

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.С. ТУРГЕНЕВА»

На правах рукописи



ПОЛЯКОВА ЕЛЕНА ДМИТРИЕВНА

**ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ И НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ
СОЗДАНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ
ДИАБЕТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

Специальность 05.18.15 – Технология и товароведение пищевых продуктов
и функционального и специализированного назначения и общественного питания

Диссертация
на соискание ученой степени доктора технических наук

Научный консультант:
доктор технических наук, профессор
Иванова Тамара Николаевна

Орел 2018

ВВЕДЕНИЕ	8
ГЛАВА 1. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	18
1.1 Статистика и причины распространения сахарного диабета	18
1.2 Роль функциональных ингредиентов в профилактике сахарного диабета	22
1.2.1 Пищевые волокна	22
1.2.2 Инулин	25
1.2.3 Заменители сахара	26
1.2.4 Витамины	28
1.2.5 Минеральные вещества	32
1.3 Лекарственно-растительное сырье в лечебно-профилактическом питании потребителей с заболеванием сахарным диабетом	38
1.3.1 Арфазетин-Э (Arphasetinum-E)	39
1.3.2 Эхинацея пурпурная (Gingiviti sexacerbata)	41
1.3.3 Семена льна пищевого (Semen Lini)	44
1.4 Инновационные подходы при разработке специализированных продуктов диабетического назначения	45
ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ОБЗОРУ ЛИТЕРАТУРЫ	55
ГЛАВА 2. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	56
2.1 Объекты и организация постановки эксперимента	56
2.2 Методы исследования	61
ГЛАВА 3. СОЦИАЛЬНЫЕ И НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫМИ ПРОДУКТАМИ ДИАБЕТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ	70
3.1 Нормативно-правовое обеспечение диетического питания	70
3.2 Анализ ассортимента специализированных продуктов диабетического назначения, реализуемых в розничной сети г. Орла	83
3.2.1 Показатели широты, полноты, устойчивости и новизны ассортимента специализированных продуктов диабетического назначения	83

3.3 Маркетинговые исследования по выявлению предпочтений потребителей с сахарным диабетом в специализированных продуктах диабетического назначения.....	88
3.3.1 Анализ обеспеченности потребителей специализированными продуктами диабетического назначения.....	88
3.3.2 Отношение потребителей с сахарным диабетом к специализированным продуктам, поступающим на потребительский рынок	93
ГЛАВА 4. ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ И СБОРА-ПОРОШКА.....	108
4.1 Химический состав сбора из трав «Арфазетин-Э.....	108
4.2 Физиологически-функциональные ингредиенты семян льна	113
4.2.1 Общий химический состав семян льна пищевого	113
4.2.2 Жирнокислотный состав семян льна.....	114
4.2.3 Аминокислотный состав семян льна.....	115
4.2.4 Витаминный состав семян льна.....	117
4.2.5 Минеральный состав семян льна.....	118
4.3 Химический состав эхинацеи пурпурной.....	120
4.4 Минеральный и витаминный состав створок фасоли шести сортов.	129
4.5 Общий химический состав оптимизированной смеси из створок фасоли.....	135
4.6 Обоснование и оптимизация сбора-порошка для обогатителя	139
4.7 Исследование миграционных свойств водорастворимых веществ при экстрагировании оптимизированного сбора-порошка для обогатителя	143
4.8 Определение интенсивности влияния экстрактов из растительного сырья и сбора-порошка на каталитическую активность гидролитических ферментов – инвертазу и амилазу	149
ГЛАВА 5. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ОБОГАТИТЕЛЯ ПОЛИКОМПОНЕНТНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО ПИЩЕВОГО. ТОВАРОВЕДНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОБОГАТИТЕЛЯ.	157
5.1 Рецепттура, технология и товароведная оценка обогатителя	157
5.2 Исследование качества и сохраняемости обогатителя.....	166

5.3 Химический состав обогатителя.....	173
5.4 Влагоудерживающая способность обогатителя.....	179
5.5 Исследование антиоксидантных свойств обогатителя	180
5.6 Экономико-организационный раздел	184
5.6.1 Сравнительная характеристика обогатителя и оценка конкурентов	184
5.6.2 Расчет издержек производства обогатителя.....	185
5.6.3 Оценка конкурентоспособности обогатителя	190
ГЛАВА 6. ОБОСНОВАНИЕ РЕЦЕПТУР, ОЦЕНКА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ДИАБЕТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....	193
6.1 Рецептуры, товароведная оценка концентратов пищевых первых и вторых обеденных блюд обогащенных	196
6.1.1 Оптимизация рецептуры, технология концентрата пищевого «Суп с фасолью обогащенный».....	196
6.1.2 Товароведная оценка концентрата пищевого первых обеденных блюд «Суп с фасолью обогащенный».....	202
6.1.3 Оптимизация рецептуры, товароведная оценка концентрата пищевого «Каша гречневая обогащенная»	209
6.2 Рецептуры, товароведная оценка смесей мучных обогащенных	210
6.2.1 Оптимизация рецептуры, технология «Смеси мучной ржано-пшеничной хлебопекарной»	210
6.2.2 Товароведная оценка «Смеси мучной ржано-пшеничной диетической хлебопекарной»	217
6.2.3 Оптимизация рецептуры, товароведная оценка «Смеси диетической с топинамбуром для приготовления кекса»	222
6.3 Рецептуры, технологии и товароведная оценка консервов фруктовых и овощных обогащенных.....	224
6.3.1 Оптимизация рецептуры, технология консервов «Напиток сокосодержащий яблочно-черничный обогащенный».....	224

6.3.2 Товароведная оценка консервов «Напиток сокосодержащий яблочно-черничный обогащенный»	229
6.3.3 Оптимизация рецептуры, товароведная оценка «Консервы. Икра овощная обогащенная».....	233
ГЛАВА 7. КЛИНИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ БЛЮД С ОБОГАТИТЕЛЕМ В ВЫСОКОБЕЛКОВОЙ ДИЕТЕ БЕЗ САХАРА.....	236
ГЛАВА 8. АНАЛИЗ КОНКУРЕНТНОГО ПОТЕНЦИАЛА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ДИАБЕТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....	241
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	253
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	257
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	296
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – Договора о научно-техническом сотрудничестве	296
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 – Анкета опроса.....	314
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 – Химический состав и показатели безопасности сбора трав «Арфазетин-Э»	318
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 – Аминокислотный состав и показатели безопасности семян льна пищевого сортов «Ручеек» и «Кудряш». Общий химический и углеводный состав смеси из семян льна.	319
ПРИЛОЖЕНИЕ 5 – Акты выработки опытной партии обогатителя.....	321
ПРИЛОЖЕНИЕ 6 – Эталонная бальная шкала обогатителя.....	323
ПРИЛОЖЕНИЕ 7 – Протокол заседания дегустационной комиссии МУП «Аптека № 53»	324
ПРИЛОЖЕНИЕ 8 – Акт о внедрении результатов научно-исследовательской работы в МУП «Аптека 53»	325
ПРИЛОЖЕНИЕ 9 – Пакет технической документации «Обогатитель поликомпонентный растительный пищевой»	326
ПРИЛОЖЕНИЕ 10 – Протокол по определению антиоксидантной активности образцов обогатителей и контрольного образца.....	328

ПРИЛОЖЕНИЕ 11 – Протоколы заседаний дегустационной комиссии ГНУ НИИ пищеконцентратной промышленности и специальной пищевой технологии по органолептической оценке свежеработанных и после хранения специализированных продуктов.....	329
ПРИЛОЖЕНИЕ 12 – Рецептуры и нормы расхода сырья на специализированные продукты с обогатителем	334
ПРИЛОЖЕНИЕ 13 – Эталонные бальные шкалы на специализированные продукты с обогатителем	338
ПРИЛОЖЕНИЕ 14 – Расчёт параметров оптимизации и функции желательности Харрингтона специализированные продукты с обогатителем.....	344
ПРИЛОЖЕНИЕ 15 – Акт о внедрении и эффективность внедрения концентратов пищевых первых и вторых обеденных блюд обогащенных на ООО «Научное производство «Наш Продукт»	350
ПРИЛОЖЕНИЕ 16 – Пакет технической документации на «Концентрат пищевой. Суп с фасолью обогащенный»	352
ПРИЛОЖЕНИЕ 17 – Пакет технической документации на «Концентраты пищевые. Каши крупяные обогащенные».....	354
ПРИЛОЖЕНИЕ 18 – Акты о внедрении и эффективности внедрения «Смеси мучной ржано-пшеничной диетической хлебопекарной» и «Смеси диетической с топинамбуром для приготовления кекса» на ООО Хлебокомбинат «Юность»...	356
ПРИЛОЖЕНИЕ 19 – Пакет технической документации «Смесь мучная ржано- пшеничная диетическая хлебопекарная».....	358
ПРИЛОЖЕНИЕ 20 – Пакет технической документации «Концентраты пищевые. Смеси диетические с топинамбуром для приготовления кексов»	360
ПРИЛОЖЕНИЕ 21 – Акт эффективности внедрения консервов обогащенных на ОАО «Нива-плодоовощ»	362
ПРИЛОЖЕНИЕ 22 – Пакет технической документации на «Консервы. Икра овощная обогащенная»	363
ПРИЛОЖЕНИЕ 23 – Пакет технической документации на «Консервы. Напитки сокосодержащие обогащенные»	365

ПРИЛОЖЕНИЕ 24 – Акт заседания дегустационной комиссии БУЗ Орловской области «Городская больница им. С.П. Боткина»	367
ПРИЛОЖЕНИЕ 25 – Заключение о результатах клинической апробации блюд с использованием обогатителя для высокобелковой диеты с исключением простых углеводов.....	370
ПРИЛОЖЕНИЕ 26 – Рекомендации по внедрению на предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности Орловской области инновационных специализированных продуктов.....	376

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. В настоящее время расширение ассортимента, наращивание производства продуктов функциональной направленности с целью формирования здорового питания, улучшения пищевого статуса и качества жизни населения является одной из приоритетных задач государственной экономической политики. Одной из серьезных медико-социальных проблем, связанных с питанием населения является значительная распространенность и неуклонный рост заболеваемости сахарным диабетом (СД). По данным Международной диабетической федерации (МДФ), в настоящее время в мире насчитывается 246 млн. больных СД, в РФ достигает 10-12 млн. человек, что составляет около 7,0 % населения.

Структурная перестройка экономики на период до 2020 г предусматривает увеличение до 80 % на потребительском рынке диетических продуктов, в том числе специализированных продуктов диабетического назначения (СПДН) на основе сахароснижающего растительного сырья, пищевых и биологически активных добавок (БАД). Переработка лекарственно-растительного сырья (ЛРС) способствует расширению ассортимента и экспорту СПДН с высокой долей добавленной стоимости отечественными товаропроизводителями.

Энергетическая ценность существующего ассортимента СПДН характеризуется высокой калорийностью и введением в продукты питания заменителей сахара (в основном фруктозы), что не всегда соответствует требованиям диеты. В свете последних данных нутрициологии диетотерапия направлена на снижение гликемического индекса.

В этой связи важная роль отводится поиску растительных пищевых источников сырья, способных в значительной мере замедлять скорость усвояемости углеводов и повышать содержание физиологически- и биологически-активных веществ (БАВ). На российском потребительском рынке ассортимент СПДН с использованием сахароснижающего сырья весьма ограничен. Для обеспечения доступного бесперебойного снабжения населения СПДН необходим

системный подход к разработке отечественных пищевых обогатителей и созданию на их основе продуктов нового поколения.

Учитывая, что для обогащения СПДН целесообразно использовать отечественное недорогое доступное растительное сырье, актуальным является исследование перспективных ресурсов, к которым относятся отдельные виды сахароснижающего растительного сырья.

В работах отечественных ученых Л.И. Пучковой, И.В. Матвеевой, А.Г. Утаровой, М.Г. Гаппарова установлена способность определенных видов сырья в значительной мере замедлять скорость усвояемости углеводов СПДН и снижать их гликемический индекс.

Одним из направлений в области производства обогащенных продуктов питания, принятых в «Доктрине продовольственной безопасности РФ»; «Московской декларации на первой глобальной министерской конференции по здоровому образу жизни и неинфекционным заболеваниям», организованной Правительством РФ, ООН и ВОЗ; в Указе Президента РФ В.В. Путина «О совершенствовании государственной политики в сфере здравоохранения»; в плане мероприятий по реализации основ государственной политики РФ, является достижение и поддержание физической и экономической доступности для каждого гражданина страны безопасных пищевых продуктов в объемах и ассортименте, которые соответствуют установленным рациональным нормам потребления, необходимых для активного и здорового образа жизни.

