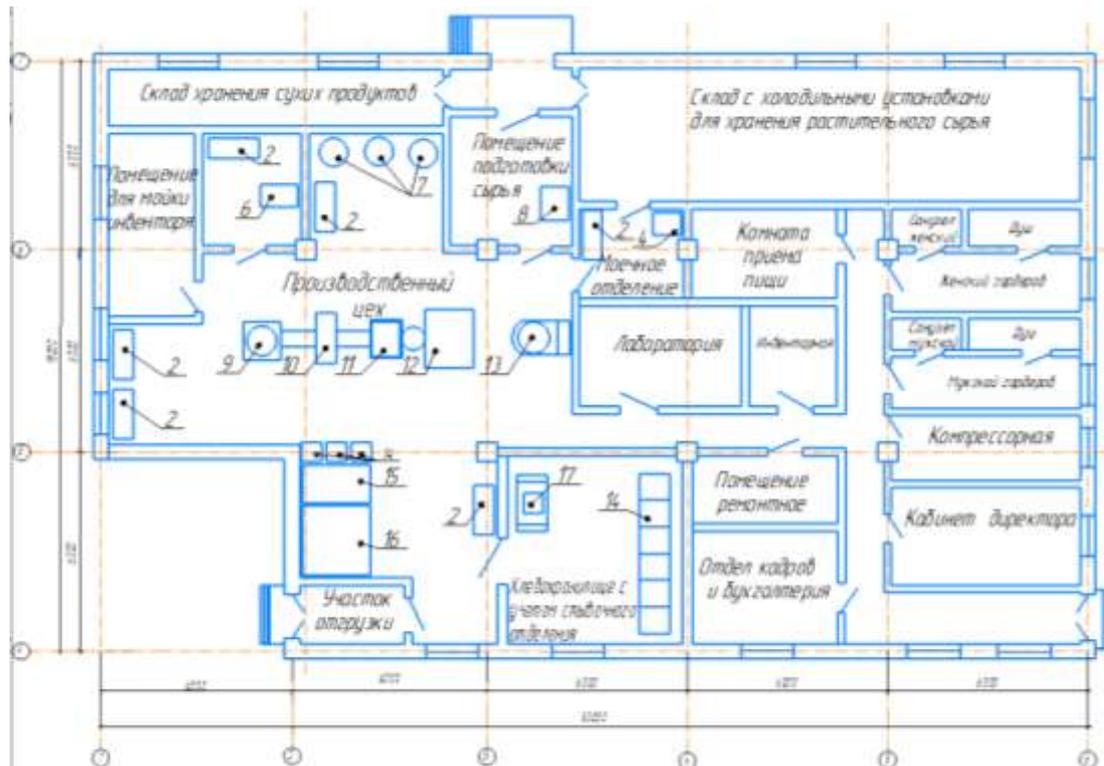


Рисунок Д5 – Предприятие малой мощности

Приложение Е Протоколы дегустационной комиссии
(органолептическая оценка)

ООО «Атнинская пекарня»

ПРОТОКОЛ
дегустационной комиссии
по оценке органолептических показателей
продукта из зерновых культур «Батончики злаковые»

Присутствовали:

Генеральный директор ООО «Атнинская пекарня»	<u>Хакимов А.Г.</u>
Главный технолог ООО «Атнинская пекарня»	<u>Султанова А.Д.</u>
Инженер ОАО Казанский завод «Электроприбор»	<u>Швинк К.Ю.</u>
Инженер АО «Нафис-Косметикс»	<u>Клинцова Н.В.</u>
Профессор кафедры ТПП, д.т.н	<u>Мингалеева З.Ш.</u>
Зав.кафедрой ПЭБ, д.п.н., профессор	<u>Муравьева Е.В.</u>
Доцент кафедры ТПП, к.х.н	<u>Гумеров Т.Ю.</u>

Повестка дня:

Дегустация продукта из зерновых культур «Батончики злаковые», выработанные по ТУ 10.61.33-001-112205-2021. Объем партии – 5 кг. В таблице 1 представлены результаты.

Таблица 1 – Результаты дегустационной оценки

Наименование образца	Наименование показателя, баллы						Σ (max) оценки
	форма (0,15)	цвет (0,15)	вкус и запах (0,2)	поверхность (0,2)	консистенция (0,1)	вид в изломе (0,2)	
Образец 1	0,75	0,7	0,9	1	0,47	0,9	4,72
Образец 2	0,75	0,7	0,9	0,9	0,47	0,9	4,62
Образец 3	0,75	0,6	0,8	0,8	0,45	0,8	4,2

Определение органолептических показателей осуществлялось на основе разработанной 5-ти балльной дегустационной оценки.

Заключение:

Рекомендовать продукты из зерновых культур «Батончики злаковые» для расширения ассортимента продуктов из зерновых культур.

Генеральный директор ООО

«Атнинская пекарня»

Главный технолог ООО «Атнинская пекарня»

Инженер ОАО Казанский завод «Электроприбор»

Инженер АО «Нафис-Косметикс»

Профессор кафедры ТПП, д.т.н

Зав.кафедрой ПЭБ, д.п.н., профессор

Доцент кафедры ТПП, к.х.н

Хакимов А.Г.
Султанова А.Д.
Швинк К.Ю.
Клинцова Н.В.
Мингалеева З.Ш.
Муравьева Е.В.
Гумеров Т.Ю.

ООО«Кухня Сити»

ПРОТОКОЛ

дегустационной комиссии по оценке органолептических показателей
изделий специализированных «Злаковые батончики»

Присутствовали:

Генеральный директор

Главный технолог

Инженер ОАО Казанский завод
«Электроприбор»

Инженер АО «Нафис-Косметикс»

Профессор кафедры ТПП, д.т.н

Зав.кафедрой ПЭБ, д.п.н., профессор

Доцент кафедры ТПП, к.х.н

А.Л.Жумагулова

Александров Р.Ю.

Швинк К.Ю.Клинцова Н.В.Мингалеева З.Ш.Муравьева Е.В.Гумеров Т.Ю.**Повестка дня:** Дегустация изделий специализированных «Злаковые батончики», выработанные по ТУ 10.61.33-015-108111-2021. Объем партии – 5 кг. В таблице 1 представлены результаты.

Таблица 1 – Результаты дегустационной оценки

Наименование образца	Наименование показателя, баллы						Σ (max) оценка
	форма (0,15)	цвет (0,15)	вкус и запах (0,2)	поверхность (0,2)	консистенция (0,1)	вид в изломе (0,2)	
Образец 4	0,80	0,75	0,90	0,95	0,50	0,95	4,85
Образец 5	0,85	0,73	0,94	0,92	0,47	0,92	4,83
Образец 6	0,95	0,70	0,86	0,88	0,45	0,94	4,78

Определение органолептических показателей осуществлялось на основе разработанной 5-ти балльной дегустационной оценки.

Заключение: Рекомендовать изделия специализированные «Злаковые батончики» для расширения ассортимента продуктов из зерновых культур.

Генеральный директор ООО«Кухня

Сити»

Главный технолог ООО«Кухня Сити»

А.Л.Жумагулова

Александров Р.Ю.

Инженер АО «Нафис-Косметикс»

Инженер ОАО Казанский завод «Электроприбор»

Профессор кафедры ТПП, д.т.н

Зав.кафедрой ПЭБ, д.п.н., профессор

Доцент кафедры ТПП, к.х.н

Клинцова Н.В.Швинк К.Ю.Мингалеева З.Ш.Муравьева Е.В.Гумеров Т.Ю.

ПРОТОКОЛ
дегустационной комиссии
по оценке органолептических показателей
злаковых батончиков

Присутствовали:

Профессор кафедры ТПП, д.т.н
Зав.кафедрой ПЭБ, д.п.н., профессор
Доцент кафедры ТПП, к.х.н
Руководитель группы охраны труда
Управления охраны труда, промышленной и
пожарной безопасности
АО «Верхнекамская Калийная Компания»
Инженер ОАО Казанский завод «Электроприбор»
Инженер АО «Нафис-Косметикс»

Мингалеева З.Ш.
Муравьева Е.В.
Гумеров Т.Ю.

Дорофеев Д.А.
Швинк К.Ю.
Клишова Н.В.

Повестка дня: Дегустация злаковых батончиков вырабатываемых по ТУ 10.61.33-001-112205-2021, ТУ 10.61.33-015-108111-2021, ТУ 10.61.33-009- 23333135-2020, СТО 49612599-001-2020. Объем партии – 5 кг. Результаты представлены в таблице.

Таблица дегустационной оценки

Образцы	Наименование показателя, баллы						Σ (max) оценка
	форма	цвет	вкус и запах	поверхность	консистенция	вид в изломе	
A1	4,9	4,8	4,7	4,9	4,7	4,9	4,82
A2	4,8	4,9	4,7	4,9	4,7	4,7	4,78
K1	4,9	4,7	4,6	4,8	4,9	4,8	4,78
K2	4,8	4,9	4,7	4,8	4,8	4,8	4,80
O1	4,9	4,8	4,8	4,9	4,8	4,7	4,82
O2	4,9	4,7	4,8	4,9	4,8	4,7	4,80
P1	4,8	4,7	4,8	4,9	4,7	4,9	4,80
P2	4,9	4,8	4,7	4,9	4,9	4,7	4,82

Определение органолептических показателей осуществлялось согласно ГОСТ ISO 6658-2016 «Общее руководство»; ГОСТ ISO 13299-2015 «Общее руководство по составлению органолептического профиля»; ГОСТ ISO 11037-2013 «Оценка цвета пищевых продуктов»; ГОСТ 31986-2012 «Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания», ГОСТ 5667-65 «Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий»; ГОСТ ISO 16779-2017 «Оценка срока годности пищевой продукции»; ГОСТ ISO 3972-2014 «Метод исследования вкусовой чувствительности».

Заключение: Рекомендовать злаковые батончики в качестве дополнения к рационам питания в производственных условиях для расширения ассортимента продуктов из зерновых культур.

Профессор кафедры ТПП, д.т.н
Доцент кафедры ТПП, к.х.н

Мингалеева З.Ш.
Гумеров Т.Ю.

Руководитель группы охраны труда
Управления охраны труда, промышленной
и пожарной безопасности
АО «Верхнекамская Калийная Компания»

Дорофеев Д.А.

Инженер ОАО Казанский
завод «Электроприбор»

Швинк К.Ю.

Врач-диетолог, к.м.н.

Гомзина Е.Г.

Инженер АО «Нафис-Косметикс»

Клишова Н.В.



Приложение 3 **Протокол результатов доклинических исследований**

Утверждаю

Врио директор

ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ»

Ж.Р. Насыбуллина

ПРОТОКОЛ

результатов научно-исследовательской работы по теме:
Изучение хронической токсичности продукта зернового
«Злаковый батончик»

В соответствии с договором №147 от 10 марта 2021 г в ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности» (ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ») проведено изучение хронической токсичности продукта зернового «Злаковый батончик», изготовленного по ТУ 10.61.33-009-23333135-2020.

Хроническую токсичность продукта зернового «Злаковый батончик» изучали на 18 белых нелинейных крысах, живой массой 110-130 г., обоего пола, разделенных на 3 группы по 6 голов в каждой. Первая группа служила контролем и получала соответствующее количество корма, не содержащего испытываемого вещества. Животным опытных групп в корм добавляли продукт зерновой «Злаковый батончик». Второй группе – 1 %, третьей группе - 3% от рациона соответственно.

В течение срока эксперимента за животными всех групп велись клинические наблюдения: гематологические и биохимические исследования, патологоанатомические вскрытия, определение массы внутренних органов.

В ходе эксперимента установлено, что в течение всего периода наблюдения после добавления продукта зернового «Злаковый батончик» в корм у животных опытных групп не наблюдалось каких-либо признаков интоксикации. Потребление корма и воды крысами опытных групп не отличалось от показателей контрольной группы. Животные всех групп были активны, имели гладкий и чистый шерстный покров, поведение опытных крыс не отличалось от крыс контрольной группы и соответствовало данному виду животных, физиологические отправления были нормальными. На

протяжении эксперимента гибели животных как в опытных, так и в контрольной группах не наблюдалось.

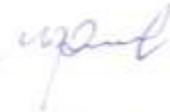
Изучение динамики живой массы крыс показало, что испытываемый злаковый батончик положительно влиял на прирост массы тела. Так во второй и третьей группах он превышал показатели фоновых значений на 28,57 и 30,61 % к концу эксперимента, что выше значений контрольной группы на 2,18 и 4,22 % соответственно.

При макроскопическом исследовании внутренних органов (сердца, печени, почек, селезенки, легких, желудочно-кишечного тракта) не выявлено патологических изменений, которые могли бы свидетельствовать о нежелательном побочном действии продукта зернового «Злаковый батончик».

Проведенные исследования сыворотки крови показали, что статистически достоверных отличий между показателями крыс контрольной и опытных групп не обнаружено.

Таким образом, результаты исследования подтверждают безвредность продукта зернового «Злаковый батончик» и отсутствие потенциальной опасности развития хронической токсичности при его употреблении в течение длительного периода в указанных дозах.

Зав. отделением токсикологии,
зав. лабораторией физико-химического
анализа, к.х.н.

 Фицев И.М.

Исполнители:
с.н.с., к.б.н

 Тарасова Е.Ю.

Зав. лабораторией микотоксинов,
д.б.н.

 Матросова Л.Е.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
 Департамент научно-технологической политики и образования

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Федеральный центр
 токсикологической, радиационной и биологической безопасности
 (ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИА»)

420075, г. Казань, Научный городок-2

тел. (843) 239-53-20, 239-53-11

Справка об исследовании № 4

г. Казань

от 29.04.2021 г.

В ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности» (ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИА») в соответствии с договором №147 с Гумеровым Тимофеем Юрьевичем от 10 марта 2021 г. проведено изучение хронической токсичности продукта зернового «Злаковый батончик», изготовленного по ТУ 10.61.33-009-23333135-2020.

Хроническую токсичность продукта зернового «Злаковый батончик» изучали на 18 белых нелинейных крысах, живой массой 110-130 г., обоего пола, разделенных по принципу аналогов на 3 группы по 6 голов в каждой. Содержание экспериментальных животных соответствовало действующим Санитарным правилам по устройству, оборудованию и содержанию вивариев. Первая группа служила контролем и получала соответствующее количество корма, не содержащего испытываемого вещества. Животным опытных групп в течение 30 суток в корм добавляли продукт зерновой «Злаковый батончик». Второй группе – 1 %, третьей группе – 3% от рациона соответственно.

В течение срока эксперимента за животными всех групп велись клинические наблюдения. Взвешивание крыс осуществлялось в начале опыта, далее каждые 10 суток в течение эксперимента и по его окончании.

На момент завершения опыта был осуществлен убой животных с целью проведения гематологических и биохимических исследований, патологоанатомического вскрытия, определения массы внутренних органов.

Морфологические показатели определяли в цельной крови на автоматическом гематологическом анализаторе Mythic 18Vet в соответствии с Руководством пользователя к прибору. В основе работы прибора для определения состава клеток используется импедансометрический метод (также известный как метод Култера) или волнометрический метод. Определение концентрации гемоглобина осуществлялось фотометрическим методом.

Биохимические показатели определяли в сыворотках крови на автоматическом биохимическом анализаторе АРД-200 в соответствии с Руководством пользователя к прибору и инструкциями к готовым наборам реагентов. До начала выполнения анализов образцов сывороток осуществляли контроль качества по каждому исследованному показателю, определяя показатели в контрольной сыворотке. При необходимости настраивали прибор по контрольной сыворотке.

Результаты исследования. Таким образом, результаты исследования подтверждают безопасность продукта зернового «Злаковый батончик» и отсутствие потенциальной опасности развития хронической токсичности при его употреблении в течение длительного периода в указанных дозах.

Зав. отделением токсикологии,
 зав. лабораторией физико-химического
 анализа, к.х.н.


 Ошан И.М.

Исполнители:

с.п.с., к.б.н.

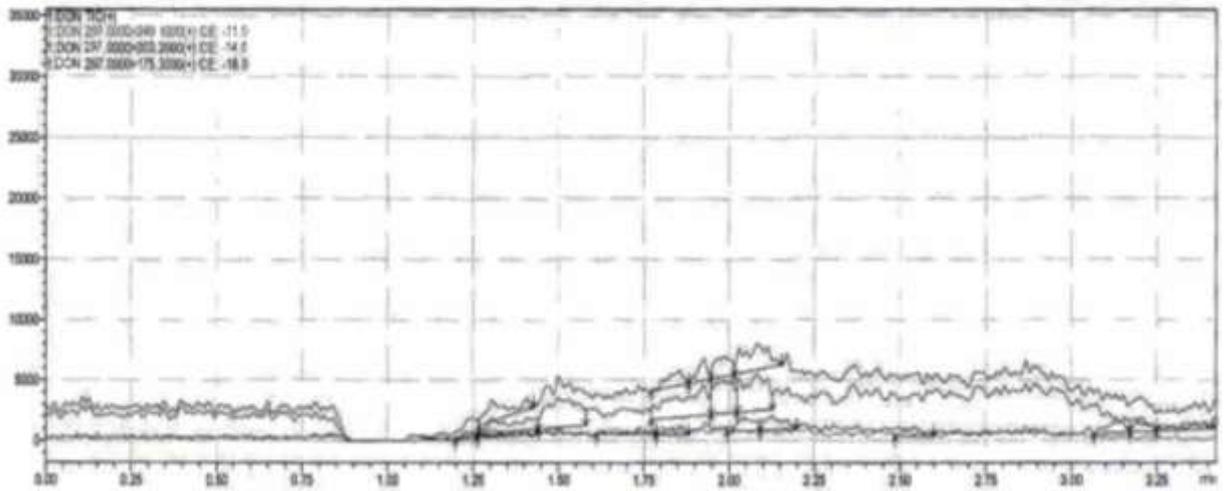

 Тарасова Е.Ю.