Особое внимание диетическому питанию больных СД уделено в «Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности РФ на период до 2020 года», в которой отмечается, что для расширения ассортимента отечественных СПДН необходимо внедрять технологии замкнутого цикла.

Учитывая, что для производства СПДН переработке должно подвергаться недорогое доступное сахароснижающее растительное сырье, благодаря определенному химическому составу и низкой себестоимости.

В связи с вышеизложенным, исследования, направленные на создание обогатителя поликомпонентного растительного пищевого (ОПП) и

инновационных СПДН с его использованием являются актуальными, требующие научно-обоснованного решения.

Работа проводилась в рамках научно-технической программы министерства образования РФ «Научные исследования высшей школы по приоритетным направлениям науки и техники», «подпрограмма «Технологии живых систем», по теме «Биологическая безопасность и лечебно-профилактическое питание», «Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2014-2020 годы»».

Степень разработанности темы исследования. Значительный вклад в изучение состава растительного сырья диабетического назначения, способов его переработки внесли такие ученые, как Е.В. Авдеева, А.Г. Баранова, И.А. Батурина, Н.А. Бугаец, З.Т. Бухтоярова, А.Ю. Веселова, М.И. Дождалева, Т.Н. Иванова, Г.В. Иванова, С.Я. Корячкина, О.Я. Кольман, И.Б. Красина, В.Г. Лобанов, И.Э. Миневич, А.Д. Минакова, В.М. Позняковский, О.Ю. Тюрина, Т.К. Рязанова, Ю.Ф. Росляков и L.A. Anderson, J. Barnes, M.C. Garau, M. Brousseau, U.S. Babu, J. Perez, A. Staigman, M. Skerget, B. Schulten.

Расширению ассортимента СПДН с использованием растительного сахароснижающего сырья посвящены работы А.Н. Покровского, Н.Н. Липатова, К.С. Петровского, И.А. Рогова, А.В. Гудкова, Ф.А. Вышемирского, В.Ф. Сименихиной, Л.А. Остроумова, Л.А. Забодаловой.

Изучению влияния отдельных биологически-активных веществ на обменные процессы в организме посвящены работы ученых Л.И. Пучковой, И.В. Матвеевой, А.Г. Утаровой, М.Г. Гаппарова и E.M. Balk, A. Tatsioni, A.H. Lichtenstein, J. Lau, A.G. Pittas, R. Anderson, A. Roussel, N. Zouari, S.F. Bursell, A.C. Clemont, L.M. Ailello.

Цель и задачи исследования. Теоретическое и научно-практическое обоснование создания специализированных продуктов диабетического назначения.

В соответствии с поставленной целью решали следующие задачи:

– проведение анализа нормативно-правовых, социальных аспектов диетического питания;

- разработка механизма внедрения диетических пищевых продуктов на потребительский рынок и в лечебно-профилактические учреждения;
- исследование общего химического состава и физиологически функциональных ингредиентов (ФФИ) растительного сырья, оптимизация рецептуры сбора-порошка из растительного сырья;
- исследование перехода микронутриентов при проведении ультразвуковой и горячей водной экстракции сбора-порошка для обогатителя;
- исследование интенсивности влияния экстрактов растительного сырья и сбора-порошка на каталитическую активность гидролитических ферментов;
- разработка ингредиентного состава, технологии производства и товароведная оценка обогатителя;
- исследование антиоксидантных свойств обогатителя;
- обоснование рецептурно-компонентных решений СПДН с использованием обогатителя;
- исследование потребительских, функциональных свойств и сохраняемости СПДН;
- разработка комплектов технической документации и выработка опытных партий обогатителя и СПДН с его использованием;
- оценка терапевтической эффективности блюд с использованием обогатителя в высокобелковой диете без сахара при СД;
- анализ конкурентного потенциала СПДН.

Научная концепция работы. Научная концепция заключается в теоретическом и экспериментальном обосновании социально значимой научной проблемы по созданию специализированных продуктов диабетического назначения, направленных на предотвращение развития и замедления темпов прогрессирования диабета 2 типа, на основе комплексного системного подхода к инновационной деятельности и механизма внедрения пищевых продуктов на потребительский рынок.

Научная новизна: Предложен комплексный системный подход к научному обоснованию создания специализированных продуктов, включающий анализ

социальных факторов, позволяющих определить динамику заболеваемости населения сахарным диабетом, уровень обеспечения потребительского рынка специализированными продуктами диабетического назначения и отношение потребителей к созданию инновационной продукции.

– На основе проведенных исследований и обобщения их результатов сформированы ключевые положения перспективного направления в области создания СПДН, отличающихся по химическому составу и физиологическим свойствам.

– Дан анализ нормативно-правового и социального обеспечения потребительского рынка, лечебно-профилактических учреждений диетическими продуктами, включающий два блока: экономический и организационный.

– Теоретически и экспериментально обоснован выбор растительного сырья для создания обогатителя диабетического назначения, исследован количественный и качественный химический состав основных пищевых и БАВ отдельных видов с учетом сортовых особенностей и анатомического строения.

– Установлено положительное влияние экстрактов отдельных видов растительного сырья диабетического назначения и сбора-порошка для обогатителя на каталитическую активность гидролитических ферментов в отношении усвояемых углеводов.

– Установлено, что термообработка и сроки хранения обогатителя на основе растительного сырья влияют на антиоксидантную и антирадикальную активность, содержание фенольных соединений и флавоноидов.

– С использованием обобщенной функции желательности оптимизированы дозировки вводимого обогатителя в составе пищевых концентратов первых и вторых обеденных блюд; смесей диетических для выпечки хлеба ржано-пшеничного и кекса; консервов – икры овощной и напитков яблочно-ягодных обогащенных с учетом единичных и групповых показателей качества.

– На основе результатов клинических исследований эффективности и функциональной направленности блюд с использованием обогатителя доказано снижение среднесуточной гликемии в крови у исследуемой группы больных, что

позволило рекомендовать использование обогатителя в лечебно-профилактическом питании.

Практическая значимость работы. По результатам социологического опроса респондентов с СД отданы потребительские предпочтения, положенные в основу при обосновании и разработке рецептур, технологий производства обогатителя и специализированных продуктов диабетического назначения с его использованием.

Проведенный комплекс исследований явился основой для разработки механизма внедрения инновационных специализированных продуктов диабетического назначения на потребительский рынок и в лечебно-профилактические учреждения.

Клинические испытания разработанного обогатителя и блюд на его основе в рационах питания высокобелковой диеты без сахара показали высокую эффективность их применения для больных СД.

Реализация результатов работы. Разработаны и утверждены комплекты технической документации на функциональный пищевой ингредиент (ФПИ) – ««Обогатитель поликомпонентный растительный пищевой» ТУ 9197-292-02069036-2013, ТИ ТУ 9197-292-02069036»; на СПДН – «Концентрат пищевой «Суп с фасолью обогащенный» ТУ 9194-270-02069036-2013, ТИ ТУ 9194-2270-02069036»; «Концентраты пищевые «Каша крупяные обогащенные» ТУ 9194-323-02069036-2014, ТИ ТУ 9194-323-02069036»; «Концентраты пищевые «Смеси диетические с топинамбуром для приготовления кексов» ТУ 9195-240-02069036-2014, ТИ ТУ 9195-240-02069036»; «Смесь мучная ржано-пшеничная диетическая хлебопекарная» ТУ 9195-324-02069036-2014, ТИ ТУ 9195-324-02069036»; «Консервы «Икра овощная обогащенная» ТУ 9161-288-02069036-2013, ТИ ТУ 9161-288-02069036»; «Консервы «Напитки сокодержающие яблочно-ягодные обогащенные» ТУ 9163-318-02069036-2014, ТИ ТУ 9163-318-02069036».

Результаты исследований подтверждены опытно-промышленной апробацией в «МУП аптека № 53», на предприятиях «ОАО «Нива-Флодоовощ», «ООО Хлебокомбинат «Юность» и «ОАО «Научное производство «Наш продукт».

Разработанные научные положения и практические решения нашли применение при организации научно-исследовательской работы студентов и аспирантов.

В учебно-методические комплексы образовательных программ по дисциплинам «Товароведение однородных групп продовольственных товаров», «Товароведение и экспертиза товаров растительного происхождения» для студентов направления подготовки 38.03.07 «Товароведение» введены и применяются материалы диссертационной работы.

Положения, выносимые на защиту:

- социальные и нормативно-правовые аспекты обеспечения населения СПДН в ЛПУ и на потребительском рынке;
- анализ потребительского рынка и социологические исследования потребителей с СД в отношении СПДН;
- совокупность экспериментальных данных по химическому составу растительного сырья для разработки ингредиентного состава обогатителя;
- совокупность экспериментальных данных по миграционным свойствам БАВ в процессе экстрагирования сбора-порошка для обогатителя;
- научное обоснование интенсивности влияния экстрактов из растительного сырья и сбора-порошка для обогатителя на каталитическую активность гидролитических ферментов;
- совокупность экспериментальных данных по антиоксидантным свойствам обогатителя свежеработанного, подвергнутого термической обработке и по окончании срока хранения;
- результаты комплексной квалитетической оценки потребительских свойств СПДН с помощью обобщённой функции желательности;
- анализ показателей безопасности, пищевой ценности и степени сохраняемости СПДН;
- экспериментальные данные терапевтической эффективности блюд с использованием обогатителя в ВБД б/с и их клинической апробацией;
- результаты оценки конкурентного потенциала новых видов СПДН.

Степень достоверности результатов исследований проводилось в многократной повторности с применением стандартных и современных специальных методов, подготовка показателей исследований осуществлялась с использованием пакета компьютерных программ «Office Pro», приложение «Word Excel» и Statistica 6.0, стандартной программы «Корреляция».

Апробация результатов исследований. Основные результаты диссертации были опубликованы в сборниках и доложены на всероссийских, международных конференциях, симпозиумах и совещаниях различного уровня: «Продовольственный рынок и проблемы здорового питания» (г. Орел, 1999 г.); «Экономика, общество, личность на рубеже XXI века» (г. Орел, 2000 г.); «Пищевой белок и экология» (г. Москва 2000 г.); «Техника и технология пищевых производств» (г. Могилев, 2000г.); «Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг» (г. Орел - 2001 г, 2002 г, 2004 г, 2009г, 2015 г); «Современные энерго- и ресурсосберегающие экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства» (г. Рязань, 2003 г); «Приоритеты и научное обеспечение реализации Государственной политики здорового питания в России» (г. Орел, 2003 г); «Инновационные технологии в создании продуктов питания нового поколения» (г. Краснодар, 2005 г); «Товарный консалтинг и аудит качества» (современные проблемы товароведения) (г. Екатеринбург, 2005 г); «Проблемы технологического процесса качества реализуемой продукции и БАД» (г. Архангельск, 2005 г); «Конкурентоспособность территорий и предприятий во взаимозависимом мире» (г. Уральск, 2005 г); «Актуальные проблемы потребительского рынка товаров и услуг» (г. Киров, 2009 г); «Биотехнология растительного сырья, качество и безопасность продуктов питания» (г. Иркутск, 2009 г); «Инновационные технологии и оборудование для пищевой промышленности» (приоритеты развития) (г. Воронеж, 2009 г); «Актуальные проблемы потребительского рынка товаров и услуг» (г. Киров, 2009 г); «Пищевые технологии и биотехнологии» (г. Казань, 2010 г); «Приоритеты и научное обеспечение реализации государственной политики здорового питания» (г. Орел, 2010 г); «Проблемы идентификации качества и конкурентоспособности

потребительских товаров» (г. Курск, 2011 г); «Инновационные подходы к изучению эхинацеи» (г. Полтава, 2013 г); «Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство» (г. Воронеж, 2013 г); «Потребительский рынок: качество и безопасность продовольственных товаров» (г. Орёл, 2013 г); «Перспективные технологии производства продукции из сырья животного и растительного происхождения» (г. Краснодар, 2013 г); «Продовольственная безопасность», (г. Екатеринбург, 2013 г); «Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья» (г. Ижевск, 2014 г); «Современные проблемы техники и технологии пищевых производств» (г. Барнаул, 2014 г); «Региональный рынок потребительских товаров: особенности и перспективы развития, формирование конкуренции, качество и безопасность товаров и услуг» (г. Тюмень, 2014 г); «Здоровье человека и экологически чистые продукты питания – 2014» (г. Орел, 2014 г); «Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки с/х сырья: фундаментальные и прикладные аспекты» (г. Воронеж, 2015 г); «Управление инновациями в сфере обслуживания» (г. Орел, 2015 г); «Фундаментальные и прикладные аспекты создания биосферосовместимых систем» (г. Орел, 2015 г); «Лекарственное растениеводство: от опыта прошлого к современным технологиям» (г. Полтава, 2016 г); «Проблемы импортозамещения и безопасности регионального потребительского рынка» (г. Орел, 2017 г); «Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг»: материалы IX Международной научно-практической конференции (г. Орел, 2017 г.); «Фундаментальные и прикладные аспекты создания биосферосовместимых систем»: материалы 3-й международной научно-технической интернет-конференции (г. Орел, 2016 г); «Проблемы идентификации, качества и конкурентоспособности потребительских товаров»: сборник статей V Международной конференции в области товароведения и экспертизы товаров (г. Курск, 2017 г).