Зав. лабораторией микотоксикозов, з.б.н.

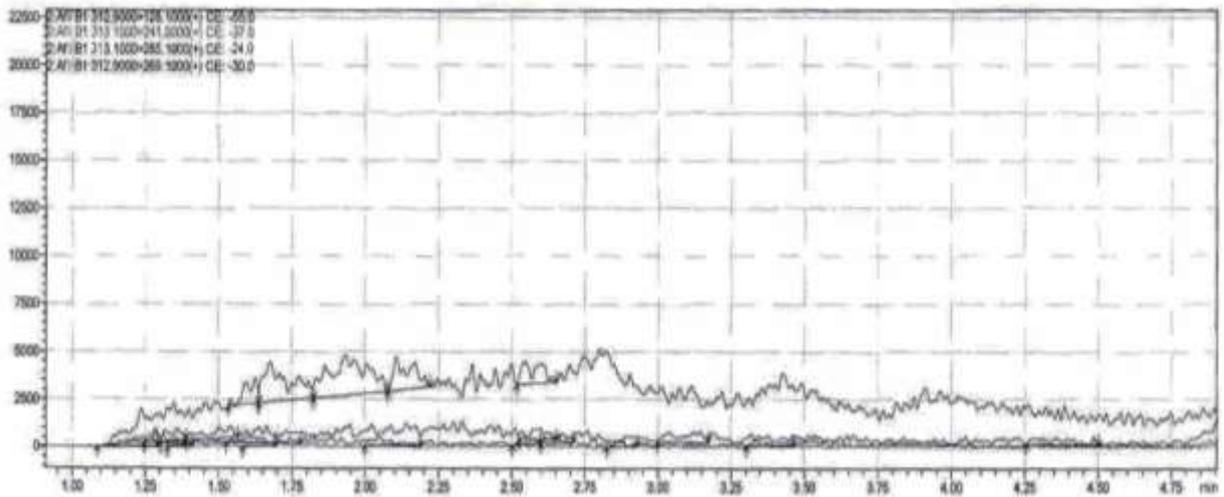

 Матросова Л.Е.



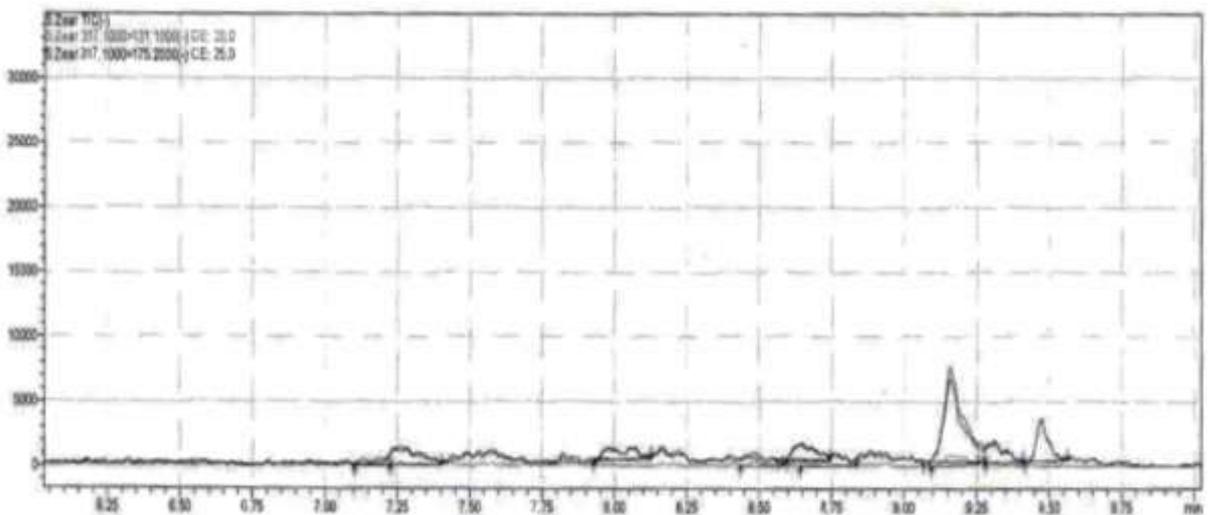
Приложение Ж Хроматограммы ВЭЖХ



Количественное определение афлатоксина В1



Количественное определение дезоксиниваленола



Количественное определение зearаленона

Приложение И1 **Согласие работников на добровольное участие**

Я, _____
(Ф.И.О. полностью участника исследований)

настоящим подтверждаю свое добровольное согласие принять участие в рамках диссертационного исследования на тему *«Научно-практическое обоснование формирования качества специализированных продуктов питания для лиц, работающих в особо вредных условиях труда»*, проводимым Гумеровым Тимофеем Юрьевичем.

Я подтверждаю, что мне разъяснена цель исследования.

Я согласен на то, что состав и необходимый объем обследования будет определяться Гумеровым Тимофеем Юрьевичем.

Я проинформирован о возможных рисках при обследовании (индивидуальная непереносимость компонентов специализированной продукции и иных). В случае возникновения нежелательных побочных эффектов мне разъяснены мои права на компенсацию и медицинскую помощь.

Я проинформирован, что по поводу защиты прав можно обратиться в ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», к зав. кафедрой технологии пищевых производств.

Мне гарантировано сохранение конфиденциальной информации о моем состоянии в пределах, определяемых законодательством РФ (Федерального закона «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»).

Я понимаю, что в любой момент могу завершить участие в исследовании.

Я также проинформирован о необходимости соблюдения условий, в которых выполняется исследование.

« _____ » _____ 2022 г.

Подпись, ФИО участника исследования

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

об оценки уровня здоровья и физической работоспособности
трудящихся-добровольцев

Исследования трудящихся-добровольцев производились с учетом специальной оценки условий труда на промышленных предприятиях: АО «Нефис Косметикс» (146 чел); ОАО «Казанский завод электроприбор» (231 чел); АО «Верхнекамская Калийная Компания» (156 чел).

Исследования оценки уровня здоровья и физической работоспособности трудящихся-добровольцев осуществлялись экспресс-оценкой физического здоровья по Г.Л. Апанасенко; определением коэффициента здоровья (КЗ) по модифицированной формуле Р.М. Баевского; оценкой состояния здоровья методом анкетирования по В.П. Войтенко.

Для оценки уровня здоровья по Г.Л. Апанасенко, установлено, что трудящиеся-добровольцы АО «Нефис Косметикс» (146 чел) и ОАО «Казанский завод электроприбор» (231 чел) по показателям функционального состояния организма характеризуются уровнем здоровья ниже среднего (сумма баллов 4-6), а для АО «Верхнекамская Калийная Компания» (156 чел) – средним (сумма баллов 7-11 баллов). Дальнейшее снижение уровня физического состояния уже ведет к клиническому проявлению болезней с соответствующими симптомами.

Определение коэффициента здоровья по модифицированной формуле Р.М. Баевского установила, что 17 работников АО «Нефис Косметикс», 19 работников ОАО «Казанский завод электроприбор» и 16 работников АО «Верхнекамская Калийная Компания» относятся к лицам со снижением функциональных возможностей организма, с неудовлетворительной адаптацией к условиям окружающей среды. Эти лица нуждаются в целенаправленных оздоровительных и профилактических мероприятиях для повышения защитных свойств организма, усиления их компенсаторных возможностей. В данной группе требуется ограничение двигательного режима.

Кроме того, определены лица, с резким снижением функциональных возможностей организма, с явлениями срыва механизмов адаптации (имеющие отдельные симптомы заболеваний). Для работников АО «Нефис Косметикс» – 5 человек, для работников ОАО «Казанский завод электроприбор» – 6 человек и для работников АО «Верхнекамская Калийная Компания» 7 человек.

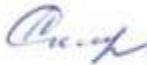
Все остальные работники предприятий АО «Нефис Косметикс» (8 чел); ОАО «Казанский завод электроприбор» (5 чел); АО «Верхнекамская Калийная Компания» (7 чел), это лица с функциональным напряжением, с повышенной активацией механизмов адаптации. Эти лица нуждаются в мероприятиях по снижению стрессового действия условий окружающей среды, в оздоровлении, направленном на усиление саморегуляции организма. Это категория практически здоровых лиц.

Проведенная оценка состояния здоровья с помощью анкетирования по В.П. Войтенко показала, что максимальное число работников относится к группе с удовлетворительным здоровьем. Большинство опрошенных считают состояние своего здоровья неудовлетворительным из-за постоянного стресса, производственных факторов, повышенного артериального давления и наличием у некоторых вредных привычек.

Проведенные исследования по оценки уровня здоровья и физической работоспособности трудящихся-добровольцев свидетельствуют о низких показателях функционального состояния организма работников. Полученные данные можно считать критическими, так как дальнейшее снижение уровня физического состояния поспособствует ускорению клинических проявлений производственных заболеваний с соответствующими симптомами.

На фоне применения злаковых батончиков выявлена оптимизация субъективных и объективных показателей здоровья работающих: повышение физической активности; увеличение уровней работоспособности, снижение тревожности, уменьшение утомляемости, расстройств сна и др., что свидетельствует о выраженном их общеукрепляющем действии.

Врач-терапевт



Шавалиева Лейля Радифовна

Приложение И3 Протоколы клинических исследований



ООО "Предприятие "Лабмед"
Казань, ул. Зинина, 15. тел. 238-46-02
Лаборатория/Исследование Лабмед Зинина ОАК

ПРОТОКОЛ ИССЛЕДОВАНИЙ



Дата взятия образца: 17.01.2022 г.
Дата поступления образца: 17.01.2022 г.
Врач

БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КРОВИ, ммоль/л

Пациент (пол)	Возраст	Исследования				
		Глюкоза	Триглицериды	Холестерин общий	ЛПВП	ЛПНП
Пациент 1 (м)	28	5,9	1,98	6,21	2,27	3,18
Пациент 2 (м)	39	6,1	2,13	5,75	1,98	3,12
Пациент 3 (м)	31	5,8	1,95	6,67	2,17	3,16
Пациент 4 (м)	54	6,1	1,99	6,95	2,31	3,62
Пациент 5 (м)	37	5,9	2,58	7,24	1,85	3,35
Пациент 6 (м)	43	6,6	1,98	5,88	2,88	3,75
Пациент 7(м)	29	5,8	2,05	6,37	2,04	2,72
Пациент 8 (м)	40	5,7	2,97	7,95	1,87	3,42
Пациент 9 (м)	37	5,8	2,47	7,92	3,24	4,37
Пациент 10 (м)	43	6,2	1,97	6,93	2,75	3,79
Референсные значения,		4,1 – 6,0	0,45 – 1,81	2,93 – 5,10	0,78 – 1,63	1,61 – 3,37

БЕЛКОВЫЕ ФРАКЦИИ, ммоль/л

Пациент (пол)	Возраст	Исследования					Эластаза 1, мкг/г
		Альбумин	Глобулины				
			Альфа-1	Альфа-2	Бета	Гамма	
Пациент 1 (м)	28	17,6	1,7	18,2	13,14	15,1	162
Пациент 2 (м)	39	24,2	1,8	33,1	25,86	19,2	135
Пациент 3 (м)	31	27,5	5,2	35,4	31,2	6,2	198
Пациент 4 (м)	54	33,7	9,35	4,8	3,11	19,05	149
Пациент 5 (м)	37	30,7	6,19	13,5	2,89	28,6	118
Пациент 6 (м)	43	27,5	6,76	15,4	3,84	16,25	168
Пациент 7(м)	29	36,9	4,86	20,86	2,84	25,7	101
Пациент 8 (м)	40	37,5	1,42	5,75	14,35	19,9	152
Пациент 9 (м)	37	23,1	1,75	4,4	16,83	17,1	147
Пациент 10 (м)	43	31,5	2,5	3,11	15,89	16,6	154
Референсные значения,		37,5 – 50,1	1,9 – 4,6	4,8 – 10,5	4,8 – 11,0	6,2 – 15,1	> 200

ТОКСИЧНЫЕ МИКРОЭЛЕМЕНТЫ (ТЯЖЁЛЫЕ МЕТАЛЛЫ) В КРОВИ

Пациент (пол)	Возраст	Исследование	Материал	Результат, мкг/л	Референсные значения, мкг/л
Пациент 1 (м)	28	Ртуть в сыворотке	Венозная кровь	5,92	0,21 – 5,80
Пациент 2 (м)	39			5,97	0,21 – 5,80
Пациент 3 (м)	31			6,12	0,21 – 5,80
Пациент 4 (м)	54			5,83	0,21 – 5,80
Пациент 5 (м)	37			5,96	0,21 – 5,80
Пациент 6 (м)	43			5,99	0,21 – 5,80
Пациент 7(м)	29			6,32	0,21 – 5,80
Пациент 8 (м)	40			5,99	0,21 – 5,80
Пациент 9 (м)	37			6,24	0,21 – 5,80
Пациент 10 (м)	43			6,41	0,21 – 5,80

Пациент (пол)	Возраст	Исследование	Материал	Результат, мкг/мл	Референсные значения, мкг/мл
Пациент 1 (м)	28	Свинец в сыворотке	Венозная кровь	0,16	< 0,1
Пациент 2 (м)	39			0,12	< 0,1
Пациент 3 (м)	31			0,36	< 0,1
Пациент 4 (м)	54			0,21	< 0,1
Пациент 5 (м)	37			0,15	< 0,1
Пациент 6 (м)	43			0,19	< 0,1
Пациент 7(м)	29			0,31	< 0,1
Пациент 8 (м)	40			0,15	< 0,1
Пациент 9 (м)	37			0,27	< 0,1
Пациент 10 (м)	43			0,32	< 0,1

Пациент (пол)	Возраст	Исследование	Материал	Результат, мкг/мл	Референсные значения, мкг/мл
Пациент 1 (м)	28	Кадмий в сыворотке	Венозная кровь	0,00035	<0,00015
Пациент 2 (м)	39			0,00029	<0,00015
Пациент 3 (м)	31			0,00042	<0,00015
Пациент 4 (м)	54			0,00028	<0,00015
Пациент 5 (м)	37			0,00026	<0,00015
Пациент 6 (м)	43			0,00043	<0,00015
Пациент 7(м)	29			0,00049	<0,00015
Пациент 8 (м)	40			0,00034	<0,00015
Пациент 9 (м)	37			0,00038	<0,00015
Пациент 10 (м)	43			0,00019	<0,00015

Пациент (пол)	Возраст	Исследование	Материал	Результат, мкг/мл	Референсные значения, мкг/мл
Пациент 1 (м)	28	Цинк в сыворотке	Венозная кровь	1,86	0,75 – 1,50
Пациент 2 (м)	39			1,95	0,75 – 1,50
Пациент 3 (м)	31			1,35	0,75 – 1,50
Пациент 4 (м)	54			1,48	0,75 – 1,50
Пациент 5 (м)	37			1,51	0,75 – 1,50
Пациент 6 (м)	43			1,37	0,75 – 1,50
Пациент 7(м)	29			1,29	0,75 – 1,50
Пациент 8 (м)	40			1,96	0,75 – 1,50
Пациент 9 (м)	37			1,79	0,75 – 1,50
Пациент 10 (м)	43			1,85	0,75 – 1,50

Пациент (пол)	Возраст	Исследование	Материал	Результат, мкг/л	Референсные значения, мкг/л
Пациент 1 (м)	28	Хром в сыворотке	Венозная кровь	2,50	0,05 – 2,10
Пациент 2 (м)	39			2,54	0,05 – 2,10
Пациент 3 (м)	31			1,94	0,05 – 2,10
Пациент 4 (м)	54			1,61	0,05 – 2,10
Пациент 5 (м)	37			2,15	0,05 – 2,10
Пациент 6 (м)	43			2,57	0,05 – 2,10
Пациент 7(м)	29			2,55	0,05 – 2,10
Пациент 8 (м)	40			1,95	0,05 – 2,10
Пациент 9 (м)	37			2,40	0,05 – 2,10
Пациент 10 (м)	43			2,85	0,05 – 2,10

Зам. главного врача
Рахимова Н.М.