Публикации результатов работы. По материалам работы опубликовано 3 монографии, в том числе 2 коллективных, 88 научных трудов, в том числе 30 статей в рецензируемых научных изданиях ВАК, получено 3 патента РФ на изобретения.

ГЛАВА 1. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Статистика и причины распространения сахарного диабета

Важнейшим достижением науки о питании является установление взаимосвязей между характером питания и развитием различных заболеваний. Такая зависимость четко прослеживается при заболевании СД.

СД (лат. *diabetes mellitus*) – это группа эндокринных заболеваний, развивающихся вследствие абсолютной или относительной недостаточности гормона инсулина, в результате чего развивается гипергликемия – стойкое увеличение содержания глюкозы в крови. Заболевание характеризуется хроническим течением и нарушением всех видов обмена веществ: углеводного, жирового, белкового, минерального и водно-солевого [5,9,114,131,248]. Согласно статистическим данным частота СД по РФ составляет 50% в общей структуре эндокринных заболеваний. В настоящее время СД выявлен у 3,3 млн. россиян, однако установлено что около 7-8 млн. жителей России больны данным заболеванием [202,237].

По данным Международного института гуманитарно-политических исследований СД болеет более 366 млн. человек (5,2%), а к 2030 году, по прогнозу МДФ, число больных увеличится до 552 млн. человек. С учетом темпов роста распространенности СД эксперты Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) полагают увеличение числа больных этим заболеванием до 380 млн. человек к 2025 г. По данным ВОЗ, ежегодно от диабета умирает около 4,6 млн. человек.

СД представляет серьезную медико-социальную проблему, обусловленную значительной распространенностью заболевания, неуклонным ростом числа больных и возможным развитием опасных осложнений. Стремительный рост заболеваемости СД послужил причиной принятия Резолюции ООН 61/225 от 20.12.2006 о СД с рекомендацией всем государствам-членам «разработать национальные стратегии профилактики и лечения диабета». Статистические данные, полученные по результатам контрольно-эпидемиологических исследований, проведенных ФГБУ «Эндокринологический научный центр» МЗ РФ

показали, что истинная численность больных СД в России приблизительно в 3-4 раза больше официально зарегистрированной и достигает 10-12 млн. человек, что составляет более 7,0 % населения [5].

Самыми опасными последствиями глобальной эпидемии СД является его системные сосудистые осложнения – нефропатия, ретинопатия, поражение магистральных сосудов сердца, головного мозга, периферических сосудов нижних конечностей. Осложнения являются основной причиной инвалидизации и смертности больных СД [19,56,206,253,283,314,319].

Одним из обязательных компонентов комплексной терапии сахарного диабета, его сосудистых осложнений, ретинопатии и других является применение антиоксидантной терапии, которую по праву можно отнести к патогенетической, так как роль участия свободных радикалов кислорода в патогенезе сахарного диабета и его осложнений в настоящее время не вызывает сомнений. Флавоноиды и их производные обладают способностью уменьшать проницаемость и ломкость стенок кровеносных сосудов благодаря антиоксидантному и мембраностабилизирующему действию [19,32,285,292,303].

Заболевание населения СД – одна из острых проблем здравоохранения развитых стран в 21 веке. Количество больных, например, в США только за последние годы увеличилось почти в 4 раза и превысило 23 млн. человек [249,251,299].

Выборочные эпидемиологические исследования показали, что в развитых странах мира на одного обратившегося к врачу больного приходится 3-4 человека с уровнем сахара в крови от 7 до 15 моль/л, не подозревающих о болезни. Исследования, проведенные среди населения г. Москвы, особенно в возрастных группах от 30 до 39 и от 40 до 49 лет, полностью совпадают с зарубежными. Согласно официальной статистике, диабетом в России страдают 2 млн. 156 тыс. человек, эта цифра вычисляется по обращаемости [202,237].

По данным МДФ Россия входит в пятерку стран с наибольшим количеством больных СД (млн. чел.): Индия – 40,9, Китай – 39,8, США – 19,2, Россия – 9,6, Германия – 7,4. По доле больных среди населения от 20 до 79 лет в 2013 году

лидировали страны: в Европе – Португалия (12,4%), в Африке – ЮАР (4,5%), в Азии – Саудовская Аравия (13,6%), в Америке – США (12,3%) [289].

Здоровье населения во многом зависит от структуры питания. Рассматривая в целом проблемы в сфере питания, необходимо выделить четыре априорных причины, негативно влияющие на обеспечение населения полноценным питанием:

– первая причина – снижение биологического разнообразия рациона питания. С насыщением потребительского рынка широким ассортиментом пищевых продуктов рацион питания остаётся однообразным, так как увеличение марок одноименных продуктов не означает их химического разнообразия;

– вторая причина – селекция видов сырья растительного и животного происхождения направлена в основном на повышение урожайности, продуктивности, но не на увеличение содержания пищевых веществ или биохимического разнообразия;

– третья причина – методы хранения и переработки продовольственного сырья ведут скорее к снижению, чем к росту содержания пищевых веществ, особенно биологически активных;

– четвертая причина – запасы источников пищи несельскохозяйственного происхождения, богатых пищевыми БАВ, находятся под угрозой [21,167].

Существует ряд классификаций СД по различным признакам. Наиболее распространены два типа:

– СД 1-го типа или «юношеский диабет», однако этому типу подвержены люди любого возраста. Выражается деструкцией β -клеток, ведущих к развитию абсолютной пожизненной инсулиновой недостаточности. Распространенность СД 1-го типа достигает 10-15 % всех случаев СД [18,281];

– СД 2-го типа проявляется в виде секреции инсулина на фоне инсулинорезистентности) [7,17,307,318].

Диетотерапия – необходимая составная часть лечения СД 2-го типа при любом варианте медикаментозной сахароснижающей терапии [21,118,130,272,301].

Диабет 2-го типа достигает 85-90 % всех случаев СД у взрослого населения и наиболее часто возникает среди лиц старше 40 лет, как правило, сопровождается ожирением [17,87,299].

С 1999 года по классификации, пересмотренной АДА и одобренной ВОЗ, выделяют СД 1 типа, СД 2 типа, СД беременных и «другие специфические типы СД» [249,251,299]. Также выделяют термин латентный аутоиммунный диабет у взрослых (LADA, «диабет 1,5 типа») и ряд более редких форм СД [320].

В механизме развития СД учитывают две группы причин – «внешние» и «внутренние». «Внутренние» факторы связаны с наследственностью, а к «внешним» факторам развития СД относят инфекционные заболевания, значительное потребление продуктов, содержащих сахарозу. При этом необходимо наличие витаминов группы В и меди, так как они извлекаются из запасов организма. Все это приводит к ожирению, сердечно-сосудистым заболеваниям и нарушается соотношение между содержанием кальция и фосфора [10,87,283,257,308].

Неспособность тканей использовать глюкозу приводит к повышению концентрации глюкозы в крови, к повышению осмотического давления крови, что обуславливает серьёзную потерю воды и электролитов. Стойкое повышение концентрации глюкозы в крови негативно влияет на состояние многих органов и тканей, наблюдается снижение реактивности иммунной системы [206,267,307,311,314].

Компенсация углеводного обмена достигается двумя путями: путём обеспечения клеток инсулином, различными способами в зависимости от типа диабета, и путём обеспечения равномерного одинакового поступления углеводов, что достигается соблюдением диеты [21,224].

Учитывая причины заболеваемости, необходимой составной частью профилактики и лечения является использование в пищевом рационе СПДН при СД и употребление сахароснижающих препаратов и БАВ. Без соблюдения диеты невозможна компенсация углеводного обмена. В некоторых случаях при диабете 2-го типа для компенсации углеводного обмена достаточно только диеты, особенно

на раннем этапе заболевания. Задачей диетотерапии при СД является обеспечение сбалансированности пищи по белкам, жирам, углеводам и калорийности при полном исключении легкоусвояемых углеводов из рациона питания [21,224,299].

Первостепенной позицией рациональной диеты является направленность на нормализацию обменных процессов, при которых важную роль играют БАВ [19,21,231].

Согласно рекомендациям АДА, основными целями диетотерапии СД являются следующие: использование СПДН для профилактики и улучшения течения диабета; для снижения уровня гликемии больным с СД 2-го типа необходимо соблюдать рацион питания [249,299]. Вследствии этого повышается способность тканей организма (мышцы, жировая ткань и печень), зависящих от инсулина усваивать глюкозу, стабилизируется выделение гормонов-антагонистов инсулина, наступают регенеративные, восстановительные процессы в островках поджелудочной железы и в β -клетках. При СД 2-го типа рациональная низкокалорийная диета является основополагающей [5,7,17,21].

1.2 Роль функциональных ингредиентов в профилактике сахарного диабета

1.2.1 Пищевые волокна

Способность сахароснижающего растительного сырья и продуктов питания с их использованием обусловлена понижать сахар крови за счет наличия в них отдельных макро- (клетчатка, инулин и т.д.) и микронутриентов. Пищевые волокна адсорбируют в кишечнике токсичные вещества, а также часть белков, жиров и углеводов; побуждают к сокращению кишечника; снижают всасывание жиров и жироподобных веществ [37,64,79,256].

Пищевые волокна обеспечивают питание кишечной микрофлоре, при этом резко снижается размножение болезнетворных и гнилостных микроорганизмов; активируют пищеварительные ферменты, ускоряя переваривание белков, жиров и углеводов; ускоряют выведение желчных кислот, холестерина, токсинов, тяжёлых металлов, радионуклидов; обеспечивают синтез витаминов-регуляторов обменных

процессов, повышают всасываемость кальция и железа; улучшают состояние слизистой оболочки кишечника, так как при ферментации пищевых волокон микроорганизмами образуются летучие жирные кислоты (ацетат, пропионат, бутират), газы (водород, метан, углекислый газ) и энергия. Всасываясь, пищевые волокна стимулируют одновременную адсорбцию натрия и воды, поступление бикарбонатов в полость кишки, тем самым контролируют кислотность содержимого [64,263,280,282].

При СД пищевые волокна нормализуют содержание сахара в крови, способствуют высокой концентрации инсулина в крови; наличие в крови нейтральных жиров; снижают содержание гормона, вырабатываемого поджелудочной железой организма и стимулирующего расщепление в печени запасного углевода гликогена и при этом уменьшает содержание глюкозы в крови. Клетчатка повышает чувствительность гистогенных окончаний к инсулину и снисхождение к углеводам. Необходимый результат для пациентов с СД наступает при поступлении пищевых волокон в больших количествах более 50 г в день [36,37,302,317].

Развитию СД способствует повышение средней массы тела всех возрастных групп населения, что связано с неправильным питанием, перееданием, употреблением значительного количества рафинированных продуктов и дефицитом пищевых волокон. Теоретические и экспериментальные исследования показали, что изученные виды пектиновых веществ достаточно эффективны при лечении и профилактике СД, что служит основанием для разработки на основе этих источников СПДН для коррекции углеводного обмена [82,103,120,168].

Снижение потребления населением пищевых волокон – одна из причин роста заболеваемости СД и нарушения углеводного обмена в целом [79,218,240]. Другая проблема, влияющая на развитие СД – это загрязнение окружающей среды и продуктов питания токсичными веществами. В связи с особенностями химического строения пектиновых веществ, они способны связывать в желудочно-кишечном тракте радиоактивный стронций, цезий, а также ионы тяжелых металлов и их

соединения, с последующим образованием пектинатов и пектатов, которые выводятся из организма человека [4,12,31,62,194].

Недостаток пищевых волокон, в том числе пектина в диетическом питании является одним из факторов риска при развитии раннего СД. Пектиновые вещества способствуют снижению негативных обменных процессов, обусловленных избыточным содержанием в продуктах питания макронутриентов (углеводов и жиров), а также энергетической ценности суточного рациона; в некоторой части поставляют в организм энергию и стабилизируют функцию желудочно-кишечного тракта [83,107,256,277].