ООО "Предприятие "Лабмед"

Казань, ул. Зинина, 15. тел. 236-46-02

Лаборатория/Исследование Лабмед Зинина ОАК

ПРОТОКОЛ ИССЛЕДОВАНИЙ



Дата взятия образца: 17.02.2022 г.
 Дата поступления образца: 17.02.2022 г.
 Врач: *[Signature]*

БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КРОВИ, ммоль/л

Пациент (пол)	Возраст	Исследования				
		Глюкоза	Триглицериды	Холестерин общий	ЛПВП	ЛПНП
Пациент 1 (м)	28	5,8	1,86	5,31	1,89	3,11
Пациент 2 (м)	39	5,8	1,93	5,34	1,68	3,07
Пациент 3 (м)	31	5,7	1,88	2,32	2,13	1,98
Пациент 4 (м)	54	5,7	1,75	5,37	1,81	2,74
Пациент 5 (м)	37	5,5	2,24	5,43	1,78	2,40
Пациент 6 (м)	43	6,2	1,76	5,26	2,15	3,39
Пациент 7(м)	29	5,5	1,97	5,54	1,82	2,66
Пациент 8 (м)	40	5,4	1,75	5,47	1,77	2,81
Пациент 9 (м)	37	5,6	1,87	5,57	1,94	3,18
Пациент 10 (м)	43	5,6	1,70	5,41	1,93	2,79
Референсные значения,		4,1 – 6,0	0,45 – 1,81	2,93 – 5,10	0,78 – 1,63	1,61 – 3,37

БЕЛКОВЫЕ ФРАКЦИИ, ммоль/л

Пациент (пол)	Возраст	Исследования					Эластаза 1, мкг/г
		Альбумин	Глобулины				
			Альфа-1	Альфа-2	Бета	Гамма	
Пациент 1 (м)	28	34,5	1,9	11,72	12,20	14,10	178
Пациент 2 (м)	39	27,6	2,12	10,70	14,11	16,71	160
Пациент 3 (м)	31	33,8	4,77	10,90	14,70	7,42	208
Пациент 4 (м)	54	35,8	7,43	5,93	6,47	12,41	179
Пациент 5 (м)	37	42,8	5,57	7,45	5,47	19,80	185
Пациент 6 (м)	43	34,12	5,49	11,8	6,87	15,50	199
Пациент 7(м)	29	37,6	4,28	14,5	4,98	12,65	188
Пациент 8 (м)	40	37,9	2,11	5,67	8,74	10,25	181
Пациент 9 (м)	37	32,5	2,64	6,10	9,57	9,45	190
Пациент 10 (м)	43	38,4	3,3	6,47	10,45	7,12	200
Референсные значения		37,5 – 50,1	1,9 – 4,6	4,8 – 10,5	4,8 – 11,0	6,2 – 15,1	> 200

ТОКСИЧНЫЕ МИКРОЭЛЕМЕНТЫ (ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ) В КРОВИ

Пациент (пол)	Возраст	Исследование	Материал	Результат, мкг/л	Референсные значения, мкг/л
Пациент 1 (м)	28	Ртуть в сыворотке	Венозная кровь	5,84	0,21 – 5,80
Пациент 2 (м)	39			5,88	0,21 – 5,80
Пациент 3 (м)	31			6,04	0,21 – 5,80
Пациент 4 (м)	54			5,75	0,21 – 5,80
Пациент 5 (м)	37			5,88	0,21 – 5,80
Пациент 6 (м)	43			5,91	0,21 – 5,80
Пациент 7(м)	29			6,23	0,21 – 5,80
Пациент 8 (м)	40			5,91	0,21 – 5,80
Пациент 9 (м)	37			6,16	0,21 – 5,80
Пациент 10 (м)	43			6,32	0,21 – 5,80

Пациент (пол)	Возраст	Исследование	Материал	Результат, мкг/мл	Референсные значения, мкг/мл
Пациент 1 (м)	28	Свинец в сыворотке	Венозная кровь	0,12	< 0,1
Пациент 2 (м)	39			0,09	< 0,1
Пациент 3 (м)	31			0,27	< 0,1
Пациент 4 (м)	54			0,16	< 0,1
Пациент 5 (м)	37			0,11	< 0,1
Пациент 6 (м)	43			0,14	< 0,1
Пациент 7(м)	29			0,098	< 0,1
Пациент 8 (м)	40			0,12	< 0,1
Пациент 9 (м)	37			0,21	< 0,1
Пациент 10 (м)	43			0,24	< 0,1

Пациент (пол)	Возраст	Исследование	Материал	Результат, мкг/мл	Референсные значения, мкг/мл
Пациент 1 (м)	28	Кадмий в сыворотке	Венозная кровь	<0,00015	<0,00015
Пациент 2 (м)	39			<0,00015	<0,00015
Пациент 3 (м)	31			<0,00015	<0,00015
Пациент 4 (м)	54			<0,00015	<0,00015
Пациент 5 (м)	37			<0,00015	<0,00015
Пациент 6 (м)	43			<0,00015	<0,00015
Пациент 7(м)	29			<0,00015	<0,00015
Пациент 8 (м)	40			<0,00015	<0,00015
Пациент 9 (м)	37			<0,00015	<0,00015
Пациент 10 (м)	43			<0,00015	<0,00015

Пациент (пол)	Возраст	Исследование	Материал	Результат, мкг/мл	Референсные значения, мкг/мл
Пациент 1 (м)	28	Цинк в сыворотке	Венозная кровь	1,58	0,75 – 1,50
Пациент 2 (м)	39			1,66	0,75 – 1,50
Пациент 3 (м)	31			1,15	0,75 – 1,50
Пациент 4 (м)	54			1,26	0,75 – 1,50
Пациент 5 (м)	37			1,28	0,75 – 1,50
Пациент 6 (м)	43			1,16	0,75 – 1,50
Пациент 7(м)	29			1,11	0,75 – 1,50
Пациент 8 (м)	40			1,67	0,75 – 1,50
Пациент 9 (м)	37			1,49	0,75 – 1,50
Пациент 10 (м)	43			1,57	0,75 – 1,50

Пациент (пол)	Возраст	Исследование	Материал	Результат, мкг/л	Референсные значения, мкг/л
Пациент 1 (м)	28	Хром в сыворотке	Венозная кровь	2,25	0,05 – 2,10
Пациент 2 (м)	39			2,29	0,05 – 2,10
Пациент 3 (м)	31			1,75	0,05 – 2,10
Пациент 4 (м)	54			1,45	0,05 – 2,10
Пациент 5 (м)	37			1,94	0,05 – 2,10
Пациент 6 (м)	43			2,31	0,05 – 2,10
Пациент 7(м)	29			2,29	0,05 – 2,10
Пациент 8 (м)	40			1,96	0,05 – 2,10
Пациент 9 (м)	37			2,16	0,05 – 2,10
Пациент 10 (м)	43			2,57	0,05 – 2,10

Зам.главного врача
Рахимова Н.М.





ООО "Предприятие "Лабмед"

Казань, ул. Зинина, 15. тел. 236-46-02

Лаборатория/Исследование Лабмед Зинина ОАК

ПРОТОКОЛ ИССЛЕДОВАНИЙ

Дата взятия образца: 21.03.2022 г.

Дата поступления образца: 21.03.2022 г.

Врач:

БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КРОВИ, ммоль/л

Пациент (пол)	Возраст	Исследования				
		Глюкоза	Триглицериды	Холестерин общий	ЛПВП	ЛПНП
Пациент 1 (м)	28	5,7	1,73	5,27	1,82	3,1
Пациент 2 (м)	39	5,5	1,65	5,32	1,52	3,09
Пациент 3 (м)	31	5,6	1,81	5,22	2,12	1,73
Пациент 4 (м)	54	5,6	1,68	5,15	1,77	2,62
Пациент 5 (м)	37	5,4	1,78	5,3	1,69	2,23
Пациент 6 (м)	43	5,9	1,45	4,98	1,93	3,12
Пациент 7(м)	29	5,1	1,81	5,17	1,69	2,51
Пациент 8 (м)	40	5,2	1,66	5,12	1,76	2,61
Пациент 9 (м)	37	5,5	1,73	5,14	1,71	2,71
Пациент 10 (м)	43	5,0	1,58	5,1	1,79	2,51
Референсные значения		4,1 – 6,0	0,45 – 1,81	2,93 – 5,10	0,78 – 1,63	1,61 – 3,37

БЕЛКОВЫЕ ФРАКЦИИ, ммоль/л

Пациент (пол)	Возраст	Исследования					Эластаза I, мкг/г
		Альбумин	Глобулины				
			Альфа-1	Альфа-2	Бета	Гамма	
Пациент 1 (м)	28	37,2	2,71	9,37	10,1	12,21	196
Пациент 2 (м)	39	37,5	2,84	7,15	10,86	10,25	224
Пациент 3 (м)	31	38,2	4,23	5,43	11,02	8,45	219
Пациент 4 (м)	54	42,1	5,41	6,63	7,25	10,02	274
Пациент 5 (м)	37	46,5	4,19	5,51	7,25	12,61	202
Пациент 6 (м)	43	47,4	4,76	6,47	8,23	14,73	219
Пациент 7(м)	29	38,9	4,16	10,11	6,19	8,34	201
Пациент 8 (м)	40	38,2	2,36	5,50	7,08	9,79	186
Пациент 9 (м)	37	37,5	2,75	6,48	6,26	7,81	199
Пациент 10 (м)	43	40,5	3,5	8,11	9,18	6,98	225
Референсные значения		37,5 – 50,1	1,9 – 4,6	4,8 – 10,5	4,8 – 11,0	6,2 – 15,1	> 200

ТОКСИЧНЫЕ МИКРОЭЛЕМЕНТЫ (ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ) В КРОВИ

Пациент (пол)	Возраст	Исследование	Материал	Результат, мкг/л	Референсные значения, мкг/л
Пациент 1 (м)	28	Ртуть в сыворотке	Венозная кровь	5,55	0,21 – 5,80
Пациент 2 (м)	39			5,58	0,21 – 5,80
Пациент 3 (м)	31			5,74	0,21 – 5,80
Пациент 4 (м)	54			5,44	0,21 – 5,80
Пациент 5 (м)	37			5,57	0,21 – 5,80
Пациент 6 (м)	43			5,61	0,21 – 5,80
Пациент 7(м)	29			5,89	0,21 – 5,80
Пациент 8 (м)	40			5,62	0,21 – 5,80
Пациент 9 (м)	37			5,85	0,21 – 5,80
Пациент 10 (м)	43			6,01	0,21 – 5,80

Пациент (пол)	Возраст	Исследование	Материал	Результат, мкг/мл	Референсные значения, мкг/мл
Пациент 1 (м)	28	Свинец в сыворотке	Венозная кровь	0,096	< 0,1
Пациент 2 (м)	39			0,072	< 0,1
Пациент 3 (м)	31			0,216	< 0,1
Пациент 4 (м)	54			0,127	< 0,1
Пациент 5 (м)	37			0,088	< 0,1
Пациент 6 (м)	43			0,112	< 0,1
Пациент 7(м)	29			0,078	< 0,1
Пациент 8 (м)	40			0,096	< 0,1
Пациент 9 (м)	37			0,167	< 0,1
Пациент 10 (м)	43			0,192	< 0,1

Пациент (пол)	Возраст	Исследование	Материал	Результат, мкг/мл	Референсные значения, мкг/мл
Пациент 1 (м)	28	Кадмий в сыворотке	Венозная кровь	<0,0001	<0,00015
Пациент 2 (м)	39			<0,0001	<0,00015
Пациент 3 (м)	31			<0,0001	<0,00015
Пациент 4 (м)	54			<0,0001	<0,00015
Пациент 5 (м)	37			<0,0001	<0,00015
Пациент 6 (м)	43			<0,0001	<0,00015
Пациент 7(м)	29			<0,0001	<0,00015
Пациент 8 (м)	40			<0,0001	<0,00015
Пациент 9 (м)	37			<0,0001	<0,00015
Пациент 10 (м)	43			<0,0001	<0,00015

Пациент (пол)	Возраст	Исследование	Материал	Результат, мкг/мл	Референсные значения, мкг/мл
Пациент 1 (м)	28	Цинк в сыворотке	Венозная кровь	1,42	0,75 – 1,50
Пациент 2 (м)	39			1,47	0,75 – 1,50
Пациент 3 (м)	31			1,04	0,75 – 1,50
Пациент 4 (м)	54			1,13	0,75 – 1,50
Пациент 5 (м)	37			1,15	0,75 – 1,50
Пациент 6 (м)	43			1,05	0,75 – 1,50
Пациент 7(м)	29			0,99	0,75 – 1,50
Пациент 8 (м)	40			1,49	0,75 – 1,50
Пациент 9 (м)	37			1,32	0,75 – 1,50
Пациент 10 (м)	43			1,13	0,75 – 1,50

Пациент (пол)	Возраст	Исследование	Материал	Результат, мкг/л	Референсные значения, мкг/л
Пациент 1 (м)	28	Хром в сыворотке	Венозная кровь	1,91	0,05 – 2,10
Пациент 2 (м)	39			1,93	0,05 – 2,10
Пациент 3 (м)	31			1,47	0,05 – 2,10
Пациент 4 (м)	54			1,23	0,05 – 2,10
Пациент 5 (м)	37			1,65	0,05 – 2,10
Пациент 6 (м)	43			1,97	0,05 – 2,10
Пациент 7(м)	29			1,94	0,05 – 2,10
Пациент 8 (м)	40			1,65	0,05 – 2,10
Пациент 9 (м)	37			1,36	0,05 – 2,10
Пациент 10 (м)	43			2,14	0,05 – 2,10

Зам. главного врача
Рахимова Н.М.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

о лабораторных исследованиях цельной (венозной) крови трудящихся-добровольцев на содержание токсичных микроэлементов

Для оценки профессиональных вредностей в промышленных условиях, связанными с подозрением на интоксикацию токсичными микроэлементами и оценкой действия производственных факторов, были проведены лабораторные исследования биоматериалов трудящихся-добровольцев. Эксперимент проводился методом масс-спектрометрией с источником ионов в виде индуктивно связанной плазмы. Определение концентрации токсических микроэлементов (ртути, кадмия, цинка, хрома и свинца) в крови осуществлялось при добавлении в рационы питания злаковых батончиков. Взятие биоматериалов осуществлялось в три этапа: начальный (1 день), промежуточный (30-ый день) и завершающий (60-ый день). Взятие крови проводилось в утренние часы натощак.

По данным протоколов лабораторных исследований, полученных в клинко-диагностическом центре «Лабмед», г.Казани следует, что систематическое употребление злаковых батончиков в составе рационов в течение одного месяца приводит к значительному уменьшению концентрации токсичных микроэлементов в крови относительно референсных значений. При употреблении злаковых батончиков в составе рационов питания в течение двух месяцев позволяет достичь уменьшения концентрации токсичных микроэлементов в крови до показателей нормы. Это свидетельствует о детоксикационном действии применяемых злаковых батончиков.

Значения «метаболических показателей» работников предприятий

Показатели	Работники предприятия						Референсные значения, ммоль/л
	I		II		III		
	до	после	до	после	до	после	
Глюкоза	5,9±0,02	5,7±0,01	6,1±0,02	5,5±0,01	5,9±0,02	5,2±0,01	4,1 – 6,0
Триглицериды	2,02±0,04	1,73±0,03	2,15±0,04	1,68±0,03	2,47±0,04	1,66±0,03	0,45 – 1,81
Холестерин общий	6,21±0,03	5,27±0,03	6,61±0,03	5,15±0,03	7,6±0,03	5,12±0,03	2,93 – 5,10
Холестерин-ЛПВП	2,14±0,02	1,82±0,02	2,27±0,02	1,77±0,02	2,62±0,02	1,76±0,02	0,78 – 1,63
Холестерин-ЛПНП	3,15±0,04	2,64±0,05	3,36±0,04	2,62±0,05	3,86±0,04	2,61±0,05	1,61 – 3,37

Результаты биохимических исследований крови работников при добавлении в рационы питания злаковых батончиков

Показатели		Работники предприятия						Референсные значения	
		I		II		III			
		до	после	до	после	до	после		
1		2	3	4	5	6	7	8	
Белковые фракции, г/л	Альбумин	23,1	37,2	32,2	42,1	30,7	38,2	37,5 – 50,1	
	глобулины	Альфа-1	2,9	2,7	6,79	5,41	1,89	2,36	1,9 – 4,6
		Альфа-2	28,9	9,3	13,64	6,63	4,42	5,50	4,8 – 10,5
		Бета	23,4	10,1	3,17	7,25	15,69	7,08	4,8 – 11,0
		Гамма	13,5	12,2	22,4	10,02	17,87	9,79	6,2 – 15,1
Эластаза I, мкг/г		165	196	134	202	151	186	> 200	

Белковые фракции сыворотки крови включают смесь белков с разной структурой и функциями: альбумин, альфа-1-, альфа-2-, бета- и гамма-глобулины. Фракция альбуминов составляет 40-60% от общего количества белка. Фракция альфа-1-глобулинов включает в себя острофазные белки: альфа-1-антитрипсин (основной компонент этой фракции, ингибитор многих протеолитических ферментов: трипсина, химотрипсина, плазмина и т. п.), альфа-1-кислый гликопротеин. Превышение альфа-1-глобулинов свидетельствует о травмах, опухолях, патологиях печени, многих острых, подострых и хронических воспалительных процессах.