Пектиновые вещества подавляют канцерогенное действие продуктов окислительной дегградации липидов, углеводов и нитрозоаминов, происходящей под действием свободных радикалов. Набухание пектиновых веществ в желудке происходит вследствие большой гигроскопичности и вызывает ощущение сытости и приводит к снижению потребляемой пищи. При введении в суточный рацион питания больных СД пектина у них увеличивалась результативность расходования инсулина в крови и понижался уровень глюкозы в крови и моче [4,12,42,62].

Кроме того, установлено, что в сочетании с антибиотиками пектиновые вещества способны пролонгировать действие лекарственных препаратов, применяемых при СД. В настоящее время перспективными являются разработки комбинированных поликомпонентных лекарственных форм, составной частью которых являются пектиновые вещества. Введение пектиновых веществ в лекарственные формы повышает их биодоступность и растворимость, а также снижает токсичность лекарственных препаратов при СД [62,107].

Проводится изучение комплексообразующего действия пектинов в организме человека. Наиболее благоприятные условия для комплексообразующего пектина с металлами в кишечнике при рН среды от 7,1 до 7,6. В связи с увеличением рН происходит усиленное взаимодействие между молекулами пектина и ионами металлов, при этом пектиновые вещества деэтерифицируются. Кислая среда желудочного сока (рН 1,8-2,0) снижает способность высокометаксилированного пектина связывать радионуклиды [62].

Применение пищевых волокон в продуктах питания приводит к увеличению чувствительности гистогенных окончаний к инсулину и к снижению суточной потребности в данном гормоне у пациентов с СД 1 и 2 типа. Установлено положительное влияние пищевых волокон на некоторые показатели липидного и холестеринового обмена [107,256,277].

Благодаря своим комплексообразующим, студнеобразующим, эмульгирующим свойствам пектины применяются в производстве кондитерских, консервных изделий, лечебных препаратов, в хлебопечении, лечебно-профилактическом питании (ЛПП). В настоящее время при профилактике и лечении СД физико-химические свойства пектиновых веществ, вводимого в рецептуры СПДН, должны найти широкое применение [4,12,62,215].

1.2.2 Инулин

Инулин – это природный полисахарид растительного происхождения. и пребиотик (физиологически функциональный пищевой ингредиент), обеспечивающий при употреблении в пищу повышения биологической активности положительной микрофлоры желудочно-кишечного тракта [306].

Инулин способствует нормализации углеводного и липидного обмена, а также уровня сахара в крови у пациентов с СД; очищает организм от шлаков, тяжелых металлов и радионуклидов; снижает действие токсичного воздействия на желудочно-кишечный тракт. Инулин способствует увеличению уровня усвоения кальция и других минеральных веществ. Прием инулина в течение года способствует увеличению плотности костей более чем на 25,0 % и содержанию минеральных веществ в костной ткани более чем на 15,0 %. Инулин рекомендуется применять в том случае, когда угнетена полезная микрофлора в желудочно-кишечном тракте [93,131,306].

Инулин как антикоагулянт снижает уровень жиров крови, которые принимают участие в образовании атеросклероза. Инулин улучшает усвояемость микронутриента магния, который усиливает действие более 300 ферментов,

регулирующих деятельность сердечно-сосудистой системы и уровень холестерина в крови при СД [276].

Инулин, как пребиотик, сдерживает формирование септических процессов в желудочно-кишечном тракте; характеризуется непримеримыми особенностями в отношении патогенных микроорганизмов; очищает кровь и обладает желчегонным действием; улучшает обменные процессы в организме; укрепляет иммунную защиту; предупреждает развитие атеросклероза, сердечно-сосудистых заболеваний и болезней печени; способствует снижению артериального давления, сдерживает развитие процесса старения, что так необходимо при СД [306].

1.2.3 Заменители сахара

Заменители сахара отличаются способами получения, по химическому составу, долями участия в обмене веществ и переносимостью. В настоящее время в РФ документами «СанПиН 2.3.2.1293-03 «Гигиенические требования по применению пищевых добавок»» и «ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств»» разрешено использование 16 подслащивающих веществ [204,228]. Ранжируют подсластители по степени сладости относительно сахарозы (Sweetness Equivalency of Saccharose, принимаемой за единицу). К объемным подсластителям относят те, уровень сладости которых приближен к сахарозе, а интенсивные подсластители во много раз слаще сахарозы [3,53].

В ротовой полости возникает «освежающий эффект» при употреблении объемных подсластителей при растворении с дополнительным количеством теплоты. Физико-химические свойства, в разной степени, выражены у полиолов (сахарных спиртов): ксилита, мальтита, эритрита, сорбита, маннита, изомальтита и лактита [3,53].

Интенсивные подсластители – вещества несугарной природы, применяемые для придания продукту сладкого вкуса, они могут быть в сотни раз слаще сахара, не несут энергетической нагрузки [3,53]. Для усвоения низкокалорийных сахарозаменителей необходима незначительная потребность в инсулине чем для

сахарозы. Низкокалорийные сахарозаменители не приводят к резкому подъему уровня глюкозы в крови при умеренном их потреблении. Усвояемость интенсивных подсластителей не зависит от инсулина и не влияет на уровень глюкозы в крови, а также энергетическая ценность у них отсутствует [92].

Заменители сахара можно также разделить на две большие группы: «натуральные» и «искусственные». Сахарные спирты (полиолы), а также подсластители растительного происхождения: тауматин и стевииолгликозиды относятся к числу натуральных сладких. Природные подслащивающие вещества гликозидного происхождения получают из различных растений (стевия, цитрусовые и др.) [3].

Стевиозид получают из растения стевия (медовая трава *Stevia rebaudiana* Bertoni), он относится к подсластителям интенсивного типа, общая сладость очищенного стевиозида колеблется от 250 до 300. Стевиозид легко растворим, стабилен при обработке и хранении, практически не расщепляется в организме, нетоксичен. Стевиозид, наряду с ребаудиозидом является одним из гликозидов растения стевии и состоит из трех молекул глюкозы и одной молекулы стевииола-дитерпенового карбоксильного алкоголя. Стевиозид имеет характерное «послевкусие», подобное тому, которое наблюдается у солодкового корня. В 2004 г объединенный комитет ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам утвердил применение стевииоловых гликозидов в качестве пищевых добавок в количестве 0-2 мг/кг массы тела [3].

Искусственные подслащивающие вещества, вследствие полного отсутствия у них калорийности заменяют натуральные высококалорийные сладкие вещества в СПДН и суточных рационах питания пациентов при СД. При наличии сладкого вкуса эти вещества отличаются от углеводов обменными процессами, происходящими в организме пациента с СД. В обширном диапазоне насыщенности растворов (от менее 0,5 % до более чем 100 %) сахароза вызывает ощущение сладковатого до приторного вкуса без постороннего привкуса. При незначительных изменениях концентраций у отдельных синтетических

сахарозаменителей наблюдается переход от менее сладкому к более сладкому вкусу [3,53,104].

Смеси, состоящие из нескольких заменителей сахара, создают эффект синергизма, т.е. придают сладковатый вкус в результате суммарного действия более низких доз отдельных ингредиентов, чем каждого в отдельности.

В настоящее время для регулирования вкуса подслащивающих веществ и снижения их расхода применяют смеси различных заменителей сахарозы. Большую часть смесей подслащивающих веществ готовят с применением сахарина, при этом его горечь перекрывается, а сладкий вкус усиливается [3,53].

Сорбит в природе содержится в плодах рябины, шиповника и др. Получают его из глюкозы путем гидрогенизации. Положительной стороной сорбита является то, что он не является углеводом, который негативно сказывается на здоровье диабетиков (кроме «легких» углеводов) [3,53,92].

1.2.4 Витамины

Особенно часто выявляется дефицит витаминов у людей с заболеванием СД. В результате проведения Институтом питания РАМН массовых исследований установлено, что у 90 % обследованного населения России практически круглогодично обнаружен недостаток витамина С; у 40-60 % наблюдаемых пациентов – тиамин, рибофлавин, фолиевой кислоты, витамина Е и β -каротин [73]. При СД необходимость соблюдения диетического питания приводит к нарушению усвоения и обмена витаминов в связи с пониженным поступлением их с пищей и потребность в них возрастает [35,124,233]. Необходимо обогащать суточный рацион питания, особенно при СД витаминами [50,105,217,221].

На состояние углеводного обмена и проявления диабетической полинейропатии у больных СД российскими учеными проведена оценка влияния витаминно-минерального комплекса (ВМК) «Алфавит», состоящего из растительных экстрактов, 9 макро- и микроэлементов, 13 витаминов, янтарной и липоевой кислоты, на состояние углеводного обмена и проявления диабетической полинейропатии у больных СД. В результате исследований установлена

позитивная тенденция выявления диабетической полинейропатии на фоне приема ВМК. На уровень повышения глюкозы и липидов в крови употребление с пищей ВМК не оказывает отрицательного действия на уровень сахара и холестерина, и триглицеридов крови, на фоне его приема не отмечено увеличения веса тела [242].

Зарубежными учеными проведены исследования, направленные на влияние заболеваемости инфекционными заболеваниями людей, страдающих 2 типом СД. В профилактических дозировках в течение 1 года пациенты с СД 2 типа принимали витаминно-минеральные комплексы (ВМК), содержащий 13 витаминов, β -каротин, 9 макро- и микроэлементов. В процессе исследования установлено, что в исследуемой группе было в 6 раз меньше заболевших инфекционными заболеваниями, чем в группе людей, не подвергающихся экспериментальному воздействию [269,270].

Стремительный рост аутоокисления глюкозы при длительном повышении содержания сахара в сыворотке крови способствует развитию процесса повреждения клеток в результате окисления и приводит к увеличению количества свободных радикалов. Равновесие между скоростью перекисного окисления липидов и активностью антиоксидантной системы нарушается при СД, т.е. скорость формирования свободных радикалов выше, чем скорость их компенсации. При длительном и тяжелом течении СД нарушается обмен определенных водорастворимых витаминов и коферментов (тиаминпирофосфата, кофермента А и др.), которые участвуют в аэробном превращении глюкозы в различных органах и тканях [265,293].

При СД стремительно видоизменяется синтез витаминов и метаболизм из-за нарушения обменных процессов. При проявлении признаков СД наблюдается постоянная недостаточность не только витамина С, но и витаминов группы В, витамина Е и др. Необходимо регулярное употребление витаминов (В₁, В₂, В₆, В₁₂, С, Р, Е, А, РР), так как это приводит к прогрессированию поражения сосудов [35,73,131].

Витамин С выполняет несколько различных функций, которые основаны на его свойстве легко подвергаться как восстановлению, так и окислению. Витамин С

выполняет в организме антиоксидантную функцию, нейтрализуя свободные радикалы; предохраняет липиды от перекисного окисления и возобновляет ионы металлов, которые входят в состав ферментов. Организму пациента с СД аскорбат необходим в повышенном количестве в связи с использованием в реакциях, направленных на устранение свободных радикалов [40,52,220,309].

Аскорбиновая кислота проявляет антиоксидантный эффект при достаточном количестве витамина Е и глутатиона. При уменьшении содержания витамина С в крови возрастает уровень соединения гемоглобина эритроцитов с глюкозой. При проведении комплексного лечения пациентов с СД с включением в суточный рацион питания витамина С установлено приостанавливающее повреждающее действие свободных радикалов. При этом снижается степень проявления инсулиновой устойчивости и окислительный стресс вызывает ухудшение выработки инсулина [78,220,279,296].

Прием витамина А следует комбинировать с другими антиокислительными соединениями (витамины С и Е, селен и др.), что увеличивает его биологическую активность. Образуются перекисные соединения в связи с подвергнутому аутоокислению витамину А. β -каротин является провитамином А и обладает антиоксидантными свойствами, так необходимыми при СД [23,25,43,270,296].

Липоевая кислота (тиоктовая кислота, тиоктацид) является природным антиоксидантом, выполняет определенную функцию в организме человека, т.е. инактивирует свободные радикалы (синглетный кислород, пероксид водорода и т. д.). В результате проведенных исследований с высокой степенью достоверности на 1258 пациентах с диабетической полинейропатией показал, что непродолжительное применение 600 мг/день тиоктовой кислоты уменьшает симптомы данного заболевания [16,319].

Витамины группы В препятствуют повреждению нервных клеток при СД и обеспечивают их нормальную структуру и функцию [35]. Тиамин выполняет ведущую роль в организме человека, обеспечивая нормальное протекание распада сложных веществ до более простых и усвоение в организме углеводов. Потребность в тиамине возрастает и создаются препятствия для его образования

при нарушениях углеводного обмена, наблюдаемых при СД. У животных с аллоксан-индуцированным диабетом со значительно высокими дозами витамина В₁ предотвращается патология сердечной мышцы [291,269].

Пиридоксин требуется для применения железа в синтезе гемоглобина, что обеспечивает нормальный обмен белков. Возрастное потребление белка, на практике наблюдаемое при СД, приводит к увеличению потребности в этом витамине [269].

Цианкобаламин необходим для деления кроветворных клеток в синтезировании высокомолекулярных органических соединений – биополимеров и протеинов. Он обеспечивает синтез различных соединений, препятствует жировому перерождению клеток и тканей печени, участвует в предупреждении гемолиза, что важно при СД [269].

Биотин обеспечивает синтезирование липидов; белковых соединений плазмы крови, препятствующие размножению микроорганизмов и нейтрализующие выделяемые ими токсичные вещества; обладает способностью уменьшать концентрацию глюкозы в крови за счет увеличения ее потребления клетками при СД. Биотин участвует в синтезе жиров, гликогена, метаболизме аминокислот [269].

Лечебные свойства витамина РР превосходят даже терапевтический эффект витамина С. Витамин РР стабилизирует уровень сахара в крови у пациентов с СД и способствует выработке инсулина поджелудочной железой [109].

Пантотеновая кислота участвует в белковом, жировом, углеводном обмене, обмене холестерина, синтезе ряда гормонов, гемоглобина, способствует всасыванию аминокислот и сахаров в кишечнике, поддерживает функцию коры надпочечников. Недостаток пантотеновой кислоты при СД может вести к поражению кожи и слизистых оболочек [269].

Витамин Е подавляет окислительная деградация липидов, происходящая под действием свободных радикалов, которые удаляет мощный окислитель и антиоксидант синглетный кислород. Витамин С возобновляет антиоксидантные свойства витамина Е [39,262,274,279,296].

Длительный прием витамина Е пациентами с СД в суточной дозе 100 МЕ снижает количество малондиальдегида и биохимического показателя крови, отражающего среднее содержание сахара в крови за длительный период (гликогемоглобин) при одновременном повышении содержания глутатиона в красных кровяных тельцах. Терапия более высокими дозами витамина Е от 1000 МЕ до 1800 МЕ вызывает восстановление почечной фильтрации и кровотока в сетчатке у больных СД типа 1. Витамин Е имеет важное значение в стабилизации естественного функционирования плазматических мембран в организме. В организме витамин Е ликвидирует свободные радикалы и предотвращает окислительную деградацию липидов. Витамин Е представлен группой токоферолов и токотриенолов, которые обладают антиоксидантными свойствами, являются стабилизаторами клеточных мембран, необходимы для функционирования сердечной мышцы при СД [286,312,315].

Низкий уровень витамина D₃ нарушает действие инсулина, ухудшает метаболизм глюкозы в жировой и мышечной тканях. При ожирении витамин D₃, являющийся жирорастворимым, распределяется в большом объеме ткани, что приводит к снижению его концентрации в плазме крови. Известно, что дефицит витамина D₃ нарушает метаболические функции многих клеток, в том числе функцию эндокринных клеток поджелудочной железы [35,73].

1.2.5 Минеральные вещества

Недостаток макро- и микроэлементов при СД обусловлен определенными причинами: ограничением в суточном рационе отдельных продуктов питания; нарушением совокупности процессов, происходящих в организме при усвоении пищи. Нарушение состояния равновесия (гомеостаза), при котором все системы организма не взаимодействуют соответствующим образом и при этом не выполняют все потребности организма обусловлено недостаточным количеством макро- и микроэлементов, которые причастны к процессам обмена [124,131,233,257].

Кальций, регулирует водный баланс растений, обеспечивает нормальные условия для развития корневой системы и улучшает растворимость многих соединений в почве. Он способствует поглощению растениями важных элементов питания, влияет на доступность растениям ряда макро- и микроэлементов. При увеличении количества кальция в почве возрастает поступление в растение ионов аммония, молибдена, но снижается подвижность марганца, цинка, бора. Кальций участвует в других важных биохимических процессах растения: способствует транспортировке углеводов в растениях; укрепляет стенки клеток и скрепление их друг с другом; необходим для развития листьев; повышает устойчивость растений к некоторым заболеваниям [26,84,201]. Удовлетворяя повседневную потребность больных СД в кальции, данный макроэлемент способствует секреции инсулина и повышает тонус. При больших физических и умственных нагрузках пациентов с СД кальций на оптимальном уровне помогает поддерживать уровень сахара в крови. Кальций препятствует возникновению и уменьшает вызванные нарушением трофики клеток при СД уже развившиеся побочные заболевания [10,276].

Калий в растениях находится в адсорбированном состоянии и в виде растворимых солей на поверхности клеток, стабилизатор водного режима. Калий, вместе с азотом и фосфором необходимы для жизни и развития растений. Калия в растениях содержится в среднем 0,3% по массе, причем почти весь он находится в ионной форме [26,84,201]. При СД недостаточное содержание калия приводит к нарушению сердечно-сосудистой системы, поддержанию водного баланса и осмотического давления, ионного состава и кислотно-щелочного состояния внутренней среды организма [47,212,236].

Соотношение комплекса минеральных веществ К - Na - Са - Cl может показывать нарушение минерально-кальциевого обмена. Благодаря анализу данного комплекса возможно определение количества содержания глюкозы в крови.

Железо в тканях растений содержится в виде фиксированных биополимеров и биоккомплексов подвижных. Железо поступает в растения в незначительных количествах в виде молекул хелатных соединений ионов и в виде ионов с

различной валентностью, а также концентрируется (80%) в белке хлоропластов. Железо участвует в образовании хлорофилла и является составной частью ферментов, катализирующих синтез зеленого пигмента. Железо регулирует процессы окисления и восстановления сложных органических соединений в растениях, играет важную роль в дыхании растений, так как входит в состав дыхательных ферментов. В тканях растений железо соединено с растворимым ферридоксином и цитратами [13,84,88,201,228].

Отмечается, что железо является неподвижным и перенос микронутриента в тканях осложнён. Микроэлемент железо является компонентом ферментов, в которые входит как в виде гемма (включен в гемоглобин и антиоксидантные ферменты), так и в негемовой форме и важнейших железосодержащих белков. Железо и железосодержащие соединения необходимы для функционирования иммунной системы; для насыщения организма кислородом; синтеза АТФ и ДНК, обменных процессов; удаления токсичных веществ из организма образующихся и поступающих веществ в процессе жизнедеятельности; инактивации токсинов перекисных соединений при СД [294].

Наиболее выраженными антиоксидантными свойствами среди эссенциальных минеральных веществ обладает селен, который входит в состав жизненно необходимого фермента глутатионпероксидазы. В организме пациента с заболеванием СД недостаток селена ведет к ускоренному развитию атеросклероза и катаракты; появлению видоизменений в поджелудочной железе, почках и печени. Обладая антиокислительными свойствами, у экспериментальных животных селенат снижает содержание глюкозы в крови, т.е. селен оказывает противодиабетическое действие [23,43,232,271,297,298,316].

В основном селен в растениях присутствует в виде органических соединений селена с аминокислотами (цистин, метионин и т.д.). В растениях небольшая часть селена сосредоточена в виде неорганических селенитов. Он входит в состав антиоксидантных селеносодержащих ферментов, таких как глутатионпероксидаза, селенопротеин Р и тиоредоксинредуктаза [26,84,201].

Цинк неодинаково распределен в клеточных структурах, связан с белками в форме хелатных комплексов, с серосодержащими аминокислотами, парафинами, реже – с углеводами и витаминами [26,68,84,201]. Цинк стимулирует синтезирование инсулина; усиливает сопротивляемость организма к инфекционным заболеваниям; входит в состав кристаллов инсулина, локализующихся в клетках поджелудочной железы, что так необходимо при СД. Цинк входит в состав более 300 ферментов, участвует в процессах синтеза и распада углеводов, белков, жиров, нуклеиновых кислот и в регуляции экспрессии ряда генов. Исследованиями последних лет выявлена способность высоких доз цинка нарушать усвоение меди и тем способствовать развитию анемии [252,308]. Экспериментально изучено положительное влияние содержания цинка в рационе питания на течение хронической кадмиевой интоксикации [44].

Йод участвует в функционировании щитовидной железы, обеспечивая образование гормонов (тироксина и трийодтиронина). Необходим для дифференцировки клеток тканей организма человека, митохондриального дыхания, регуляции трансмембранного транспорта натрия и гормонов, что важно при СД [233].

Фосфор в растениях содержится только в органической форме, в виде ортофосфорной кислоты и ее солей, он входит в состав белков, фосфолипидов, фосфорных эфиров сахаров, фитина и других соединений [26,84,201].

Снижение уровня фосфатов в крови ниже физиологически необходимого уровня (гипофосфатемия) наблюдается при повышенном содержании инсулина в крови СД, повышение уровня фосфора (гиперфосфатемия) обнаружено при остром осложнении СД [206,314]. Оптимальное для всасывания и усвоения кальция соотношение содержания кальция к фосфору в рационе составляет 1:1 [10].

Хром при терапии СД типа 2 действует в качестве фактора синдрома, который свидетельствует о наличии скрытого диабета и активизирует действие инсулина [284]. Снижение уровня глюкозы в крови и выработка инсулина осуществляется за счет приема хрома отдельно или совместно с витаминами-антиоксидантами С и Е. Хром участвует в углеводном и липидном обмене, влияет

на процессы катаболизма в организме. Высокие уровни сахарозы в диетическом питании пациента с СД способствуют выведению хрома из организма [252,254,264,266,273].

Пиколиновая кислота в БАД способствует лучшему усвоению хрома. Исследования, проведенные Американским министерством сельского хозяйства, показали, что с помощью хрома можно контролировать уровень сахара в крови. Испытания не подтвердили, что пиколинат хрома способствует увеличению мышечной массы или стимулирует сжигание жиров [260,304].

В растениях марганец находится в комплексно-ионном хелатном и ионном состоянии [26,84,201]. Марганец необходим для активизации антиоксидантных и многих ферментных систем. Он незаменим для синтеза интерферона и естественного инсулина в организме, а также способствует регуляции сахара в крови и полноценному усвоению витаминов. Установлено, что недостаток марганца ведет к развитию такого осложнения, как жировой гепатоз печени и вызывает СД типа 2. Недостаточное потребление марганца сопровождается нарушениями углеводного и липидного обмена [89].

Известно, что натрий является подвижным макроэлементом в растениях. Он регулирует транспорт углеводов и веществ через мембраны, входит в так называемый натрий-калиевый насос [26,84,201].

Низкое содержание натрия в пищевом рационе при СД дает положительный эффект, так как он является антагонистом калия, который регулируют объем внеклеточной жидкости и осмотическое давление наряду с натрием [233,257].

В растительном организме магний входит в состав фотосинтетического пигмента хлорофилла, участвует в аккумуляции солнечной энергии в процессе фотосинтеза, в передвижении фосфора и в углеводном обмене, влияет на активность окислительно-восстановительных процессов. Магний является обязательным компонентом рибосом: при его участии (вместе с АТФ) происходит связывание аминокислот с РНК в процессе биосинтеза белка. Вместе с кальцием магний составляет основу пектина межклеточного пространства, поскольку они образуют соединения с пектиновыми кислотами. Также магний входит в состав

основного запасного органического соединения фитина, содержащего фосфор [12,26,84,194,201].

Магний активирует многие ферменты в обменных процессах при СД. Магний принимает участие в протекании процессов связывания, активации и производства инсулина, требуемого для усвоения глюкозы. Оптимальное содержание магния при СД независимо от уровня инсулина в организме увеличивает восприимчивость тканей к гормону, а также ведет к нормализации деятельности сердечно-сосудистой системы и снижению глюкозы в крови [131,233].

Кремний играет важную роль в обменных процессах, в формировании ферментов и гормонов, особенно необходимых при СД. Благодаря кремнию организм человека способен полноценно усваивать значительное количество микронутриентов [233].

Высокое содержание серы в растительном сырье связано с наличием аминокислот (цистина и метионина), которые поддерживают структуру белков, так как в растениях сера входит в состав белков в виде серосодержащих аминокислот. Пациентам с СД для улучшения обменных процессов в организме сера обеспечивает стабильность структуры белков, входит в состав отдельных незаменимых аминокислот – метионина, цистеина, цистина и таурина, которые участвуют в синтезировании ферментов и протеинов. Сера оказывает положительное воздействие на содержание сахара в крови больных с СД, играет важную роль в углеводном обмене и участвует в синтезе гормона пептидной природы (инсулина) [26,84,201].

У высших растений никель входит в состав фермента уреазы, который осуществляет реакцию разложения мочевины до аммиака и углекислого газа. Недостаточность никеля приводит к снижению темпов роста растений и уменьшению накопления биомассы [84,201,213]. В организме никель активизирует некоторые ферменты, принимая участие как структурный компонент; вовлечен в жировой обмен, обеспечивая клетки кислородом и активируют действие инсулина [233].