Превышение альфа-2-глобулинов свидетельствует о неопластических заболеваниях, диффузном заболевании соединительной ткани, острых, подострых и хронических воспалительных процессах.

Превышение бета-глобулинов свидетельствует о железодефицитной анемии, механической желтухи, миеломе, нефротическом синдроме и саркоидозе.

Фракция гамма-глобулинов состоит из иммуноглобулинов, функционально представляющих собой антитела, которые обеспечивают защиту организма от инфекций и чужеродных веществ. Недостаток гамма-глобулинов вызывает иммунодефицитное состояние, а избыток – хроническую патологию печени, хронические инфекции, аутоиммунные заболевания.

Эластаза I – представляет собой протеолитический фермент, катализирующий гидролиз эластина. Синтезируется клетками поджелудочной железы и экскретируется в виде проэластазы вместе с другими ферментами в двенадцатиперстную кишку, где под действием трипсина превращается в эластазу. Уровень панкреатической эластазы I отражает общий уровень панкреатической секреции и является тестом для диагностики нарушений экзокринной функции поджелудочной железы.

При значениях меньше 100 мкг/г – проявляется тяжёлая степень, а при 100-200 мкг/г умеренно – лёгкая степень экзокринной недостаточности поджелудочной железы.

Полученные результаты свидетельствуют об улучшении биохимических показателей крови работников при добавлении в их рационы питания злаковых батончиков (протоколы лабораторных исследований в клинко-диагностическом центре «Лабмед», г.Казани).

Проведенное комплексное клинко-лабораторное обследование работающих выявило положительную динамику в состоянии метаболических процессов, отмечена нормализация показателей, характеризующих функциональное состояние печени. Установлено благоприятное действие злаковых батончиков общее состояние организма работников предприятий. У больных профессиональными заболеваниями органов дыхания отмечено уменьшение выраженных биохимических изменений, характеризующих воспалительную реакцию (уменьшение активности эластазы, снижение уровня гамма-глобулина, альфа-1 и альфа-2 глобулинов).

В группе трудящихся-добровольцев, не получавших с рационом питания злаковых батончиков, существенных изменений в положительную сторону не выявлено. Концентрация токсичных микроэлементов в крови работников предприятий в контрольной группе не уменьшалась.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что витамины, пищевые волокна и пектин, входящие в состав злаковых батончиков, характеризуются активным потенциалом защиты организма рабочих от влияния вредных факторов производства и могут служить действенным способом сохранения здоровья, профилактики производственно-обусловленных и профессиональных заболеваний

Врач-терапевт



Шавалиева Лейля Радифовна



Приложение К1 Решение главного врача ГАУЗ «Республиканский центр общественного здоровья и медицинской профилактики»

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ЦЕНТР
ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ И
МЕДИЦИНСКОЙ ПРОФИЛАКТИКИ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**



**ДӘУЛӘТ СӘЛАМӘТЛЕК САКЛАУ
АВТОНОМИЯЛЕ ОЕШМАСЫ
«РЕСПУБЛИКА ИЖТИМАГЫЙ
СӘЛАМӘТЛЕК ҖӘМ МЕДИЦИНА
ПРОФИЛАКТИКАСЫ УЗӘГЕ»
ТАТАРСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
СӘЛАМӘТЛЕК САКЛАУ
МИНИСТРЛЫГЫ**

420021, г. Казань, ул. Сары Садыковой, 16

420021, Казан шәһ., Сары Садыковой ур., 16

Телефон/ факс: (843) 278-96-11, E-mail: rcmp.rt@tatar.ru, <http://www.rcmp.tatarstan.ru>
ОКПО 27917726 ОГРН 1021602858540 ИНН1653002260 КПП 165501001

19.09.2023 № 856/01-04

На № _____

И.о. проректора по научной работе
и инновациям ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Р.Р. Сафину

О предоставлении информации

Уважаемый Руслан Рушанович!

ГАУЗ «Республиканский центр общественного здоровья и медицинской профилактики» (далее – ГАУЗ «РЦОЗ и МП»), рассмотрев Ваше письмо от 18.09.2023 исх.№ 160-3036/6-6-1/03 «О пищевой продукции специализированного (лечебно-профилактического) назначения», изучив протоколы санитарно-гигиенических, микробиологических и медико-лабораторных исследований, а также ознакомившись с декларацией безопасности, подтверждающей безопасность и эффективность пищевой продукции «батончики для питания лиц, работающих в особо вредных условиях труда», пришел к выводу, что данная пищевая продукция (батончики) обладает антиоксидантной активностью и обеспечивает противовоспалительный эффект в организме.

Учитывая вышензложенное, ГАУЗ «РЦОЗ и МП» принято решение рекомендовать данную пищевую продукцию (батончики), как специализированный пищевой продукт, работникам предприятий, задействованным в исполнении обязанностей в особо вредных условиях труда, при проведении ГАУЗ «РЦОЗ и МП» мероприятий, направленных на профилактику неинфекционных заболеваний и факторов риска их развития в рамках корпоративных программ укрепления здоровья работающих.

С уважением,
главный врач

А.Р.Залялиева
8(843)278-96-31



И.Х.Шарафутдинов

Приложение К2 Методика оценки органолептических показателей специализированной продукции

ООО «Атнинская пекарня»

«УТВЕРЖДАЮ»
Генеральный директор
ООО «Атнинская пекарня»
А.Г.Хакимов
20 11 г.



МЕТОДИКА

Оценки органолептических показателей качества продукта из зерновых культур «Батончики злаковые»

Органолептическая оценка качества продукта из зерновых культур «Батончики злаковые» осуществляется по 5-ти балльной шкале с коэффициентом весомости показателей (форма, цвет, вкус и запах, поверхность, консистенция, вид в изломе).

Словесная характеристика органолептических показателей продукта из зерновых культур «Батончики злаковые» представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептическая оценка продукта из зерновых культур «Батончики злаковые» по 5-ти балльной шкале

Наименование показателей	Критерии качества (количество баллов)				
	отлично (5 баллов)	хорошо (4 балла)	удовлетворительно (3 балла)	Ниже среднего (2 балла)	Низкий (1 балл)
1	2	3	4	5	6
Форма	Разнообразная, свойственная продукту	Равномерная, свойственная продукту	Не равномерная	Слабо выраженная	Плохо выраженная
Цвет	Насыщенный, свойственный основному сырью и применяемым добавкам, с точечные вкрапления темного цвета, свойственные сырью	Выраженный, свойственный основному сырью и применяемым добавкам, с точечные вкрапления, свойственные сырью	Мало выраженный, свойственный основному сырью и применяемым добавкам, с точечные вкрапления, свойственные сырью	Слабо выраженный, свойственный основному сырью и применяемым добавкам	Плохо выраженный, свойственный основному сырью и применяемым добавкам
Вкус и запах	Приятный, со вкусом злаковых культур, овощей и ягод, без постороннего запаха и привкуса.	Выраженный, со вкусом злаковых культур, овощей и ягод, без постороннего запаха и привкуса.	Мало выраженный, со вкусом злаковых культур, овощей и ягод, без постороннего запаха и привкуса.	Слабо выраженный, со вкусом злаковых культур, овощей и ягод.	Плохо выраженный, со вкусом злаковых культур, овощей и ягод.

Поверхность	С наличием пузырчатых вздутий	С наличием легких вздутий	С малым наличием легких вздутий	Со слабым наличием легких вздутий	Без легких вздутий
Консистенция	Хрустящая и пористая	Хрустящая, не очень пористая	Мало хрустящая, не очень пористая	Слабо хрустящая, не пористая	Не хрустящая, не пористая
Вид в изломе	Пропеченный, без следов непромеса с включениями используемого сырья	Пропеченный, без видимых следов непромеса	Пропеченный, с незначительными следами непромеса	Пропеченный, со значительным непромесом	Пропеченный, с видимыми следами непромеса

Коэффициенты весомости органолептических показателей качества продукта из зерновых культур «Батончики злаковые» следующие:

Форма	0,15
Цвет	0,15
Вкус и запах	0,2
Поверхность	0,2
Консистенция	0,1
Вид в изломе	0,2

Дифференцирование продукта из зерновых культур «Батончики злаковые» по качеству в зависимости от балльной оценки представлено в таблице 2

Таблица 2 - Дифференцирование продукта из зерновых культур «Батончики злаковые» по общей балльной оценки

Уровень качества	Комплексная оценка, баллы
Отлично	5,0-4,6
Хорошо	4,5-4,0
Удовлетворительно	3,9-2,0
Технический брак	менее 2,0

Разработчики:

Профессор кафедры ТПП, д.т.н
Зав.кафедрой ПЭБ, д.п.н., профессор
Доцент кафедры ТПП, к.х.н

Мингалеева З.Ш.
Муравьева Е.В.
Гумеров Т.Ю.

ООО «Кухня Сити»

«УТВЕРЖДАЮ»
 Генеральный директор
 ООО «Кухня Сити»
 А.Л.Жумагулова
 « 12 » 01 2024 г.



МЕТОДИКА

Оценки органолептических показателей качества
 изделий специализированных «Злаковые батончики»

Органолептическая оценка качества изделий специализированных «Злаковые батончики» осуществляется по 5-ти балльной шкале с коэффициентом весомости показателей (форма, цвет, вкус и запах, поверхность, консистенция, вид в изломе).

Определены коэффициенты весомости органолептических показателей качества изделий специализированных «Злаковые батончики»:

Форма	0,15
Цвет	0,15
Вкус и запах	0,2
Поверхность	0,2
Консистенция	0,1
Вид в изломе	0,2

Дифференцирование изделий специализированных «Злаковые батончики» по качеству в зависимости от балльной оценки представлено в таблице 1

Таблица 1 - Дифференцирование продукта из зерновых культур «Батончики злаковые» по общей балльной оценке

Уровень качества	Комплексная оценка, баллы
Отлично	5,0-4,6
Хорошо	4,5-4,0
Удовлетворительно	3,9-2,0
Технический брак	менее 2,0

Словесная характеристика органолептических показателей изделий специализированных «Злаковые батончики» представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептическая оценка изделий специализированных «Злаковые батончики» по 5-ти балльной шкале

Наименование показателей	Критерии качества (количество баллов)				
	отлично (5 баллов)	хорошо (4 балла)	удовлетворительно (3 балла)	Ниже среднего (2 балла)	Низший 1 балл
1	2	3	4	5	6
Форма	Разнообразная, свойственная продукту	Равномерная, свойственная продукту	Не равномерная	Слабо выраженная	Плохо выраженная
Цвет	Насыщенный, свойственный основному сырью и применяемым добавкам, с точечные вкрапления темного цвета, свойственные сырью	Выраженный, свойственный основному сырью и применяемым добавкам, с точечные вкрапления, свойственные сырью	Мало выраженный, свойственный основному сырью и применяемым добавкам, с точечные вкрапления, свойственные сырью	Слабо выраженный, свойственный основному сырью и применяемым добавкам	Плохо выраженный, свойственный основному сырью и применяемым добавкам
Вкус и запах	Приятный, со вкусом злаковых культур, овощей и ягод, без постороннего запаха и привкуса.	Выраженный, со вкусом злаковых культур, овощей и ягод, без постороннего запаха и привкуса.	Мало выраженный, со вкусом злаковых культур, овощей и ягод, без постороннего запаха и привкуса.	Слабо выраженный, со вкусом злаковых культур, овощей и ягод.	Плохо выраженный, со вкусом злаковых культур, овощей и ягод
Поверхность	С наличием пузырчатых вздутий	С наличием легких вздутий	С малым наличием легких вздутий	Со слабым наличием легких вздутий	Без легких вздутий
Консистенция	Хрустящая и пористая	Хрустящая, не очень пористая	Мало хрустящая, не очень пористая	Слабо хрустящая, не пористая	Не хрустящая, не пористая
Вид в изломе	Пропеченный, без следов непромеса с включениями используемого сырья	Пропеченный, без видимых следов непромеса	Пропеченный, с незначительными следами непромеса	Пропеченный, со значительным непромесом	Пропеченный, с видимыми следами непромеса

Разработчики:

Профессор кафедры ТПП, д.т.н

Зав.кафедрой ПЭБ, д.п.н., профессор

Доцент кафедры ТПП, к.х.н

Мингалеева З.Ш.

Муравьева Е.В.

Гумеров Т.Ю.

Приложение Л Рецензия на научно-исследовательскую работу

РЕЦЕНЗИЯ

на научно-исследовательскую работу

«Научно-практические основы применения новых продуктов питания, рекомендованных для лиц, работающих в особо вредных условиях труда»
доцента кафедры технологии пищевых производств, к.х.н. Гумерова Т.Ю.

Вопрос организации оптимального питания лиц, работающих в особо вредных условиях труда, требует оптимизации нутриентного состава рациона. В быстро изменяющихся условиях мегаполисов и роста производств актуальность приобретает создание новых функциональных продуктов питания, снижающих негативное влияние факторов производственной среды. На основании представленных лабораторных данных образцов новых продуктов питания, установлено, что разработанная злаковая продукция отвечает требованиям качества и безопасности ТР ТС 021/2011 и ТР ТС 022/2011 ЕАЭС N RU Д- RU.3A01.B.67168/21 от 14.05.2021 г. (протокол № 14744 от 12.03.2021 г. испытательной лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан»- аккредитация № РОСС.RU.0001.510710, протокол № 899 от 22.04.2021 г. испытательной лаборатории государственного регионального центра стандартизации, метрологии и испытаний пищевой продукции и продовольственного сырья ФБУ «ЦСМ Татарстан»- аккредитация № RA.RU.21ПУ50, протокол №16 от 22.04.2021 г. производственной лаборатории АО «Булочно-кондитерский комбинат» г.Казань -лицензия 16.11.13.001.Л.000088.12.09 от 22.12.2009 г.

На злаковую продукцию Гумеровым Т.Ю. разработана и утверждена следующая нормативно-техническая документация: ТУ (ТИ, РЦ) 10.61.33-001-112205-2021 «Продукт из зерновых культур «Батончики злаковые», ТУ (ТИ, РЦ) 10.61.33-015-108111-2021 «Изделия, специализированные «Злаковые батончики», ТУ (ТИ, РЦ) 10.61.33-009- 23333135-2020 Продукт зерновой «Злаковый батончик», СТО 49612599-001-2020 Изделия специализированные, обогащенные микронутриентами «Злаковые батончики».

Лабораторные исследования пищевой продукции «Батончики злаковые» на антиоксидантную активность экстрактов, входящих в продукт указывает на протективные свойства данного продукта при использовании у лиц, подверженных влиянию производственных факторов, за счет предполагаемого воздействия на иммунный и антиоксидантный статус организма. Отмечено уменьшение выраженных биохимических изменений крови, характеризующих воспалительную реакцию (снижение уровня гамма-глобулина, альфа-1 и альфа-2 глобулинов).

Результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод, что нутриентный состав продукта зернового «Злаковый батончик» характеризуется потенциальным эффектом защиты организма работников от влияния вредных производственных факторов и может служить действенным способом профилактики производственно-обусловленных и профессиональных заболеваний и сохранения здоровья.



д.м.н., профессор
заведующий кафедры профилактической
медицины и экологии человека ФПК и ППС

Имамов А.А.

Приложение М Соглашение о проведении совместных исследований

АО «Департамент продовольствия и социального питания г. Казани»
420054, г. Казань, ул. Тульская, 56
Email: info@poelidovolen.ru

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального
директора по коммерции

Зуев Д. В.

«10» июня 2022 г.

**СОГЛАШЕНИЕ**

о проведении совместных исследований по обоснованию добавления специализированной и функциональной злаковой продукции с заданными характеристиками в рационы питания

На базе АО «Департамент продовольствия и социального питания города Казани» и ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский университет (ответственный исполнитель доцент кафедры Технологии пищевых производств, к.х.н. Гумеров Т.Ю.) проведены научные исследования по оценке эффективности и включению специализированной, функциональной злаковой продукции с заданными характеристиками в рационы питания работников промышленных предприятий с особо вредными условиями труда (*работа с соединения хлора, мышьяка, фосфора, свинца, сероуглерода, ртути, хрома, бензола, фтора, щелочных металлов, радиоактивных веществ и ионизирующего излучения*).

Оптимизация суточного рациона и организация лечебно-профилактического питания оказывает особое значение здоровью трудящихся в ранней профилактике неинфекционных, алиментарно-зависимых заболеваний, вызванных неблагоприятными производственными факторами на рабочих местах.

Экспериментально доказана безопасность злаковой продукции и отсутствие отрицательного побочного действия, в том числе аллергических реакций.

Отмечено, что максимальный эффект достигается комплексным профилактическим подходом в выдаче лечебно-профилактического питания и витаминных препаратов, согласно Приказа Минтруда России от 16 мая 2022 г. № 298н.

Приложение Н АКТы внедрения в производство:
АО «Данон-Россия», ООО «Атнинская пекарня»,
ООО «Кухня Сити»



Филиал «Чеховский» АО «Данон-Россия»

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор филиала «Чеховский»

АО «Данон-Россия»

Романов Е. А.

«14» 11 2020 г.

МП

Акт

о проведении технологических испытаний по производству контрольной партии специализированных изделий «Злаковые батончики»

Мы, нижеподписавшиеся сотрудники филиала «Чеховский»: директор филиала Романов Е., индустриальный технолог Коршунов Н., менеджер по качеству Кичик А., составили настоящий акт о том, что в период с ноября по декабрь 2020 года проведены технологические испытания по производству контрольной партии специализированных изделий «Злаковые батончики», согласно СТО 49612599-001-2020.

1. Проведены производственные испытания злаковых батончиков в лаборатории предприятия по физико-химическим, органолептическим и микробиологическим показателям качества.

2. Разработанные модели специализированных изделий «Злаковые батончики» прошли испытания в соответствии с требованиями ТР ТС «О безопасности пищевой продукции».

3. На предприятие произведен выпуск контрольной партии специализированных изделий «Злаковые батончики» общей массой 25 кг. Технология производства включала следующие основные стадии: подготовка исходных ингредиентов, приготовление овощного пюре и ягодной массы, приготовление зерновой массы, формование и выпечка изделий.

От предприятия:

Директор филиала

(подпись)

(Фамилия И О)

Инд. технолог

(подпись)

(Фамилия И О)

Менеджер по качеству

(подпись)

(Фамилия И О)

От Университета:

Зав. кафедрой

Промышленной и

экологической безопасности, д.п.н., профессор

Е.В. Муравьева

Профессор каф. технологии

пищевых производств, д.т.н.

З.И. Мингалеева

Доцент, к.х.н.

Т.Ю. Гумеров

ООО «Атнинская пекарня»

УТВЕРЖДАЮ
 Генеральный директор
 ООО «Атнинская пекарня»
 А.Г. Хакимов

«15» марта 2021 г.



АКТ

внедрения в производство контрольной партии продукта из зерновых культур «Батончики злаковые»

Настоящим актом удостоверяем, что по разработанной нормативно-технической документации (ТУ 10.61.33-001-112205-2021, ТИ 10.61.33-001-112205-2021 и РЦ 10.61.33-001-112205-2021) внедрена в промышленное производство контрольная партия продукта из зерновых культур «Батончики злаковые» на предприятии ООО «Атнинская пекарня».

1. Проведены производственные испытания по выработки батончиков злаковых в соответствии с ТУ 10.61.33-001-112205-2021, включающие следующие стадии: подготовка сырья, приготовление овощного пюре, приготовление ягодного пюре и приготовление зерновой массы с последующим формованием и выпечкой изделий в жарочном шкафу при температуре 180-190 °С в течение 20-25 минут до золотистого цвета. Готовые образцы батончиков соответствовали ТУ 10.61.33-001-112205-2021 по органолептическим и физико-химическим показателям.

2. Разработанные продукты из зерновых культур «Батончики злаковые» прошли испытания в соответствии с требованиями ТР ТС «О безопасности пищевой продукции».

3. В производство внедрена и успешно реализуются разработанная рецептура продукта из зерновых культур «Батончики злаковые».

От предприятия:
 Генеральный директор ООО
 «Атнинская пекарня»
 Главный технолог ООО «Атнинская
 пекарня»

Хакимов А.Г.

Султанова А.Л.

От Университета:
 Профессор кафедры ТПП, д.т.н
 Зав.кафедрой ПЭБ, д.п.н., профессор
 Доцент кафедры ТПП, к.х.н

Мингалеева З.Ш.

Муравьева Е.В.

Гумеров Т.Ю.

ООО «Кухня Сити»

УТВЕРЖДАЮ»
 Генеральный директор
 ООО «Кухня Сити»
 А.Л.Жумагулова
 «11» 11 2022 г.



АКТ
 внедрения в производство контрольной партии :
 изделий специализированных «Злаковые батончики»

Настоящим актом удостоверяем, что по разработанной нормативно-технической документации (ТУ 10.61.33-015-108111-2021, ТИ 10.61.33-015-108111-2021 и РЦ 10.61.33-015-108111-2021) внедрена в промышленное производство контрольная партия изделий специализированных «Злаковые батончики» на предприятии ООО «Кухня Сити»

1. Проведены производственные испытания по выработки батончиков злаковых в соответствии с ТУ 10.61.33-015-108111-2021 включающие следующие стадии: подготовка сырья, приготовление овощного пюре, приготовление ягодного пюре и приготовление зерновой массы с последующим формованием и выпечкой изделий в жарочном шкафу при температуре 180-190 °С в течение 20-25 минут до золотистого цвета. Готовые образцы батончиков соответствовали ТУ 10.61.33-015-108111-2021 по органолептическим и физико-химическим показателям.

2. Разработанные изделия специализированные «Злаковые батончики» прошли испытания в соответствии с требованиями ТР ТС «О безопасности пищевой продукции».

3. В производство внедрена и успешно реализуются разработанная рецептура изделий специализированных «Злаковые батончики».

От предприятия:

Генеральный директор

Главный технолог





От университета:

Профессор кафедры ТПП, д.т.н

Доцент кафедры ТПП, к.х.н



 Мингалеева З.Ш.
 Гумеров Т.Ю.

Приложение О Протокол ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан»

Федеральная служба по надзору в сфере защиты
прав потребителей и благополучия человека
Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в
Республике Татарстан (Татарстан)»
(ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан(Татарстан)»)
Испытательный лабораторный центр
420061, г.Казань, ул.Сеченова 13а Телефоны: 8(843) 221-90-03; 8(843) 221-90-87 (факс)
ИНН/КПП 1660077474/166001001

Уникальный номер записи об аккредитации
в реестре аккредитованных лиц:
№ РОСС RU.0001.510710
Дата внесения сведений в реестр:
24 октября 2014 г.

УТВЕРЖДАЮ
Зам. руководителя ИЛЦ
(должность)
_____ /
(подпись)

Сафина Г.Н.
(ФИО)
12.03.2021 г.



ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 14774 от 12.03.2021 г.

Наименование пробы (образца)

Продукт зерновой «Запеканка батончик»

(описание, состояние)

Идентификация объекта испытаний: (для образцов продукции)

Документ, в соответствии с которым изготовлена (получена) продукция *TU 10.61.33-009-23333135-2020*

Дата изготовления *04.03.2021*

Объем партии *опытная*

Номер партии

Тара, упаковка *стер. банка, пэт пакет*

Изготовитель *КНИТУ(КХТИ), кафедра технологии пищевых произв-в, Республика Татарстан, г. Казань, ул.Толстого, 8*

(наименование, фактический адрес (страна, регион и т.д.), юридический адрес)

Дополнительные сведения о пробе (образце продукции), др.:

Код пробы (образца) *2310.2410.21.14774.П.*

Наименование и юридический адрес заказчика *Ч.Л. Гумеров Т.Ю., г.Казань, ул. Ериова, д. 14/2, кв. 24*

Основание для отбора *Договор № 382/ООЛД от 01.03.2021 г.*

Цель отбора: *проведение испытаний по По договору*

Место отбора пробы (образца) *КНИТУ(КХТИ), кафедра технологии пищевых произв-в, Республика Татарстан, г. Казань, ул.Толстого, 8*

(наименование, фактической адрес, юридический адрес)

ИД на метод отбора пробы (образца)

Количество (объем) пробы для испытаний *1100 г*

Дата и время отбора пробы (образца) *04.03.2021 г.*

Дата и время доставки пробы (образца) *04.03.2021 г.*

Дата(ы) осуществления лабораторной деятельности *04.03.2021 - 12.03.2021 г.*

Сотрудник, отобравший/принявший пробы *Инженер отдела организации лабораторного дела Давилова М. И.*

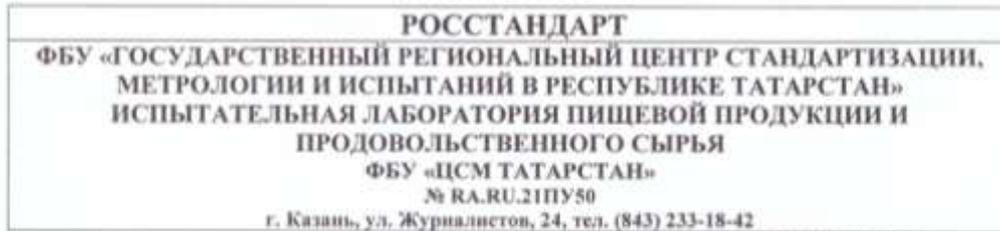
(должность, ФИО)

Сопроводительный документ (акт отбора проб, протокол отбора проб, акт приема проб)
от 04.03.2021

Условия доставки *проба в ИЛЦ доставлена Заказчиком*

Настоящий протокол характеризует исключительно испытанный образец.
Протокол не может быть напечатан или полностью воспроизведен без разрешения ИЛЦ.
ИЛЦ не несет ответственности за стадио отбора образцов

Приложение II Протокол лаборатории ФБУ «ЦСМ Татарстан»



Протокол испытаний № 899
от 22.04.2021 года
на 2 страницах

Наименование заявителя АО "Булочно-кондитерский комбинат"
420103, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Адоратского, д. 50

Дата представления образца 16.04.2021

Дата проведения испытаний 16.04.2021-22.04.2021

Кто представил образец представитель заявителя по заявке на испытания от 16.04.2021

Цель испытаний: проверка образцов продукции на соответствие требованиям
ТР ТС 021/2011 Приложения 3 п. 4, Приложение 4

Наименование образца, дата изготовления:

Хлеб «Солнечный» с семенами подсолнечника (№2052)

Дата изготовления 16.04.2021

Продукт зерновой «Злаковый батончик» (№2053)

Дата изготовления 15.04.2021

Наименование, тип СИ, использованных при испытаниях:

Инверсионно-вольтамперометрический анализатор TA-Lab

Анализатор ртути "Юлия-5К"

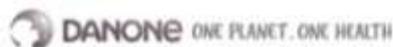
Анализатор мышьяка «ПАН-Ал»

Хроматограф газовый "Кристалл-2000М"

Гамма-,бета-спектрометр с программным обеспечением «Прогресс»

Протокол испытаний распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям. Протокол не может быть воспроизведен полностью или частично без письменного разрешения лаборатории.

Приложение Р Протокол АО «Данон-Россия филиал «Чеховский» и ОА «Булочно-кондитерский комбинат»



Филиал «Чеховский» АО «Данон-Россия»

Директор филиала «Чеховский»

АО «Данон-Россия»
Романов Е. А.
2020 г.
МП

Производственная лаборатория

Лицензия № 77.99.18.001.Л.000055.04.08 (на деятельность в области использования возбудителей инфекционных заболеваний человека и животных (за исключением случаев, если указанная деятельность осуществляется в медицинских целях) и генно-инженерно-модифицированных организмов 3 и 4 степени потенциальной опасности, осуществляемой в замкнутых системах).

Протокол химического анализа по показателям безопасности изделий специализированных «Злаковые батончики»

Дата проведения анализа: 01.12.2020 - 04.12.2020 г.

Цель проведения: исследовать изделия специализированные «Злаковые батончики» на соответствие с требованиями ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (с изменениями на 8 августа 2019 года).

Исследуемые образцы: изделия специализированные «Злаковые батончики»

Показатели	Образец	Допустимый уровень
Свинец, мг/кг	<0,02	0,5
Мышьяк, мг/кг	<0,04	0,2
Кадмий, мг/кг	0,011	0,1
Ртуть, мг/кг	0,005	0,02
ГХЦГ – сумма изомеров, мг/кг	0,004	0,5
ДЦП и метаболиты, мг/кг	<0,003	0,02
Гексахлорбензол, мг/кг	<0,002	0,01
Ртутьорганические пестициды, мг/кг	не обнаружено	не допускается
Афлатоксин В1, мг/кг	<0,00003	0,005
Дезоксиниваленол, мг/кг	<0,012	0,7
Т-2 токсин, мг/кг	<0,04	0,1
Зеараленон, мг/кг	<0,03	0,2
2,4- D кислоты, мг/кг	не обнаружено	не допускается
Цезий-137, Бк/кг	менее 6	50
Стронций-90, Бк/кг	менее 8	30

АО «ДАНОН РОССИЯ» филиал «ЧЕХОВСКИЙ», ИНН 7714626332/КПП 504843001, ул. Полевая, д.4, поселок Лобучаны, Чеховский район, Россия, 142380, Тел. (495) 777-90-60, факс (495) 777-90-59 www.danone.ru



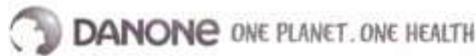
Заключение: образцы соответствуют требованиям ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (с изменениями на 8 августа 2019 года).

Начальник лаборатории

Иванов-Хомин

Зуев А.

Курткова Э.



Филиал «Чеховский» АО «Данон-Россия»

Директор филиала «Чеховский»

АО «Данон-Россия»

Романов Е. А.

2020 г.

М П

Производственная лаборатория

Лицензия № 77.99.18.001.Л.000055.04.08 (на деятельность в области использования возбудителей инфекционных заболеваний человека и животных (за исключением случая, если указанная деятельность осуществляется в медицинских целях) и генно-инженерно-модифицированных организмов 3 и 4 степени потенциальной опасности, осуществляемой в замкнутых системах.

Протокол физико-химического анализа изделий специализированных

«Злаковые батончики»

Дата проведения анализа: 01.12.2020 - 04.12.2020 г.

Цель проведения: исследовать изделия специализированные «Злаковые батончики» на соответствие с требованиями ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности пищевой продукции" (с изменениями на 8 августа 2019 года).

Исследуемые образцы: изделия специализированные «Злаковые батончики»

Массовая доля влаги, 6,4%,

Массовая доля сахарозы, 25%,

Массовая доля поваренной соли, 2,7%,

Массовая доля мелочи, 6,4 %,

Массовая доля стекловидных хлопьев, 9,6 %

Массовая доля примесей % и металломагнитной примеси, мг/кг – не обнаружено;

Зараженность вредителями хлебных запасов - не обнаружено

Заключение: образцы соответствуют требованиям ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности пищевой продукции" (с изменениями на 8 августа 2019 года)

Начальник лаборатории

Инженер-химик

Зуев А.

Куртякова Э.



Филиал «Чеховский» АО «Данон-Россия»

Директор филиала «Чеховский»
АО «Данон-Россия»

Романов Е. А.

«24» 2020 г.

МП

Производственная лаборатория

Лицензия № 77.99.18.001.Л.000055.04.08 (на деятельность в области использования возбудителей инфекционных заболеваний человека и животных (за исключением случая, если указанная деятельность осуществляется в медицинских целях) и генно-инженерно-модифицированных организмов 3 и 4 степени потенциальной опасности, осуществляемой в замкнутых системах).

**Протокол микробиологического анализа изделий специализированных
«Злаковые батончики»**

Дата проведения анализа: 01.12.2020 - 04.12.2020 г.

Цель проведения: исследовать изделия специализированные «Злаковые батончики» на соответствие с требованиями ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности пищевой продукции" (с изменениями на 8 августа 2019 года).

Исследуемые образцы: изделия специализированные «Злаковые батончики»

Образцы БГКП (колиформы)	КМАФАнМ, КОЕ/г	<i>B.cereus</i>	Дрожжи и плесени (Σ), КОЕ/г	Патогенные, в т.ч.сальмонеллы	Трансгенная ДНК (промотор 35S NOS)
в 0,01 г не обнаружено	$2,4 \cdot 10^3$	в 0,1 г не обнаружено	<10	в 25 г не обнаружено	не обнаружено
Допустимый уровень					
не допускается в 0,01 г	$5 \cdot 10^3$	не допускается в 0,1 г	не более 50,0	в 25, 0 не допускается	не допускается

Заключение: образцы соответствуют требованиям ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности пищевой продукции" (с изменениями на 8 августа 2019 года).

Начальник лаборатории

Инженер-микробиолог

Зуев А.

Кузнецова Т.

АО «Булочно-кондитерский комбинат»
г. Казань, ул.Адоратского, д.50, тел (843)557-82-51
Лицензия №16.11.13.001.Л.000088.12.09
от 29.12.2009г.,
выданная Управлением Роспотребнадзора по
Республике Татарстан (Татарстан)



ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 16
от 22 апреля 2021г

Наименование (и адрес) заявителя: АО «Булочно-кондитерский комбинат», Россия, РТ,
г. Казань, ул.Адоратского, д.50, тел (843) 522-73-01

Порядковый номер образца: 1

Наименование образца: Продукт зерновой «Злаковый батончик»

Объем партии: 2,0 кг

Дата изготовления: 16.04.2021 г.

Дата, время забора образца: 16.04.2021 г., 9³⁵.

Дата, время доставки образца: 16.04.2021 г., 10⁰⁰.

Дата проведения испытаний: 16.04.2021 - 22.04.2021гг.

Цель испытаний: проверка образцов продукции на соответствие требованиям ТР ТС
021/2011

Наименование образца	Наименование показателей	Метод испытаний по НД	Норма по НД	Результаты испытаний
Продукт зерновой «Злаковый батончик»	КМАФАнМ, КОЕ/г	ГОСТ 33536-2015	1×10^3	$1,5 \times 10^1$
	Наличие БГКП, в г	ГОСТ 31747-2012	Не допускается в 1,0	Не обнаружено в 1,0
	Наличие плесени, КОЕ/г	ГОСТ 10444.12-2013	Не >100	<10
	Наличие патог м/о, в т.ч. сальмонелл, г	ГОСТ 31659-2012	Не допускается в 25	Не обнаружено в 25

Протокол характеризует исключительно испытанный образец и может быть воспроизведен только полностью и с согласия лаборатории.