Хлор выполняет важную биологическую роль в организме при СД, обеспечивая ионные потоки через клеточные мембраны, участвуя в поддержании осмотического и химического гомеостаза и активируя фермент пепсин в процессе выработки желудочного сока и регулирования водного обмена. Хлор активирует фермент амилазу, играющую важную роль в углеводном обмене при СД и нормализует артериальное давление [91,131,200,233].

Основная часть меди концентрируется в органеллах растительной клетки, небольшое количество связывается клеточной поверхностью. В растительном сырье медь присутствует в виде комплексных высоко- и низкомолекулярных соединений [67]. Медь относится к незаменимым микронутриентам многих ферментов, входит в состав ферментов антиоксидантной системы организма при СД и активизирует действие инсулина в крови, участвует в образовании эритроцитов. Клинические проявления недостаточного потребления меди выражаются нарушениями сердечно-сосудистой системы при СД [308].

1.3 Лекарственно-растительное сырье в лечебно-профилактическом питании потребителей с заболеванием сахарным диабетом

При длительном проведении фитотерапии в профилактике пациентов с СД улучшается их общее самочувствие пациентов. При этом наблюдается снижение гипергликемии, уменьшение доз противодиабетических препаратов и возможно обходиться без них [46,125,203]. Антиоксиданты ЛРС и фитопрепараты на их основе, взаимодействуя со свободными радикалами, резко замедляют процесс липоперекисления в организме в результате образования малоактивных радикалов, а также ускорения утилизации перекисленных липидов [313].

С целью сахароснижающего профилактического действия ЛРС используется отечественной и зарубежной медициной при лечении СД. В настоящее время в РФ большинство растений, обладающих различной степенью выраженности снижения уровня сахара в крови у пациентов с СД апробированы в клинических условиях [203,230]. К сахароснижающим растениям активизирующим защитные функции, повышающим работоспособность и жизнеспособность организма относят корень

женьшеня, китайский лимонник, заманиху, золотой корень и др. К растениям, способствующим компенсировать углеводный обмен, обусловленным замедлением всасывания углеводов в кишечнике относят корень лопуха, одуванчика, листьев черники, створок фасоли и т.д. Гречиха, овес, тыквенные овощи, инжир, гранат, неспелый виноград относят к растениям, обладающим гипогликемизирующим действием [108,121,219,230].

Поскольку в разрабатываемом нами обогатителе диабетического назначения предполагалось использовать отечественное растительное сырье, то рассмотрены отдельные виды, которые вводились в его рецептуру.

1.3.1 Арфазетин-Э (Arphasetinum-E)

Сахароснижающий эффект дают экстракты, приготовленные из сбора «Арфазетин-Э», который представляет собой измельченную растительную смесь, приготовленную из ЛРС в следующем соотношении (%): цветы ромашки – 10; трава зверобоя – 10; плоды шиповника – 15; трава хвоща – 10; побеги черники – 20; створки фасоли – 20; корни с корневищами элеутерококка – 15. Установлено, что травяной сбор способен вызывать состояние, при котором снижен уровень сахара в крови у пациентов с СД 2-го типа, получавших препараты сульфаниламидной группы [8].

Анатомические части надземной части черники обыкновенной способствуют снижению уровня сахара в крови, обладают инсулиноподобным действием. Учеными установлено, что в листьях черники содержится около 2 % гликозидов миртиллина и неомиртиллина, которые вызывают увеличение толерантности к углеводам. Также в листья и плодах черники обнаружены флавоноиды, танины, органические кислоты, арбутин, аскорбиновая кислота (не более 250 мг%); антоцианины, дубильные вещества, сахара, гидрохинон, сапонины и отдельные микронутриенты [69,219,230].

В плодах шиповника отсутствует фермент аскорбиноксидаза, поэтому аскорбиновая кислота при переработке и хранении плодов в отличие от других видов сырья сохраняется максимально. Установлено, что в сырых плодах

шиповника содержится 3000 мг% аскорбиновой кислоты [128].

Створки фасоли обыкновенной обладают выраженным гипогликемическим действием и содержат в своем составе очищенный суммарный комплекс фенольных соединений. В створках фасоли обнаружена гемицеллюлоза, заменимые и незаменимые аминокислоты [46,219,230].

Хвощ полевой при СД оказывает противовоспалительное, кровоостанавливающее, эпителизирующее, мочегонное и дезинфицирующее действие. В надземной части хвоща полевого обнаружены флавоноиды, органические кислоты, эфирное масло, дубильные вещества, смолы и алкалоиды, сапонин эквизетонин, соли кремниевой кислоты и горечи. Найдены также витамины группы В, незначительное количество аскорбиновой кислоты и β -каротина [46,219,230].

Трава зверобоя обладает сахароснижающим эффектом, который усиливает бактерицидное действие. В ней обнаружены сапонины, флавоноиды (гиперозид, рутин, кверцитин), β -каротин, эфирное масло, красящие и дубильные вещества, смолы; никотиновая и аскорбиновая кислоты, витамины Р и РР, холин, антоцианы, сапонины, спирты и т.д. [46,219,230].

Цветки ромашки, входящие в ингредиентный состав сахароснижающего травяного сбора, содержат эфирное масло (0,2-0,8%), состоящее из основного БАВ – хамазулена и других монотерпенов и сесквитерпеновых углеводородов, спиртов и каприловой кислоты. В цветах ромашки содержатся полисахариды, кумарины, флавоноиды, холин, β -каротин, аскорбиновая кислота, изовалериановая и другие органические кислоты [20,26,121].

Корни и корневища элеутерококка колючего богаты гликозидами, производными стероидов, эфирными маслами, кумаринами и алкалоидами. Корни и корневища обладают сахароснижающим эффектом, активизируют действие центральной нервной системы, положительно влияют при СД на физическую и умственную работоспособность. При употреблении препаратов элеутерококка при СД в сочетании с инсулинотерапией возможно снижение дозы гармональных препаратов [219,230].

Исследованы БАВ при проведении горячего водного экстрагирования сбора трав «Арфазетин-Э» методом ВЭЖХ. В процессе исследований установлено, что в водном настое «Арфазетин-Э» содержится пиридоксин, тиамин, рибофлавин, аскорбиновая кислота, никотиновая кислота. Обнаружены водорастворимые – флавоноиды, гликозиды и элеуторозиды, а также арбутин и его производные, пангалловая кислота [74,75].

1.3.2 Эхинацея пурпурная (*Gingiviti sexacerbata*)

В последние годы существенный интерес привлекают БАВ эхинацеи пурпурной. Фитосостав этого растения уникален, т. к. содержит комплексы полисахаридов, биофлавоноидов, витаминов и минеральных веществ и т.д. Учеными ФГБУН «Ботанический сад Уральского отделения РАН» изучена динамика содержания фруктанов в подземных органах растений из образцов эхинацеи при выращивании в различных условиях. Установлено, что у образцов эхинацеи повышено относительное содержание полифруктанов на первом и особенно на втором годах жизни. Засушливый вегетационный период года способствует уменьшению содержания олигосахаров и накоплению полисахаридов, значительно увеличивая в целом степень полимеризации фруктанов [28,77,205,255,261].

Качество эхинацеи пурпурной регламентируется Временной фармакопейной статьей (ВФС-42-2371-94), определяется суммой производных оксикоричных кислот (ОКК) в пересчете на цикориевую кислоту с абсолютным значением не менее 2,1% при влажности не более 13%. Проведенные исследования свидетельствуют о том, что содержание ОКК в растениях, выращенных в южной лесостепи Республики Башкортостан, в целом соответствует ВФС-42-2371-94 или же часто в 2-3 раза превышает требования стандарта [14,76,191,192]. Исследованиями многих ученых доказано, что эти вещества являются иммуностимуляторами [2,259,267,278,311,310].

Изучено накопление производных ОКК, витамина С в траве эхинацеи пурпурной свежей. В двухлетнем опыте при контрастных погодных условиях

максимальное накопление ОКК отмечено в траве эхинацеи пурпурной 3-4 гг. вегетации. При этом концентрация изучаемых веществ в листьях и соцветиях была наиболее высокой по сравнению со стеблями и достоверно между собой не различалась [14,76,191].

Эхинацея пурпурная широко используется для создания лекарственных препаратов и пищевых добавок. В качестве ЛРС используют подземную и надземную часть растения, в которых содержится большое количество БАВ разнообразной химической природы: эфирные масла, дубильные вещества, гликозиды, полисахариды, производные кофейной кислоты, жирные кислоты, витамины, минеральные вещества, флавоноиды, БАВ липофильной природы [33,38,51,57,58,98,99,106].

Экстракты, выделенные методом ВЭЖХ из эхинацеи пурпурной сжиженным диоксидом углерода, являются уникальными продуктами, в состав которых входит эфирное масло, жирные масла, жирорастворимые витамины и т.д. Установлено, что основными компонентами экстракта являются жирные кислоты (55,0%) и альдегиды (8,7%). В количественном отношении доминируют линолевая кислота (41,0%), относящаяся к полиненасыщенным жирным кислотам и пальмитиновая кислота (10,0%), представляющая собой ненасыщенную жирную кислоту. Эфирное масло соцветий эхинацеи содержит главным образом сесквитерпены и сесквитерпеноиды [29,267,278,310,311].

Проведено исследование по созданию комбинированных таблеток, в состав которых входит сухой экстракт эхинацеи пурпурной, цинка аспарагинат и аскорбиновая кислота. Изучено влияние таблеток на показатели иммунной системы крыс и мышей с нормальным иммунным статусом и с иммунодефицитом, вызванным циклофосфаном. В результате проведенного исследования установлены выраженные иммуностимулирующие свойства исследуемых таблеток при сравнении их с субстанцией экстракта корня эхинацеи [246,258].

Современный интерес к экстрактам из эхинацеи пурпурной вызывает также и возможность их использования в качестве источника природных антиоксидантов [295,288]. Установлено, что антиоксидантная активность экстрактов из соцветий

эхинацеи пурпурной находится в прямой пропорциональной зависимости от содержания в них полифенолов [77].

Получены экспериментальные данные о содержании БАВ в сортах эхинацеи селекции Полтавской государственной аграрной академии: эхинацеи пурпурной и эхинацеи бледной. В связи с исследованиями иммуностимулирующих свойств полисахаридов заслуживает внимание изучение таких компонентов эхинацеи, как лектины – это БАВ белковой природы. Установлено, что в надземной части эхинацеи бледной количество лектинов достаточно высокое, чем у эхинацеи пурпурной. Самая высокая антиоксидантная активность была обнаружена в корневищах с корнями эхинацеи пурпурной. В надземной части антиоксидантная активность была максимальной в цветущих соцветиях и стеблях, а низкая – в листьях [77,98,295].

В России и за рубежом разрабатываются лекарственные препараты, БАД, пищевые продукты, в рецептуры которых входит эхинацея. Изучение рынка БАД в Украине доказало перспективность продвижения сиропов и фиточаев с использованием эхинацеи пурпурной [30,33,38,51, 99,193]. Разработаны также рецептуры сиропов с использованием экстракта эхинацеи пурпурной: "Биовит", «Эхинацея» и «Эхинасепт» [106].

Эхинацея пурпурная используется как в моно- (жидкие или сухие экстракты всех частей сухого растения и консервированный сок), так и в комплексных препаратах (более 200 композиций). На основе эхинацеи выпускается ряд лекарственных средств, имеющих разнообразный количественный и качественный состав, например, лекарственное средство иммуностимулирующего действия «Эстифан», содержащее сухой экстракт травы эхинацеи пурпурной, лекарственный препарат «Имунал» (Словения), выпускаемый на основе сока эхинацеи, а также известное иммуностимулирующее средство «Стимунал» в форме сиропа [51,106].

Известен опыт применения настойки эхинацеи пурпурной, обусловленной антиоксидантными свойствами при лечении СД. Учеными «Украинской медицинской стоматологической академии» разработан препарат из эхинацеи

«Экстракт эхинацеи водно-спиртовой». Промышленный выпуск данного препарата осуществляется на производственных мощностях фирмы «Евразия» [133,193].

Доклинические исследования показали, что экстракт эхинацеи пурпурной имеет максимально выраженную биологическую активность в комбинации с плодово-ягодными соками, содержащими аскорбиновую кислоту, β -каротин и биофлавоноиды. Проведена клиническая оценка эффективности исследуемых напитков в качестве средств профилактики состояний, связанных с активацией реакций свободнорадикального окисления [30,193].