Наименование, тип СИ, использованных при испытаниях:

Весы лабораторные электронные ЕК-200i

Весы электронные «МАССА К» серии ВК 600

РН-метр «РН 150М»

Бактериолог

Билялова А.М.

Приложение С Декларация о соответствии требованиям ТР ТС 021/2011



ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

Заявитель Акционерное общество "Булочно-кондитерский комбинат"

Место нахождения (адрес юридического лица) и адрес места осуществления деятельности:
420103, Россия, Республика Татарстан, город Казань, улица Адоратского, дом 50.

Основной государственный регистрационный номер: 1021603146400.

Телефон: +7(843) 522-73-01, адрес электронной почты: skbkk@mail.ru

в лице генерального директора Кутдусова Булата Фатиховича

заявляет, что продукт зерновой «Злаковый батончик» упакован в потребительскую упаковку из полимерных, картонных или комбинированных материалов.

изготовитель: Акционерное общество "Булочно-кондитерский комбинат"

место нахождения и адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции:

420103, Россия, Республика Татарстан, город Казань, улица Адоратского, дом 50

изготовлено по ТУ 10.61.33-009-23333135-2020 "Продукт зерновой "Злаковый батончик". Технические условия".

код ТН ВЭД ЕАЭС 1904 90 800 0

серийный выпуск

соответствует требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 021/2011 "О безопасности пищевой продукции"; технического регламента Таможенного союза ТР ТС 022/2011 "Пищевая продукция в части ее маркировки".

Декларация о соответствии принята на основании

1. протокола испытаний №899 от 13.04.2021 Федерального бюджетного учреждения "Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Республике Татарстан" испытательной лаборатории пищевой продукции и продовольственного сырья, регистрационный номер аттестата аккредитации RA.RU.21ПУ50.

2. протокола испытаний №16 от 22.04.2021 производственно-технологической лаборатории Акционерного общества "Булочно-кондитерский комбинат".

Схема декларирования 1д.

Дополнительная информация

"Продукт зерновой "Злаковый батончик". Технические условия",

Срок годности и условия хранения: 1 месяц при температуре не выше 20 °С и относительной влажности воздуха не более 75%.

Продукция безопасна при ее использовании в соответствии с целевым назначением.

Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 13.05.2024 включительно


(подпись)



Кутдусов Булат Фатихович
(Ф.И.О. Заявителя)

Регистрационный номер декларации о соответствии: ЕАЭС N RU Д-РУ.РА01.В.67168/21

Дата регистрации декларации о соответствии: 14.05.2021

Приложение Т Акты внедрения

УТВЕРЖДАЮ

Начальник цеха № 18 (PCY)
АО «Нэфис Косметикс»

Р.У. Хвзяхметов
Фамилия И О

Подпись:  « 14 » 2022 г.



АКТ внедрения злаковых батончиков для питания лиц, работающих в особо вредных условиях труда

Настоящий акт составлен в том, что на предприятии АО «Нэфис Косметикс» с 15.11.2020 г. согласно Приказа Минздравсоцразвития РФ от 16.02.2009 №46н внедрены к лечебно-профилактическим рационам питания злаковые батончики, рекомендованные для лиц, работающих в особо вредных условиях труда, разработанные к.х.н. Гумеровым Т.Ю. Разработана нормативно-техническая документация, составлены рецептуры и технико-технологические карты.

Ассортимент Злаковых батончиков:

Для питания лиц, работающих с:	
соединениями фтора, щелочными металлами и хлором – <i>Модель №1</i>	амино- и нитросоединениями бензола – <i>Модель №5</i>
ионизирующим излучением – <i>Модель №2</i>	вредными соединениями мышьяка и фосфора – <i>Модель №6</i>
ртутью и ее неорганическими соединениями – <i>Модель №3</i>	соединениями свинца – <i>Модель №7</i>
хромом и хромосодержащими соединениями – <i>Модель №4</i>	

Производство злаковых батончиков включает следующие стадии:

Готовится смесь из зерновых (базовых) компонентов с добавлением сыпучих ингредиентов. После этого готовят овощное пюре, способом измельчения блендером до однородной массы. Затем готовят ягодную массу, способом нарезания на мелкие кубики. Далее, соединяют сухие и жидкие компоненты. Сначала к злаковой смеси добавляют овощное пюре, все тщательно перемешивают, затем ягодную массу и растительное масло. Полученную массу вымешивают до максимально однородного состояния, распределяют в форме для выпекания, выдерживают 20 минут и выпекают в духовом шкафу при температуре 180 градусов 7-8 минут. После чего полученный злаковый корж остужают и нарезают на батончики массой 30 граммов.

Показатели качества и безопасности

Органолептические показатели:

Внешний вид – поверхность блестящая, слегка липнущая, правильная прямоугольная форма, поддающаяся деформации, оформление привлекательное и эстетичное.

Консистенция – полутвердая, неплотная.

Цвет – равномерный, от бледно-желтого до светло-коричневого.

Вкус и запах – ярко выраженные, характерные для данного наименования, без постороннего привкуса и запаха.

Физико-химические показатели:

Массовая доля сухих веществ, % (не менее) 73,31.

Массовая доля жира, % (не менее) 29,96.

Массовая доля соли, % (не более) 0,5.

Микробиологические показатели представлены в таблице 1.

Пищевая и энергетическая ценность на 100 г представлена в таблице 2.

Таблица 1 - Микробиологические показатели

КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускаются			Дрожжи, КОЕ/г, не более	Плесени, КОЕ/г, не более
	БГКП (коли-формы)	S. aureus	Патогенные, в т. ч. сальмонеллы		
$2,5 \cdot 10^3$	1,0	–	25	50	50

Таблица 2 - Пищевая и энергетическая ценность на 100 г

Белки	Жиры	Углеводы	Энергетическая ценность, ккал/кДж
<i>Модель №1</i>			
6,30	10,45	23,72	188,43 / 788,92
<i>Модель №2</i>			
5,40	7,70	30,57	206,4864,16
<i>Модель №3</i>			
8,18	29,96	33,17	262,37/1098,49
<i>Модель №4</i>			
10,33	14,85	22,85	235,23 / 984,86
<i>Модель №5</i>			
5,40	7,62	17,03	145,9 / 610,85
<i>Модель №6</i>			
10,47	12,25	21,21	215,0 / 900,16
<i>Модель №7</i>			
12,65	13,41	21,4	247,02 / 1034,22

От предприятия:

Начальник цеха № 18(PCY)


(подпись)

Р.У. Хузахметов
(Фамилия И О)

Заместитель начальника цеха
№ 18(PCY)- Начальник РМУ


(подпись)

А.А. Зарипов
(Фамилия И О)

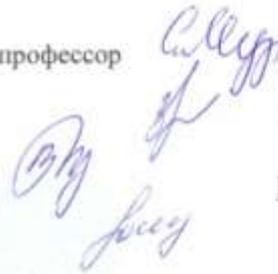
Инженер ПСР


(подпись)

Н.В. Клинцева
(Фамилия И О)

От Университета:

Зав.кафедрой
Промышленной и
экологической безопасности, д.п.н., профессор
Профессор каф. Технологии
пищевых производств, д.т.н.
Доцент, к.х.н., доцент
Врач-диетолог, к.м.н.



Е.В. Муравьева

З.Ш. Мингалеева

Т.Ю. Гумеров

Е.Г. Гомзина

УТВЕРЖДАЮ

Начальник цеха № 18 (PCY)
АО «Нэфис Косметикс»


Подпись

Р.У. ХУЗЯХМЕТОВ
(Фамилия И О)

« 14 » В А Р 2022 г.



АКТ

внедрения в рационы питания злаковых батончиков для питания лиц, работающих в особо вредных условиях труда

Мы, нижеподписавшиеся сотрудники АО «Нэфис Косметикс»: начальник цеха № 18 (PCY) - Хузяхметов Р.У., заместитель начальника цеха № 18 (PCY) - Зарипов А.А., и Инженер ПСР - Клишцова Н.В., составили настоящий акт о том, что злаковые батончики, рекомендованные для лиц, работающие в особо вредных условиях труда, разработанные к.х.н. Гумеровым Т.Ю. внедрены в рационы питания на предприятии.

1. Произведены производственные испытания злаковых батончиков в лаборатории предприятия по физико-химическим и органолептическим показателям качества.

2. Разработанные модели злаковых батончиков для питания лиц, работающих в особо вредных условиях труда прошли испытания в соответствии с требованиями ТР ТС «О безопасности пищевой продукции».

3. В промышленное производство внедрены и успешно реализуются в рационах питания предложенные модели злаковых батончиков для питания лиц с:

- соединениями фтора, щелочными металлами и хлором;
- радиоактивными веществами и ионизирующим излучением;
- ртутью и ее неорганическими соединениями;
- соединениями свинца;
- амино- и нитросоединениями бензола;
- вредными соединениями мышьяка и фосфора;
- хромом и хромосодержащими соединениями.

От предприятия:

Начальник цеха № 18(PCY)


(подпись)

Р.У. Хузяхметов
(Фамилия И О)

Заместитель начальника цеха
№ 18(PCY)- Начальник РМУ


(подпись)

А.А. Зарипов
(Фамилия И О)

Инженер ПСР


(подпись)

Н.В. Клишцова
(Фамилия И О)

От Университета:

Зав.кафедрой ПЭБ,
д.п.н., профессор
Профессор каф. Технологии
пищевых производств, д.т.н.
Доцент к.х.н. доцент
Врач-диетолог, к.м.н.





Е.В. Муравьева

З.Ш. Мингалеева

Т.Ю. Гумеров

Е.Г. Гомзина

АКТ

о проведении совместных исследований по апробации контрольной партии злаковых батончиков для питания лиц, работающих в особо вредных условиях труда

Сотрудниками ОАО Казанский Завод «Электронприбор» и Казанского научного исследовательского университета рассмотрена возможность внедрения в рацион питания злаковых батончиков с целью профилактики профессиональных заболеваний, связанных с обработкой металлов всех видов (сталь, алюминий, медь, латунь, бронза, титан и т.д.) способами фрезеровки, шлифования, слесарных и токарных работ в инструментально-опытном производстве (ИОП).

Разработанные модели злаковых батончиков для питания лиц в особо вредных условиях труда прошли испытания в соответствии с требованиями ТР ТС «О безопасности пищевой продукции». Даны рекомендации о внедрении злаковых батончиков в рацион питания на данном предприятии в качестве профилактики профессиональных заболеваний.

Показана защитная роль специализированных батончиков от воздействия неблагоприятных условий производства, что может служить фактором сохранения здоровья, профилактики профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний в ИОП.

От Университета:

Зав.кафедрой
Промышленной и
экологической безопасности, д.п.н., профессор

 Е. В. Муравьева

Профессор каф. Технологии
пищевых производств, д.т.н.

 З.Ш. Мингалеева

Доцент, к.х.н., доцент
Врач-диетолог, к.м.н.

 Т. Ю. Гумеров

 Е.Г. Гомзина

От предприятия:

Инженер – технолог

 К. Ю. Швинк
(Фамилия И О)

Наладчик станков с ЧПУ

 Л. В. Сапаров
(Фамилия И О)

Шлифовщик

 Р.Х. Хасанов
(Фамилия И О)



АКТ

об использовании в рационе питания злаковых батончиков

Сотрудниками Казанского научного исследовательского университета предложен ассортимент функциональных злаковых (зерновых) пищевых продуктов (батончиков) для питания лиц, работающих во вредных и опасных условиях труда.

На основе разработанной и утвержденной нормативно-технической документации и полученных заключений лабораторных исследований*, в том числе декларации безопасности** на предприятии

АО «Верхнекамская Калийная Компания»
(продовольственный объект, участок, территория)

в качестве дополнения к рационам питания трудящихся опробована партия злаковых батончиков с целью улучшения трудовых условий и охраны труда, а также профилактики производственных заболеваний (гипоксии, гепатоза, ингаляционных интоксикаций, вегетативных кризов и сердечнососудистых заболеваний).

Разработанные злаковые (зерновые) батончики прошли испытания в соответствии с требованиями ТР ТС «О безопасности пищевой продукции», относятся к функциональным и представлены в виде готовых к употреблению образцов следующего ассортимента: злаковый батончик А1 (патент РФ №2712697); злаковый батончик А2 (патент РФ №2706192); злаковый батончик К1 (патент РФ №2681104); злаковый батончик К2 (патент РФ №2649875); злаковый батончик О1 (патент РФ №2706192); злаковый батончик О2 (патент РФ №2685900); злаковый батончик Р1 (патент РФ №2649882); злаковый батончик Р2 (патент РФ №2706159).

* Протокол лабораторных испытаний ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии РТ» от 12.03.2021 г. протокол РОССТАНДАРТА «Испытательная лаборатория пищевой продукции и продовольственного сырья» от 22.04.2021 г. протокол лабораторных испытаний АО «Булочно-кондитерский комбинат» от 22.04.2021 г на основании лицензии №16.11.13.001.Л.000088.12.09 Роспотребнадзора по РТ от 29.12.2009 г.

** Декларации о соответствии ЕАЭС N RU Д-RU.PA01.B.67168/21 от 14.05.2021 г.

От предприятия:

Руководитель группы охраны труда
Управления охраны труда, промышленной и
пожарной безопасности
АО «Верхнекамская Калийная Компания»

Руководитель группы ОТ
УПРАВЛЕНИЯ ОТ, ПИБ
Дорофеев Д.А.

Д.А. Дорофеев

15.06.2022

От университета:

Профессор кафедры ТПП, д.т.н.
Доцент кафедры ТПП, к.х.н.

Мингалеева З.Ш.
Гумеров Т.Ю.

От Казанского государственного
медицинского университета:

Врач-диетолог, к.м.н.

Е.Г. Гомзина





МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ
ОХРАНЫ ТРУДА
SUBREGIONAL ASSOCIATION OF
OCCUPATIONAL HEALTH AND
SAFETY

8 (843) 526-60-41
8 (843) 520-75-44
8 (843) 520-79-63
tsoa.kazan@mail.ru
420094, Республика Татарстан, г.Казань,
ул.Маршала Чуйкова 15 "Б", 2 этаж, а/я 66



Тел./факс: 8 (843) 526-60-41, 520-75-44,
520-79-63, 519-62-47

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

о возможности внедрения на предприятиях Республики Татарстан специализированных продуктов питания рекомендованных для лиц, работающих в особо вредных условиях труда

Изучив и проанализировав представленную документацию на злаковые батончики, рекомендованные при особо вредных условиях труда, разработанные кандидатом химических наук, доцентом Гумеровым Тимофеем Юрьевичем, следует отметить, что предлагаемая продукция целесообразна и значима для внедрения на предприятиях с особо вредными условиями труда. Необходимость внедрения обусловлена требованиями приказа Минздравоохранения РФ от 16.02.2009 № 46н «Об утверждении перечня производств, профессий и должностей, работа в которых дает право на бесплатное получение лечебно-профилактического питания в связи с особо вредными условиями труда, рационов лечебно-профилактического питания, норм бесплатной выдачи витаминных препаратов и правил бесплатной выдачи лечебно-профилактического питания» (Зарегистрирован в Минюсте РФ 20.04.2009 №13796).

Гумеров Т.Ю. разработал и представил необходимую документацию на злаковые батончики, которые могут быть рекомендованы в качестве дополнения к существующим рационам питания:

Стандарт организации СТО 49612599-001-2020

Технологические инструкции ТИ СТО 49612599-001-2020

Патенты РФ: № 2649875 «Злаковый батончик для питания работающих с радиоактивными веществами и ионизирующим излучением»;

№2685900 «Злаковый батончик для питания работающих с соединениями фтора, щелочными металлами и хлором»;

№2681104 «Злаковый батончик для питания работающих с хромом и хромосодержащими соединениями»;

№2706192 «Злаковый батончик для питания работающих с соединениями свинца»; №2649882 «Злаковый батончик для питания работающих с ртутью и ее неорганическими соединениями»;

№2706159 «Злаковый батончик для питания работающих с вредными соединениями мышьяка и фосфора»;

№2712697 «Злаковый батончик для питания работающих с аминно- и нитросоединениями бензола».

На основе полученных данных следует, что внедрение злаковых батончиков, предложенных Гумеровым Т.Ю. в качестве дополнения к существующим рационам питания лиц, работающих в особо вредных условиях труда – является обоснованным и приемлемым. Особенно актуально внедрение на производственных предприятиях г. Казани при работе с химическими веществами (ПАО «Казаньоргсинтез», 420051, г. Казань, ул. Беломорская, 101; АО «Нэфис-косметикс», Казанский химический комбинат им.Вахитова, 420021, г.Казань, ул.Г.Тукая, 152; ОАО Казанский завод «электроприбор», 420061, г.Казань, ул.Н.Ершова, 20).

Председатель МАОТ
к.э.н., доцент

Габдрахманов Ф.И.

18.10.2022



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на научную работу

**«НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ
КАЧЕСТВА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ
ЛИЦ, РАБОТАЮЩИХ В ОСОБО ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА»**

Научная работа Т.Ю. Гумерова на тему «Научно-практическое обоснование формирования качества специализированных продуктов питания для лиц, работающих в особо вредных условиях труда» актуальна, так как посвящена профилактике снижения возникновения профессиональных заболеваний и неблагоприятных условий труда на здоровье работников, занятых с переработкой химических веществ и технологическими процессами производства бытовой химии. Программа рационализации питания направленная на обеспечение рациона эссенциальными нутриентами является новым и актуальным видом лечебно-профилактического питания при воздействии на работников вредных (опасных) производственных факторов.

На основании научных исследований и разработок, в научной работе Гумерова Т.Ю. показана необходимость актуализации профилактических мероприятий с использованием фактора питания. Разработанные продукты питания (отдельные виды батончиков), включающие функциональные и специализированные ингредиенты направленного действия, дают возможность корректировать питание работающих в условиях неблагоприятного воздействия производственной среды. Предлагаемые пищевые продукты могут быть рекомендованы для питания лиц, работающие с химическими веществами, способные вызывать аллергические заболевания, опасные для развития острого отравления, канцерогенными веществами, опасными для репродуктивного здоровья человека.

В работе проведен ряд исследований, с применением современных методов лабораторного анализа, подтверждающих безопасность и безвредность предлагаемой продукции. Изучены показатели острой и хронической токсичности, безопасности и безвредности при воздействии на клеточные структуры ДНК живых организмов. Достаточно подробно представлены биохимические и физико-химические исследования готовой продукции, определены показатели качества и антиоксидантной активности.

На основании полученных данных разработан ряд нормативно-технической документации, получена декларация безопасности (ЕАЭС № RU Д-РУ.РА01.В.67168/21).

Практическую значимость и актуальность темы научной работы подтверждают полученные автором патенты РФ (№№ 2681104, 2750121, 2649875, 2649882, 2685900, 2706159, 2706192, 2712697).

На основе вышесказанного следует, что внедрение пищевой продукции, предложенной Т. Ю. Гумеровым в качестве дополнения к существующим рационам питания лиц, работающих в особо вредных условиях труда – является научно-обоснованным, актуальным и приемлемым, что отвечает концепции оптимизации лечебно-профилактического питания работников с учетом их профессиональной деятельности.

Начальник цеха №18 (PCY)
АО «Нэфис Косметикс»



Р.У. Хузакметов

Инженер ПСР

Н.В. Клиницова

ОТЗЫВ

на научную работу Гумерова Тимофея Юрьевича

«НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ
КАЧЕСТВА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ
ЛИЦ РАБОТАЮЩИХ В ОСОБО ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА»

Одним из эффективных способов профилактики производственных вредностей и профессиональных заболеваний является правильно подобранное лечебно-профилактическое питание в условиях различных характеристик трудовой деятельности.

Т.Ю. Гумеровым разработан ассортимент пищевой продукции с заданными свойствами для лиц, работающих во вредных и особо вредных условиях труда. Положительный эффект наблюдается при добавлении в лечебно-профилактический рацион питания работников предприятий зерновых батончиков, обогащенных витаминами, минеральными веществами и пищевыми волокнами.

В научной работе представлены рекомендации по употреблению рассматриваемой пищевой продукции, функциональные свойства которых подтверждены экспериментальными, доклиническими и клиническими протоколами исследований.

Автором представлено научное обоснование выбора, химического состава, технологических свойств и товаредных характеристик рецептурных компонентов зерновых батончиков. Изучены органолептические, физико-химические и медико-биологические показатели качества специализированной пищевой продукции. Проведена оценка санитарно-химической безопасности предлагаемых изделий.

Полученные результаты сопровождаются утвержденной нормативно-технической документацией, актами апробации на промышленных объектах.

С учетом выше изложенного считаю, что работа Т.Ю. Гумерова является законченным научным трудом, выполненным на высоком научно-техническом уровне и в достаточном объеме. Работа является актуальной, обладает новизной и практической значимостью.

Инженер технолог

ОАО «Казанский завод электроприборов»
Республика Татарстан, г.Казань,
420061, ул. Николая Ершова, 20



К.Ю. Швинк

17.06.2022.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

руководителя группы ОТ ПиПБ АО «Верхнекамская Калийная компания»,
Дорофеева Д.А.

Почтовый адрес: 618419, г. Березники, Пермский край, Россия, ул. Гагарина,
д. 10, Акционерное общество «Верхнекамская Калийная Компания»
телефон: +7 (3424) 25-51-80, +7 (3424) 29-24-10
факс: +7 (3424) 25-51-80 (доб. 1816)
e-mail: info@aovkk.ru

на научную работу Гумерова Тимофея Юрьевича «Научно-практическое обоснование формирования качества специализированных продуктов питания для лиц, работающих в особо вредных условиях труда»

В соответствии с принятой программой Правительства РФ «Здоровое питание – здоровая нация» и «Стратегией повышения качества пищевой продукции в РФ до 2030 года» приоритетным направлением является научно обоснованное развитие пищевой промышленности в области лечебно-профилактического питания. Данное направление предусматривает разработку и внедрение в массовое производство специализированных пищевых продуктов с направленными функциональными свойствами.

В настоящее время особая роль уделяется программе разработки лечебно-профилактического питания рабочих коллективов в условиях воздействия повышенного риска. Таким образом, научной работы Гумерова Т.Ю. имеет прикладной характер и направлена на разработку специализированных продуктов питания для предприятий с особо вредными условиями труда.

Гумеровым Т.Ю. разработана модель классификации и определены факторы, формирующие эффективность лечебно-профилактического питания; разработана продукция для рационализации питания работающих во вредных условиях труда на основе интерактивной интеграции участников научно-инновационной деятельности в регионах. Автором выполнен достаточный объем экспериментальных и клинических исследований, которые послужили основанием к разработке новых формул пищевых батончиков, предназначенных для включения в программу лечебно-профилактического питания работников различных предприятий (АО «Нэфис-косметикс», Казанский химический комбинат им.Вахитова; ОАО Казанский завод «электроприбор»; АО «Верхнекамская Калийная компания»).

На основе вышесказанного полагаю, что тематика научного исследования актуальной и обоснованной, внедрение пищевой продукции, позволит существенно сократить профессиональные заболевания, связанные с интоксикациями в производственных условиях.

Руководитель группы ОТ
Управления ОТ ПиПБ



Д.А. Дорофеев
18.11.2022

Приложение Ф Акт о внедрении материалов исследования

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технический университет
им.А.Н. Туполева-КАИ»
420111, г. Казань, ул. К. Маркса, 10

«УТВЕРЖДАЮ»

Начальник учебно-методического
управления
Загребина Е.И. 



«27» августа 2021 г

АКТ

**о внедрении материалов докторской диссертации Гумерова Т.Ю.
«Научно-практическое обоснование формирования качества
специализированных продуктов питания для лиц,
работающих в особо вредных условиях труда»**

Диссертация соискателя посвящена вопросам оптимизации питания лиц, работающих во вредных условиях труда, и снижения влияния факторов риска в развитие профессиональных заболеваний, связанных с токсическим воздействием вредных химических веществ (щелочные металлы, ртуть, фтор, хром, мышьяк, фосфор, хлор, свинец, amino- и нитросоединения бензола), применяемых в текстильной, бумажной, химической, кожевенной промышленности, при производстве красителей и продуктов органического синтеза.

Разработана серия пищевой продукции из растительного сырья с направленными функциональными свойствами, обладающими способностью нивелировать воздействие на организм вредных факторов производства.

Рассматриваемое направление научных исследований используется в учебном процессе в программах подготовки бакалавров по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» и программах повышения квалификации по направлению «Техносферная безопасность».

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2712697

Злаковый батончик для питания работающих с амино- и нитросоединениями бензола

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ" (КНИТУ-КАИ) (RU)*

Авторы: *Гумеров Тимофей Юрьевич (RU), Габдукаева Лилия Зуфаровна (RU), Клицкова Наталья Викторовна (RU)*

Заявка № 2019109573

Приоритет изобретения 01 апреля 2019 г.

Дата государственной регистрации в

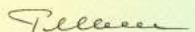
Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 30 января 2020 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 01 апреля 2039 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

 Г.П. Ильин



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2706192

Злаковый батончик для питания работающих с соединениями свинца

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ" (КНИТУ-КАИ) (RU)*

Авторы: *Гумеров Тимофей Юрьевич (RU), Решетник Ольга Алексеевна (RU), Клицкова Наталья Викторовна (RU)*

Заявка № 2019115479

Приоритет изобретения 21 мая 2019 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 14 ноября 2019 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 21 мая 2039 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

 Г.П. Ильин



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2681104

Злаковый батончик для питания работающих с хромом и хромосодержащими соединениями

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ" (КНИТУ-КАИ) (RU)*

Авторы: *Гумеров Тимофей Юрьевич (RU), Муравьева Елена Викторовна (RU), Швиц Константин Юрьевич (RU), Решетник Ольга Алексеевна (RU)*

Заявка № 2018120847

Приоритет изобретения 05 июня 2018 г.

Дата государственной регистрации в Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 04 марта 2019 г.

Срок действия исключительного права на изобретение истекает 05 июня 2038 г.



Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2649875

Злаковый батончик для питания работающих с радиоактивными веществами и ионизирующим излучением

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева - КАИ" (КНИТУ-КАИ) (RU)*

Авторы: *Гумеров Тимофей Юрьевич (RU), Муравьева Елена Викторовна (RU), Швиц Константин Юрьевич (RU)*

Заявка № 2017113041

Приоритет изобретения 14 апреля 2017 г.

Дата государственной регистрации в Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 05 апреля 2018 г.

Срок действия исключительного права на изобретение истекает 14 апреля 2037 г.



Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ
НА ИЗОБРЕТЕНИЕ
№ 2750121

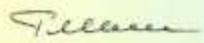
Зерновой продукт для питания работающих с сероуглеродом

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева - КАИ" (RU)*

Авторы: *Гумеров Тимофей Юрьевич (RU), Романова Наталья Константиновна (RU)*

Заявка № 2020139310
Приоритет изобретения **01 декабря 2020 г.**
Дата государственной регистрации в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **22 июня 2021 г.**
Срок действия исключительного права на изобретение истекает **01 декабря 2040 г.**

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

 Г.П. Иванов



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ
НА ИЗОБРЕТЕНИЕ
№ 2685900

Злаковый батончик для питания работающих с соединениями фтора, щелочными металлами и хлором

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ" (КНИТУ-КАИ) (RU)*

Авторы: *см. на обороте*

Заявка № 2018120544
Приоритет изобретения **05 июня 2018 г.**
Дата государственной регистрации в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **23 апреля 2019 г.**
Срок действия исключительного права на изобретение истекает **05 июня 2038 г.**

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

 Г.П. Иванов



Авторы: *Гумеров Тимофей Юрьевич (RU), Муравьева Елена Викторовна (RU), Шеняк Константин Юрьевич (RU), Рустемник Ольга Алексеевна (RU)*

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2649882

Злаковый батончик для питания работающих с ртутью и ее неорганическими соединениями

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ" (КНИТУ-КАИ) (RU)*

Авторы: *Гумеров Тимофей Юрьевич (RU), Муравьева Елена Викторовна (RU), Швинк Константин Юрьевич (RU)*

Заявка № 2017115631
Приоритет изобретения 03 мая 2017 г.
Дата государственной регистрации в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 05 апреля 2018 г.
Срок действия исключительного права на изобретение истекает 03 мая 2037 г.



Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев Г.П. Ивлиев

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2706159

Злаковый батончик для питания работающих с вредными соединениями мышьяка и фосфора

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ" (КНИТУ-КАИ) (RU)*

Авторы: *Гумеров Тимофей Юрьевич (RU), Габдукаева Лилия Зуфаровна (RU), Швинк Константин Юрьевич (RU)*

Заявка № 2019114813
Приоритет изобретения 14 мая 2019 г.
Дата государственной регистрации в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 14 ноября 2019 г.
Срок действия исключительного права на изобретение истекает 14 мая 2039 г.



Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев Г.П. Ивлиев

Приложение Ц Нормативная документация



Филиал «Чеховский» АО «Данон-Россия»

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор филиала «Чеховский»

АО «Данон-Россия»

Романов Е. А.

«04» 12 2020 г.

МП

ОКПД2 10.71.11.170

Группа Н 32
МКС 67.060

Стандарт организации
СТО 49612599-001-2020

Изделия специализированные,
обогащенные микронутриентами
«Злаковые батончики»

Дата введения в действие: «04» 12 2020 г.

РАЗРАБОТАНО:

Менеджер службы Качества

 Кичик А.

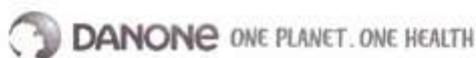
Доцент каф. ТПП ФГБОУ ВО КНИТУ

 Гумеров Т.Ю.

Профессор каф. ТПП ФГБОУ ВО КНИТУ, д.т.н.

 Мингалеева З.Ш.

2020 г.



Филиал «Чеховский» АО «Данон-Россия»

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор филиала «Чеховский»

АО «Данон-Россия»

Романов Е. А.

«04» 12 2020 г.

МП

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ

по производству специализированных изделий, обогащенные
микронутриентами «Злаковые батончики»

ТИ СТО 49612599-001-2020

Дата введения в действие: «04» 12 2020 г.

РАЗРАБОТАНО:

Менеджер службы Качества
Кичик А.

Доцент каф. ТПН ФГБОУ ВО КНИТУ
Гумеров Т.Ю.

Профессор каф. ТПН ФГБОУ ВО КНИТУ, д.т.н.
Мингалева З.Ш.

2020 г.

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«БУЛОЧНО-КОНДИТЕРСКИЙ КОМБИНАТ»

ОКПД 10.61.33

Группа Н 33

«УТВЕРЖДАЮ»
Генеральный директор
АО «Булочно-кондитерский комбинат»
Б.Ф. Кутдусов
«11» декабря 2020 г.



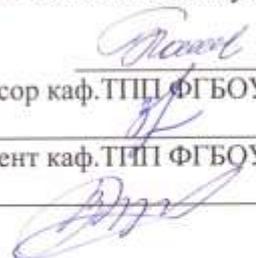
Технические условия
ТУ 10.61.33-009- 23333135-2020

Продукт зерновой «Злаковый батончик»

Дата введения в действие «11» декабря 2020г.

РАЗРАБОТАНО:

Главный технолог АО «Булочно-кондитерский
комбинат»
Халикова Г.Я.
Профессор каф.ТПП ФГБОУ ВО КНИТУ, д.т.н.
Мингалева З.Ш.
Доцент каф.ТПП ФГБОУ ВО КНИТУ, к.х.н.
Гумеров Т.Ю.



г. Казань
2020 г.

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«БУЛОЧНО-КОНДИТЕРСКИЙ КОМБИНАТ»

ОКПД 10.61.33

Группа Н 33

«УТВЕРЖДАЮ»
Генеральный директор
АО «Булочно-кондитерский комбинат»
Б.Ф. Кутдусов
«11» декабря 2020 г.



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ

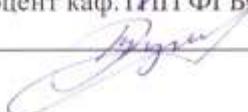
по производству продукта зернового
«Злаковый батончик»

ТИ 10.61.33-001-23333135-2020

Дата введения в действие «11» декабря 2020г.

РАЗРАБОТАНО:

Главный технолог АО «Булочно-кондитерский
комбинат»
Халикова Г.Я.
Профессор каф.ТПП ФГБОУ ВО КНИТУ, д.т.н.
Мингалеева З.Ш.
Доцент каф.ТПП ФГБОУ ВО КНИТУ, к.х.н.
Гумеров Т.Ю.



г. Казань
2020 г.

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«БУЛОЧНО-КОНДИТЕРСКИЙ КОМБИНАТ»

ОКПД 10.61.33

Группа Н 33

«УТВЕРЖДАЮ»
Генеральный директор
АО «Булочно-кондитерский комбинат»
Б.Ф. Кутдусов
«11» декабря 2020 г.



РЕЦЕПТУРА

Продукт зерновой «Злаковый батончик»

РЦ 10.61.33-001-23333135-2020

Производится по технологической инструкции

Дата введения в действие «11» декабря 2020г.

РАЗРАБОТАНО:

Главный технолог АО «Булочно-кондитерский
комбинат»
Халикова Г.Я.
Профессор каф.ТПП ФГБОУ ВО КНИТУ, д.т.н.
Мингалева З.Ш.
Доцент каф.ТПП ФГБОУ ВО КНИТУ, к.х.н.
Гумеров Т.Ю.

г. Казань
2020 г.

ООО «Атнинская пекарня»

ОКПД 10.61.33

Группа Н 33



Технические условия
 ТУ 10.61.33-001-112205-2021

Продукт из зерновых культур «Батончики злаковые»

Дата введения в действие «20» сентября 2021 г.

РАЗРАБОТАНО:

Главный технолог ООО «Атнинская пекарня»
Султанова Султанова А.Л.
 Профессор каф.ТПП ФГБОУ ВО КНИТУ, д.т.н.
Мингалеева Мингалеева З.Ш.
 Профессор каф.ПЭВ ФГБОУ ВО КНИТУ-КАИ,
 д.п.н.
Муравьева Муравьева Е.В.
 Доцент каф.ТПП ФГБОУ ВО КНИТУ, к.х.н.
Гумеров Гумеров Т.Ю.