В США, Швеции, Швейцарии и Германии на основе БАВ эхинацеи разработаны препараты, которые используются как иммуномодулирующие средства для лечения и профилактики вирусных и бактериальных инфекций. В настоящее время в Германии из эхинацеи выпускается около 800 наименований пищевых добавок и лекарственных средств [106,193,267,287].

1.3.3 Семена льна пищевого (Semen Lini)

Отечественными и зарубежными исследователями установлено, что после употребления продуктов питания с использованием семян льна обычный уровень сахара в крови ниже по сравнению при использовании в пищу без добавления семян льна [166,300]. Семена льна являются богатым источником БАВ. Они характеризуются наличием таких ФФИ, как пищевые волокна, полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) с высоким содержанием α -линоленовой (ω -3) и линолевой (ω -6) кислот и белки с полноценным аминокислотным составом. Важнейшими структурными компонентами клеточных мембран являются ненасыщенные жирные кислоты, входящие в состав семян льна пищевого в виде фосфо- и гликолипидов. Льняное масло способствует нормализации обменных процессов в организме пациента с СД связи с высоким содержания ω -3 и ω -6. Проведенные эпидемиологические исследования показали, что потребление продуктов питания с высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот при СД снижает уровень триглицеридов, холестерина крови [243].

Лигнаны (фенольные соединения), содержащиеся в семенах льна пищевого сосредоточены преимущественно в наружном слое и проявляют гормоноподобные свойства. В результате клинических исследований установлено, что фитоэстрогены из семян льна регулируют липидограмму крови, тормозят процессы захвата холестерина сосудистой стенкой, уменьшают выраженность сердечно-сосудистых расстройств, снижая тем самым риск развития атеросклероза, что особенно распространено при СД. При добавлении в рацион семян льна в среднем 7,5 % в экспериментах на крысах показано, что это приводит к изменениям гормонального фона, а также нормализует обменные процессы углеводов и липидов [275].

В наибольшей степени из витаминов, содержащихся в семенах льна покрывается суточная потребность в витамине В₆. Содержание магния в 100г семян льна полностью восполняет суточную потребность в этом микронутриенте [243,300].

Таким образом ЛРС, как источник биологически- и физиологически активных веществ имеет большое значение в профилактике и лечении СД, однако широкого использования отдельных ингредиентов для обогащения СПДН в настоящее время не находят.

1.4 Инновационные подходы при разработке специализированных продуктов диабетического назначения

Инновационные подходы в решении проблемы СПДН предусматривают использование в рецептурах дополнительных ингредиентов направленного действия, улучшающих физиологические процессы в организме человека и применение технологических приемов переработки пищевого сырья, позволяющие максимально сохранить в готовых изделиях БАВ [59, 102,196,198,223].

Хлебобулочные изделия. Во многих странах, в т.ч. в России разработаны программы, согласно которых вырабатывается группа хлебобулочных изделий с повышенным содержанием пищевых волокон, витаминов, минеральных веществ и др. Для решения вопроса «оздоровления» ассортимента хлебобулочных изделий, в РФ работа ведется по двум направлениям: путем разработки разнообразных

изделий для профилактического и диетического питания; путем моделирования рационального ассортимента хлебобулочных изделий с учетом климатических, демографических, экологических и других особенностей отдельных регионов [81].

Создание технологий диетических хлебобулочных изделий включает разработку хлебобулочных изделий с микронутриентами и разработку хлебобулочных изделий с пищевыми ингредиентами такими, как отруби, зернопродукты, соевая мука в количествах от 3 % до 30 % к общей массе муки.

При разработке хлебобулочных изделий с микронутриентами для потребителей с СД необходимо снижать их потери в процессе технологии производства и повышать усвояемость микронутриентов [217,221]. Разработаны хлебобулочные изделия:

- с повышенной биоусвояемостью кальция, содержащих молочные продукты и обеспечивающие переход неусвояемого кальция в усвояемый при введении лактата кальция;
- с применения витаминов группы В, РР и др., содержащие пищевое сырье, каждое из которого снижает потери витаминов;
- с повышенной биоусвояемостью железа и с введением витаминно-минеральных смесей.

При разработке хлебобулочных изделий с различными зернопродуктами, с заквасками, фосфолипидными БАД и ферментными препаратами предусматриваются в основном полуфабрикаты, в которых происходят биохимические процессы с последующим положительным влиянием на свойства теста и качество изделий [129]. Разработаны следующие виды хлебобулочные изделий:

- с соевой мукой и гидролизом белковых веществ;
- с зернопродуктами – отрубями, крупкой пшеничной, ржаной мукой и мукой из крупяных культур;
- с заквасками – молочнокислыми, пропионовокислыми, что приводит к снижению микробиологической загрязненности;
- с ферментными препаратами [81,95,134,138,146,147,149].

За счет направленного изменения химического состава диетических хлебобулочных изделий формируют лечебные виды хлеба с пониженным содержанием углеводов и повышенным содержанием белка, пищевых волокон, микронутриентов и других веществ [81,95,215].

Вместе с тем, несмотря на возросших в последние годы количество больных СД в России потребность в диетических хлебобулочных изделиях удовлетворяется лишь на 10-20%.

Разработаны инновационные технологии хлебобулочных изделий с использованием пророщенных зёрен ржи (пшеницы), отличающиеся повышенным содержанием микронутриентов в биоусвояемой форме, незаменимых аминокислот и др. Ферментативная деполимеризация зерна (проращивание) – это процесс влагонасыщения зерен, сопровождающийся под действием воды, тепла и воздуха началом прорастания, в ходе которого происходит трансформация высокомолекулярных веществ в легкодоступные формы [96,135].

Важным направлением снижения в хлебобулочных изделиях содержания углеводов считают применение в хлебопечении отрубей, пшеничных зародышевых хлопьев и цельного зерна. Учеными «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» были проведены исследования и разработаны специальные сорта хлеба с их применением [135,136,137].

К натуральным обогатителям хлеба относятся различные пищевые добавки и закваски с направленным культивированием микроорганизмов. Для улучшения вкуса пищи, не содержащей поваренной соли, применяется «Санасол», состоящий из солей калия (70%), кальция, магния, аммония хлорида и глутаминовой кислоты [1].

При производстве хлебобулочных изделий используются пектиновые вещества, которые улучшают реологические характеристики полуфабрикатов и готовых изделий, а также повышают лечебно-профилактические свойства хлеба. Учеными Кубанского ГАУ проведены исследования по применению яблочного пектинового экстракта в производстве хлебобулочных изделий из обойной муки тритикале, которые дали положительные результаты [138,139,148,215].

Установлено, что хлебобулочные изделия, обогащенные пектином, обладают сорбционным и антитоксичным эффектом. Доказано, что в хлебопекарной промышленности целесообразнее применение не сухого пектина, а полуфабриката – пектинового экстракта [215].

Инновационный подход при разработке диетических сортов хлеба включает витаминизацию хлеба с введением муки «Витазар» из жмыха зародышей пшеницы. С этой целью хлебопекарные предприятия России используют витаминный препарат «Валитек» для специальных сортов хлебобулочных изделий, обогащенных витаминами [149].

Учеными Кубанского ГАУ разработан хлеб с порошком из яблочного жмыха пониженной калорийности [151]. В качестве добавок при производстве хлебобулочных изделий также используют разнообразное природное сырье, в том числе плодово-ягодное, овощное и вторичные продукты переработки [140,141,144,145].

Учеными Воронежской ГТА разработаны рецептуры хлебобулочных изделий с применением многокомпонентных полуфабрикатов. Один из способов приготовления хлеба включает замес теста из пшеничной муки, дрожжевой суспензии, солевого раствора и пищевой добавки. Тесто подвергают брожению, разделке, расстойке тестовых заготовок и их выпечке. В качестве добавки в рецептурную смесь при замесе вносят тыквенное пюре в дозировке 0,64-2,56% к массе пшеничной муки в пересчете на сухие вещества соответственно. На стадии обминки теста в него вносят чечевичную муку в дозировке 20-22% к массе пшеничной муки [141].

Инновацией в хлебопечении является использование экстракта измельченной тыквы с дистиллированной водой в соотношении 3:1 при настаивании в течение 6 ч при температуре 85 °С и последующем низкотемпературном кипячении при пониженном давлении в течение 10-12 ч, в количестве 1-6 % от общей массы муки. Способ обеспечивает получение хлебобулочных изделий, обладающих высоким уровнем органолептических свойств и высокой биологической ценностью при низкой себестоимости [140].

Флавоноидные соединения зеленого чая обладают сахароснижающими свойствами, витаминной и антиоксидантной активностью, связывают ионы тяжелых металлов в устойчивые комплексы. Введение экстракта зеленого чая в рецептуру хлеба, позволяет получить продукт, обладающий антиоксидантной, антиконцерогенной и антимикробной активностью [142].

Для повышения профилактической направленности диетических свойств хлебобулочных изделий используют лекарственно-растительное сырье в виде порошков и экстрактов. Разработан способ изготовления опары из муки, дрожжей, воды с использованием водного 5%-ного раствора экстракта травы череды трехраздельной. Способ позволяет использовать местное сырье и обеспечивает высокие органолептические показатели качества, обогащает суточный рацион минеральными веществами при низкой себестоимости [143].

Перспективным направлением в производстве функциональных хлебобулочных изделий является использование инулинсодержащего сырья – порошка и сиропа из топинамбура, цикория и т.д. По результатам выполненных исследований разработаны рецептуры на хлеб «Солнышко» из пшеничной муки высшего или первого сорта с 2,5% порошка топинамбура и 10% пшеничных отрубей [116,119,144,145,197].

В ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК» разработана рецептура ржано-отрубяного хлеба для больных СД с использованием добавок из нетрадиционного растительного сырья – порошка стевии, инулина, янтарной кислоты. Разработан ржано-отрубяной хлеб «Инулиновый» с добавкой инулина; ржано-отрубяной хлеб «Янтарный» с добавкой янтарной кислоты; ржано-отрубяной хлеб «Стевия» с добавкой порошка листьев стевии; ржано-отрубяной хлеб «Полезный» с комплексной добавкой порошка листьев стевии, инулина и янтарной кислоты [111,136].

Таким образом, в России разработан и запатентован большой ассортимент функциональных хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности, в рецептуру которых в основном входят натуральные растительные ингредиенты, богатые БАВ. Внедрение новых разработок практически не осуществляется в связи

с тем, что производители ориентируются при обеспечении производственного ассортимента на конкурентоспособность, основным фактором которой является себестоимость продукции и принятие мер государственной поддержки.

Диетические пищевые концентраты и композиционные смеси мучных изделий представляют интерес для профилактики СД. В настоящее время на основе сухих поликомпонентных смесей, включающих различные виды сырья растительного и животного происхождения, пищевых и БАД добавок и разработаны «порошковые» технологии диетических пищевых концентратов и композитных смесей мучных изделий. Такие технологии позволяют решить проблему обеспечения населения ЛПП через сеть пекарен и ЛПУ [22,61,63,196].

К одной из групп пищевых концентратов относят сухие завтраки и мюсли. Для повышения пищевой ценности и придания функциональных свойств в рецептуры мюслей вводят плодово-ягодное и растительное сырье. В качестве основы используют микронизированные пшеничные зародышевые хлопья, а также ячменные, овсяные и ржаные хлопья [22,55,61].

Научно обоснованы инновационные рецептуры, технологии пищевых концентратов – специального назначения, для диетического питания, функциональные и обогащенные пищевые концентраты [196].

Разработана многокомпонентная хлебопекарная смесь на основе пшеничной и ржаной муки с содержанием ржаного солода, предназначенная для выпечки специализированных хлебобулочных изделий, рекомендуемых для профилактического питания. Смесь содержит в качестве мучной основы муку пшеничную хлебопекарную первого сорта (или второго сорта) и муку ржаную хлебопекарную обдирную, а также вкусовую добавку «Рогамальт». Натуральная вкусовая добавка «Рогамальт» разработана на основе ржаного солода и ее введение обеспечивает связуемость компонентов при замесе теста и придает хлебу вкус ржи и солода. Смесь содержит в своем составе витамины группы В – В₁, В₂, В₆, а также РР, фолиевую и аскорбиновую кислоту [158].

В рецептурный состав смеси для приготовления мучных кондитерских изделий введен концентрат квасного сула в количестве 14,0-14,5% к массе

рецептурных компонентов. В данном способе обеспечиваются улучшение качества изделий, продление срока сохранения свежести готовых изделий и повышение пищевой ценности [157].