г. Казань
 2020 г.

ООО «Атнинская пекарня»

ОКПД 10.61.33

Группа Н 33

«УТВЕРЖДАЮ»
 Генеральный директор
 ООО «Атнинская пекарня»
 А.Г.Хакимов



«10» января 2011 г.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ

по производству продукта из зерновых культур
 «Батончики злаковые»

ТИ 10.61.33-001-112205-2021

Дата введения в действие «10» января 2011 г.

РАЗРАБОТАНО:

Главный технолог ООО «Атнинская пекарня»

Султанова А.Л.
 Профессор каф.ТПП ФГБОУ ВО КНИТУ, д.т.н.

Мингалеева З.Ш.
 Профессор каф.ПЭБ ФГБОУ ВО КНИТУ-КАИ,
 д.в.н.

Муравьева Е.В.
 Доцент каф.ТПП ФГБОУ ВО КНИТУ, к.х.н.

Гумеров Т.Ю.

г. Казань
 2011 г.

ООО «Атнинская пекарня»

ОКПД 10.61.33

Группа Н 33

«УТВЕРЖДАЮ»
 Генеральный директор
 ООО «Атнинская пекарня»
 А.Г.Хакимов
 «20» сентября 2021 г.



РЕЦЕПТУРА

Продукт из зерновых культур
 «Батончики злаковые»

РЦ 10.61.33-001-112205-2021

Производится по технологической инструкции

Дата введения в действие «20» сентября 2021 г.

РАЗРАБОТАНО:

Главный технолог ООО «Атнинская пекарня»

Султанова А.Л. Султанова А.Л.

Профессор каф.ТПП ФГБОУ ВО КНИТУ, д.т.н.

Мингадеева З.Ш. Мингадеева З.Ш.

Профессор каф.ИЭБ ФГБОУ ВО КНИТУ-КАИ,

д.п.н.

Муравьева Е.В. Муравьева Е.В.

Доцент каф.ИП ФГБОУ ВО КНИТУ, к.х.н.

Гумеров Т.Ю. Гумеров Т.Ю.

г. Казань

2021 г.

ООО«Кухня Сити»

ОКПД 10.61.33

Группа Н 33

«УТВЕРЖДАЮ»
 Генеральный директор
 ООО«Кухня Сити»
 А.Л.Жумагулова



«16» _____ 2021 г.

М.П.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
ТУ 10.61.33-015-108111-2021

ИЗДЕЛИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ «ЗЛАКОВЫЕ БАТОНЧИКИ»

Дата введения в действие
 «16» _____ 2021 г.

РАЗРАБОТАНО:

Главный технолог ООО«Кухня Сити»
 _____ Александров Р.Ю.

Профессор каф.ТПП ФГБОУ ВО КНИТУ, д.т.н.
 _____ Мингалева З.Ш.

Доцент каф.ТПП ФГБОУ ВО КНИТУ, к.х.н.
 _____ Гумеров Т.Ю.

г. Казань
 2021 г.

ООО«Кухня Сити»

ОКПД 10.61.33

Группа Н 33

«УТВЕРЖДАЮ»
 Генеральный директор
 ООО«Кухня Сити»
 А.Л.Жумагулова

2021 г.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ

по производству изделий специализированных
 «ЗЛАКОВЫЕ БАТОНЧИКИ»
 ТИ 10.61.33-015-108111-2021

Дата введения в действие «14» ноября 2021 г.

РАЗРАБОТАНО:

Главный технолог ООО«Кухня Сити»

Александров Р.Ю. Александров Р.Ю.
 Профессор каф.ТПП ФГБОУ ВО КНИТУ, д.т.н.
Мингалева З.Ш. Мингалева З.Ш.

Доцент каф.ТПП ФГБОУ ВО КНИТУ, к.х.н.
Гумеров Т.Ю. Гумеров Т.Ю.

г. Казань
 2021 г.

ООО«Кухня Сити»

ОКПД 10.61.33

Группа Н 33

«УТВЕРЖДАЮ»
Генеральный директор
ООО«Кухня Сити»

А.Л.Жумагулова

2021 г.

РЕЦЕПТУРА

ИЗДЕЛИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ
«ЗЛАКОВЫЕ БАТОНЧИКИ»

РЦ 10.61.33-015-108111-2021

Производится по технологической инструкции

Дата введения в действие «11» ноября 2021 г.

РАЗРАБОТАНО:

Главный технолог ООО«Кухня Сити»

Александров Р.Ю.

Профессор каф.ТПП ФГБОУ ВО КНИТУ, д.т.н.

Мингалева З.Ш.

Доцент каф.ТПП ФГБОУ ВО КНИТУ, к.х.н.

Гумеров Т.Ю.

г. Казань

2021 г.

Приложение Ч Техничко-технологические карты

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе
ФГБОУ ВО «КНИТУ» Султанова Д.Ш.



ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №1 ЗЛАКОВЫЙ БАТОНЧИК ДЛЯ ПИТАНИЯ ЛИЦ РАБОТАЮЩИХ ВО ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА (работа с соединениями свинца)

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящая технико-технологическая карта распространяется на «Злаковый батончик для питания работающих во вредных и особо вредных условиях труда (работа с соединениями свинца), разработанный на кафедре Технологии пищевых производств ФГБОУ ВО «КНИТУ».

2. ПЕРЕЧЕНЬ СЫРЬЯ

2.1 Для приготовления Злакового батончика используют следующее сырье:

Отруби овсяные	ТУ 10.61.32-006-39899057-2020
Клетчатка пшеничная	ГОСТ 7169-2017
Мука из семян раторопши	ГОСТ 34221-2017
Ячменная мука	ГОСТ 5784-60
Семена белого льна	ГОСТ 10582-76
Плоды фенхеля	ГОСТ 34218-2017
Мякоть авокадо	ГОСТ 34270-2017
Порошок хлореллы	ГОСТ Р 59977-2022
Батат	ГОСТ 33996-2016
Плоды тёрна	РСТ РСФСР 28-75
Тыква	ГОСТ 7975-2013
Петрушка, измельченная	ГОСТ 34212-2017
Майоран	ГОСТ 34313-2017
Кедровые ядра	ГОСТ 31852-2012
Морошка	РСТ РСФСР 20-75
Малина	ГОСТ 33915-2016
Соевое масло	ГОСТ 31760-2012

или продукты зарубежных фирм, имеющие сертификаты и удостоверения качества РФ.

2.2 Сырье, используемое для приготовления злакового батончика, должно соответствовать требованиям нормативной документации, иметь сертификаты и удостоверения качества.



ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №2

ЗЛАКОВЫЙ БАТОНЧИК ДЛЯ ПИТАНИЯ ЛИЦ,
РАБОТАЮЩИХ ВО ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА
(работа с амина- и нитросоединениями бензола)

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящая технико-технологическая карта распространяется на «Злаковый батончик для питания работающих во вредных и особо вредных условиях труда (работа с амина- и нитросоединениями бензола), разработанный на кафедре Технологии пищевых производств ФГБОУ ВО «КНИТУ».

2. ПЕРЕЧЕНЬ СЫРЬЯ

2.1 Для приготовления злакового батончика используют следующее сырье:

Отруби овсяные	ТУ 10.61.32-006-39899057-2020
Клетчатка пшенично-кедровая	ГОСТ 7169-2017
Цельнозерновая кукурузная мука	ГОСТ 27670-88
Полбяная мука	ТУ 9293-002-94319966-2010
Люцерна молотая	ГОСТ Р 52325-2005
Плоды кориандра	ГОСТ 29055-91
Укроп измельченный	ГОСТ 32856-2014
Измельченная морковь	ГОСТ 33540-2015
Брокколи	ГОСТ 33854-2016
Артишоки	ГОСТ 31853-2012
Лук репчатый	ГОСТ 34306-2017
Сельдерей корневой яблочный	ГОСТ 34320-2017
Голубика	ГОСТ Р 54696-2011
Крыжовник	ГОСТ 33485-2015
Ежевика	ГОСТ 33915-2016
Арахисовое масло	ГОСТ 7981-68

или продукты зарубежных фирм, имеющие сертификаты и удостоверения качества РФ

2.2 Сырье, используемое для приготовления злакового батончика, должно соответствовать требованиям нормативной документации, иметь сертификаты и удостоверения качества.



ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №3

**ЗЛАКОВЫЙ БАТОНЧИК ДЛЯ ПИТАНИЯ ЛИЦ
РАБОТАЮЩИХ ВО ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА
(работа с хромом и хромосодержащими соединениями)**

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящая технико-технологическая карта распространяется на «Злаковый батончик для питания работающих во вредных и особо вредных условиях труда (работа с хромом и хромосодержащими соединениями), разработанный на кафедре Технологии пищевых производств ФГБОУ ВО «КНИТУ».

2. ПЕРЕЧЕНЬ СЫРЬЯ

2.1 Для приготовления злакового батончика используют следующее сырье:

Отруби овсяные	ТУ 10.61.32-006-39899057-2020
Клетчатка пшеничная, мелкая	ГОСТ 7169-2017
Льняная мука	ТУ 10.41.42-012-02463371-2019
Цельнозерновая чечевичная мука	ГОСТ 7066-2019
Имбирь свежий измельченный	ГОСТ 34319-2017
Брюква	РСТ РСФСР 745-88
Семена аниса	ГОСТ 34313-2017
Сушеные груши	ГОСТ 32896-2014
Чернослив	ГОСТ 32896-2014
Репа измельченная	ГОСТ 1994-93
Плоды шиповника свежие	ТУ 9284-046-33620410-2004
Водоросли сушеные	ГОСТ 6714-74
Рябина	ГОСТ 32856-2014
Укроп свежий	ГОСТ 34112-2017
Зеленый горошек	ГОСТ 5791-81
Льняное масло	ГОСТ 34301-2017
Шпинат	

или продукты зарубежных фирм, имеющие сертификаты и удостоверения качества РФ

2.2 Сырье, используемое для приготовления злакового батончика, должно соответствовать требованиям нормативной документации, иметь сертификаты и удостоверения качества.



ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №5

ЗЛАКОВЫЙ БАТОНЧИК ДЛЯ ПИТАНИЯ ЛИЦ,
РАБОТАЮЩИХ ВО ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА
(работа с сероуглеродом)

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящая технико-технологическая карта распространяется на «Злаковый батончик для питания работающих во вредных и особо вредных условиях труда (работа с сероуглеродом), разработанный на кафедре Технологии пищевых производств ФГБОУ ВО «КНИТУ».

2. ПЕРЕЧЕНЬ СЫРЬЯ

2.1 Для приготовления злакового батончика используют следующее сырье:

Отруби овсяные	ТУ 10.61.32-006-39899057-2020
Клетчатка пшеничная	ГОСТ 7169-2017
Кунжут	ГОСТ 12095-76
Горох	ГОСТ 28674-2019
Маш молотый	ГОСТ 28674-2019
Бадьян	ГОСТ 29054-91
Корень дягиля	ГОСТ 21569-76
Ламинарии слоевища	ФС.2.5.0080.18
Семена подсолнуха	ГОСТ 22391-2015
Жимолость	ГОСТ Р 58012-2017
Кумкват	ГОСТ 33916-2016
Кольраби	ГОСТ 34307-2017
Лимонная цедра	ГОСТ Р 54696-2011
Черника	ГОСТ 34307-2017
Грейпфрут	ГОСТ Р 56822-2015
Баклажан	ГОСТ 8808-2000
Кукурузное масло	

или продукты зарубежных фирм, имеющие сертификаты и удостоверения качества РФ



ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №6

ЗЛАКОВЫЙ БАТОНЧИК ДЛЯ ПИТАНИЯ ЛИЦ,
РАБОТАЮЩИХ ВО ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА
(работа с соединениями фтора, щелочными металлами и хлором)

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящая технико-технологическая карта распространяется на «Злаковый батончик для питания работающих во вредных и особо вредных условиях труда (работа с соединениями фтора, щелочными металлами и хлором), разработанный на кафедре Технологии пищевых производств ФГБОУ ВО «КНИТУ».

2. ПЕРЕЧЕНЬ СЫРЬЯ

2.1 Для приготовления злакового батончика используют следующее сырье:

Отруби овсяные	ТУ 10.61.32-006-39899057-2020
Клетчатка пшеничная крупная	ГОСТ 7169-2017
Мука бурого риса	ГОСТ ISO 7301-2013
Салат-латук свежий	ГОСТ 33985-2016
Ламинария бурая сушеная	ФС.2.5.0080.18
Петрушка сушеная	ГОСТ 34212-2017
Морковь свежая измельченная	ГОСТ 32284-2013
Мука пшеничной крупы	ГОСТ 572-2016
Яблоки свежие измельченные	ГОСТ 34314-2017
Тмин	ГОСТ 29056-91
Имбирь	ГОСТ 34319-2017
Чеснок	ГОСТ Р 55909-2013
Спаржа	ГОСТ 34318-2017
Льняные семена	ГОСТ 10582-76
Льняное масло	ГОСТ 5791-81
Корень куркумы	ГОСТ ISO 5562-2017

или продукты зарубежных фирм, имеющие сертификаты и удостоверения качества РФ

2.2 Сырье, используемое для приготовления злакового батончика, должно соответствовать требованиям нормативной документации, иметь сертификаты и удостоверения качества.



ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №7

ЗЛАКОВЫЙ БАТОНЧИК ДЛЯ ПИТАНИЯ ЛИЦ
РАБОТАЮЩИХ ВО ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА
(работа с ртутью и ее неорганическими соединениями)

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящая технико-технологическая карта распространяется на «Злаковый батончик для питания работающих во вредных и особо вредных условиях труда (работа с ртутью и ее неорганическими соединениями), разработанный на кафедре Технологии пищевых производств ФГБОУ ВО «КНИТУ».

2. ПЕРЕЧЕНЬ СЫРЬЯ

2.1 Для приготовления злакового батончика используют следующее сырье:

Отруби овсяные	ТУ 10.61.32-006-39899057-2020
Клетчатка пшеничная, крупная	ГОСТ 7169-2017
Рисовая мука	ГОСТ 6292-93
Семена кунжута	ГОСТ 5488-2018
Арахис дробленый	ГОСТ 31784-2012
Порошок хлореллы	ГОСТ Р 59977-2022
Кокосовую стружку	ГОСТ 34268-2017
Финики сушеные	ТУ 01.22.13-005-41459006-2021
Изюм	ГОСТ 6882-88
Свекла измельченная	ГОСТ 32285-2013
Сушеные плоды шиповника	ГОСТ 1994-93
Сушеная морская капуста	ГОСТ 31583-2012
Клубника	ГОСТ 33953-2016
Яблоко	ГОСТ 34314-2017
Сливочное масло	ГОСТ 32261-2013
Мед пчелиный	ГОСТ 19792-2017
Клиза	ГОСТ 32788-2014

или продукты зарубежных фирм, имеющие сертификаты и удостоверения качества РФ

2.2 Сырье, используемое для приготовления злакового батончика, должно соответствовать требованиям нормативной документации, иметь сертификаты и удостоверения качества.



ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №8

ЗЛАКОВЫЙ БАТОНЧИК ДЛЯ ПИТАНИЯ ЛИЦ,
РАБОТАЮЩИХ ВО ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА
(работа с вредными соединениями мышьяка и фосфора)

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящая технико-технологическая карта распространяется на «Злаковый батончик для питания работающих во вредных и особо вредных условиях труда (работа с вредными соединениями мышьяка и фосфора), разработанный на кафедре Технологии пищевых производств ФГБОУ ВО «КНИТУ».

2. ПЕРЕЧЕНЬ СЫРЬЯ

2.1 Для приготовления злакового батончика используют следующее сырье:

Отруби овсяные	ТУ 10.61.32-006-39899057-2020
Клетчатка пшеничная мелкая	ГОСТ 7169-2017
Амарантовая мука	ТУ 10.61.22-001-68271986-2021
Нутовая мука	ТУ 9293-005-05286136-2014
Семена чёрного тмина	ГОСТ ISO 5561-2015
Плоды кардамона	ГОСТ 29052-91
Измельченный корень лопуха	ФС.2.5.0025.15
Порошок спирулины	ТУ 9732-001-26110950-2011
Бразильский орех	ТУ 9761-008-00340664-98
Корень пастернака	ТУ 01.11.79-001-17218335-2019
Зелёная стручковая фасоль	ГОСТ Р 56562-2015
Сушеный базилик	ТУ 9370-001-29584720-97
Сушеные листья стевии	ГОСТ 34313-2017
Портулак	ГОСТ 34216-2017
Измельченный редис	ГОСТ 20450-2019
Брусника свежая	ГОСТ Р 59170-2020
Ирга свежая	ГОСТ 5488-2018
Кунжутное масло	

или продукты зарубежных фирм, имеющие сертификаты и удостоверения качества РФ

2.2 Сырье, используемое для приготовления злакового батончика, должно соответствовать требованиям нормативной документации, иметь сертификаты и удостоверения качества.