Смесь для выпечки мучных изделий содержит размолотые злаки, соль, бродильный компонент, настой семян льна в подсолнечном масле в соотношении 1:2 и вкусовую добавку. В качестве бродильного компонента содержит вещества из ряда: дрожжи и солод ферментированный. В качестве размолотых злаков содержит смесь веществ из ряда: мука ржаная, мука пшеничная и отруби. Смесь для выпечки мучных изделий может содержать в качестве вкусовой добавки кунжут белый, кунжут черный и тмин [152].

В РФ разработаны композиционные смеси для мучных изделий, включающие в состав – заменители сахара (фруктоза, сорбит, стевиозид); сухую пшеничную клейковину; крупку из проросшего зерна проса; муку чечевичную, гречневую и пшеничную; пшеничные зародышевые хлопья; соевый изолят, альбумин, казеинат натрия, лецитин, гуаровую, ксантановую камеди, гуммиарабик; ферментативно-активные солодовые продукты растительного происхождения или препараты на их основе, а также ферментные препараты (амилазы и протеазы). Пшеничные зародышевые хлопья состоят на 1/3 из высококачественного белка, богаты витаминами группы В, токоферолами, содержат важные минеральные вещества. Внесение пшеничных зародышевых хлопьев в количестве 5 % к массе муки увеличивает количество белка на 8,1 %. Многокомпонентные смеси повышают пищевую, биологическую ценность и эффективность, но и улучшают качество готовых изделий. Для производства пищевых концентратов с пониженным содержанием жиров используют заменитель жира «Симплис», получаемый из белков молока, яиц и содержащий 1,3 ккал в 1 г. «Симплис» – натуральный белок, имитирующий по органолептическим показателям жир и способный заменять до 70 % жира в продуктах питания [153,156,196,245].

Диетические мучные кондитерские изделия – кексы. Разработаны кексы пониженной калорийности, которые содержат фруктозу, в качестве жирового продукта – смесь подсолнечного масла и растопленного маргарина, в качестве

разрыхлителя гидрокарбонат натрия и дополнительно манную крупу, молочную сыворотку, соевый обогатитель «Окара». В качестве растительного хлебопекарного улучшителя и источника пищевых волокон, ВМК используют порошок, полученный из сушеных выжимок ягод брусники или клюквы. Предложенный способ приготовления кекса позволяет повысить пищевую ценность за счет обогащения белком, пищевыми волокнами, микронутриентами и за счет снижения расхода заменителя сахара и жира [154].

Способ производства кекса низкокалорийного включает в состав морковный (свекольный, яблочный, боярышниковый) порошок, полученный из выжимок от сока прямого отжима и одновременно являющийся обогащающей БАВ и пищевыми волокнами добавкой, естественным красителем, ароматизатором, жирозэмульгатором и стабилизатором. Данная технология производства позволяет улучшить органолептические и структурно-механические показатели качества кексов, а также обогатить пищевыми волокнами, микронутриентами и снизить их калорийность [155].

Способ включает подготовку и смешивание жировой композиции, овощной смеси, подслащивающего агента, сбивание смеси, формование заготовки, выпечку, охлаждение. В нагретый до температуры 28 °С жировой компонент, дополнительно вносят набухшие апельсиновые волокна. В качестве овощной смеси используют предварительно измельченные морковные и свекловичные волокна. В качестве подслащивающего агента используют стевииозид [156].

В ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК» разработана рецептура кекса с использованием овсяной муки, апельсинового пюре и олигофруктозы [97].

Диетические плодоовощные консервы. Для лечебно-профилактического питания больных СД разработаны плодоовощные пюре, содержащие топинамбур, рябину черноплодную, яблочное пюре, цикорий, заменители сахара, отруби пшеничные и пектин [113,208].

НПО «Нектар» разработан фруктовый напиток диабетического назначения с заменителями сахара, фруктовым соком, лимонной кислотой, ароматизатором, красителем и водой [160].

Предложена композиция ингредиентов для приготовления лечебно-профилактического напитка, который содержит при определенном соотношении ингредиентов водно-спиртовые экстракты из смеси растительного сырья и прополиса, сок яблочный, сок рябиновый (или гранатовый) [161].

Разработан низкокалорийный клюквенный сокодержательный безалкогольный напиток ОАО «Лианозовский молочный комбинат» с использованием заменителей сахара, который содержит клюквенный сок, яблочный сок, ароматизатор, стабилизатор, загуститель, замутнитель и краситель [162].

Учеными Кубанского ГАУ разработан функциональный напиток «Солнечный», в состав которого входит пектиновый экстракт из виноградных выжимок, сок виноградный натуральный и витаминная добавка из плодов боярышника [163].

Разработан напиток «Профилактический, который содержит натуральный овощной сок, сироп из мяты перечной, травы душицы и пектина "Классик", а также аскорбиновую и лимонную кислоту, цитраты кальция и калия [164].

Разработан способ производства функционального напитка брожения, который предусматривает приготовление суслу на основе зернового, плодово-ягодного сырья и меда. Затем осуществляют сбраживание комбинированной закваской. В качестве последней используют смесь дрожжей «Fermipan red» и молочнокислые бактерии «Lactobacillus plantarum». При этом сбраживание осуществляют до массовой доли сухих веществ 5%, а содержание этилового спирта в готовом напитке не превышает 2,2 об.%. Это обеспечивает снижение гликемического индекса и препятствует развитию СД 2 типа [165].

ЗАО «Валетек продимпэкс» разработана композиция ингредиентов для витаминизированного сиропа, которая включает в состав плоды шиповника и ягоды рябины, сахар, лимонную кислоту, воду. Дополнительно в него включены поливитаминная добавка, микроэлементы и β -каротин. В качестве поливитаминной добавки используют смесь различных витаминов или готовые премиксы, а в качестве микроэлементов – йод и железо. Данная композиция ингредиентов за счет синергизма действия оптимально подобранных компонентов и их дозировки

позволяет получить сироп, обладающий выраженными лечебно-профилактическими свойствами, а также позволяет расширить ассортимент лечебно-профилактических витаминно-минеральных сиропов [150].

Способ приготовления консервированной овощной икры, разработанный «ГНУ ВНИИ сои» предусматривает очистку, мойку, резку и обжаривание овощей, которые протирают. Соевое зерно инспектируют, подвергают мойке, помещают в умкость, заполненную на 1/4 водой, и загружают в автоклав для баротермической обработки. Обработанное зерно охлаждают и измельчают на куттере до пастообразного состояния (с размером частиц измельченного сырья 0,2 мм), смешивают с остальными компонентами рецептуры в количестве не менее 30% от массы основного сырья и уваривают до содержания в продукте 12,5% сухих веществ по рефрактометру. Данный способ позволяет повысить пищевую ценность готовых консервов, улучшить их органолептические показатели и снизить себестоимость [159].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ОБЗОРУ ЛИТЕРАТУРЫ

Аналитический обзор литературы показал следующее:

1 СД как медико-социальная проблема, охватывающая население России и всего мира, продолжает развиваться, о чем свидетельствуют статистика и прогнозы МДФ. Определены внутренние и внешние факторы развития СД, одним из которых является нарушение пищевого статуса населения, приводящего к недостаточной утилизации углеводов и снижению активности инсулина. На потребительском рынке ограничен ассортимент СПДН.

2 Установлена роль отдельных ФФИ в профилактическом питании при СД, уровни физиологической потребности в отдельных витаминах и минеральных веществах в странах мира и в России, недостаток которых вызывает определенные нарушения метаболических функций, приводящих к СД. Особую роль в профилактике и комплексной терапии при СД играют БАВ, физиологические свойства которых широко исследованы отечественными и зарубежными учеными.

3 В ЛПП при СД значительную роль играет ЛРС, обладающее сахароснижающим эффектом, к которому относится сбор из трав «Арфазетин-Э», эхинацея пурпурная, семена льна пищевого, створки фасоли, богатые биологически- и физиологически активными веществами.

4 Инновационные подходы при разработке СПДН предусматривают включение в рецептуры отдельных групп пищевых продуктов микронутриентов, пищевых волокон, экстрактов и порошков растительного сырья. Значительная часть разработок представлена обогащенными хлебобулочными изделиями, имеются инновационные разработки пищевых концентратов и композиционных смесей, кондитерских изделий, консервированной плодоовощной продукции.

Для обеспечения потребительского рынка СПДН необходим комплексный переход к анализу нормативно-правового обеспечения диабетического питания в России, к исследованию ФФИ растительного сырья, к разработке пищевого обогатителя для СПДН и клинических испытаний инновационных разработок.

ГЛАВА 2. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Объекты и организация постановки эксперимента

На основании сформулированной научной проблемы был разработан общий методический подход к созданию ОПРП и СПДН с его использованием. Теоретические предпосылки о состоянии вопроса на основе систематизирования исходных данных специальной литературы, определяли основные направления экспериментальной части работы.

Экспериментальные исследования проводились в лабораториях кафедры «Товароведение и технология пищевых продуктов» ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК» (в настоящее время кафедра «Товароведения и таможенного дела» «ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»); «ГНУ НИИ пищевых концентратной промышленности и специальной пищевой технологии» г. Москва; «ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур»; «ФГБОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет»; «ФГБОУ ВПО «Самарский государственный технический университет»; «ФГБУ «Центр химизации и сельскохозяйственной радиологии «Орловский», а также в «БУЗ Орловской области «Городская больница им. С.П. Боткина», с которыми заключены договора о научно-техническом сотрудничестве (приложение 1).

Объектами исследования явились: 1. статистические данные заболеваемости СД в РФ, в том числе по Орловской области; 2. респонденты-пациенты с заболеванием СД 2-го типа, находящиеся на амбулаторном и стационарном лечении в больницах г. Орла и Орловской области; 3. нормативные и законодательные документы по организации диетического питания в ЛПУ; 4. ЛРС – семена льна двух сортов, эхинацея пурпурная (надземная часть), створки фасоли шести сортов, сбор трав «Арфазетин-Э»; 5. сбор-порошок для обогатителя (сбор трав «Арфазетин-Э», эхинацея пурпурная (надземная часть); смесь из створок фасоли шести сортов в равных частях и семена льна двух сортов – 50:50) – в соотношении **1:1:1:3**); 6. экстракты из растительного сырья и сбора-порошка для

обогапителя; 7. обогапитель свежевывработанный, термически обработанный и в процессе хранения; 8. СПДН свежевывработанные и в процессе хранения.

Исследовали свежевывработанные и в процессе хранения СПДН: концентраты пищевые первых и вторых обеденных – через 6 и 12 месяцев хранения; смесь диетическую с топинамбуром для приготовления кекса и смесь мучную ржано-пшеничную диетическую хлебопекарную – через 5 и 10 месяцев хранения; консервы – «Икра овощная обогащенная» и «Напитки сокосодержащие яблочно-ягодные обогащенные» – через 6 и 12 месяцев хранения.

При обосновании сроков годности (хранения) на обогащенные СПДН использовали рекомендуемые сроки годности соответствующими нормативными документами: концентраты пищевые первых и вторых обеденных блюд – «ГОСТ 19327-84 «Концентраты пищевые. Первые и вторые обеденные блюда. Общие технические условия»»; концентраты пищевые мучных изделий – «ГОСТ Р 50366-92 «Концентраты пищевые. Полуфабрикаты мучных изделий. Общие технические условия»»; смесь мучная ржано-пшеничная хлебопекарная – «ГОСТ 12183-66 «Мука ржано-пшеничная и пшенично-ржаная обойная хлебопекарная. Технические условия»»; консервы «Икра овощная» – «ГОСТ Р 51926-2002 «Консервы. Икра овощная. Технические условия»»; консервы «Напитки сокосодержащие яблочно-ягодные» – «ГОСТ Р 52188-2003 «Консервы. Напитки сокосодержащие фруктовые. Общие технические условия».

Свежевывработанные ОПРП и СПДН – концентраты пищевые первых и вторых обеденных блюд, смесь диетическая с топинамбуром для приготовления кекса, смесь мучную ржано-пшеничную диетическую хлебопекарную закладывали на хранение при температуре 18°C и относительной влажности не более 75%; консервы «Икра овощная обогащенная» и «Напитки сокосодержащие яблочно-ягодные обогащенные» закладывали на хранение при температуре 10°C и относительной влажности не более 75%.

Исследование органолептических показателей свежевывработанных образцов, а также ОПРП через 6 и 12 месяцев по 20-балльной шкале; готовых блюд из пищевых концентратов первых и вторых обеденных блюд по 20-балльной

шкале, а пищевых концентратов – через 6 и 12 месяцев; хлеба из смеси мучной ржано-пшеничной диетической хлебопекарной и кекса смеси диетической с топинамбуром по 25-балльной шкале, а смесей мучных – через 5 и 10 месяцев; консервов – «Напитки сокодержательные яблочно-ягодные обогащенные» и «Икра овощная обогащенная» по балльной 25-балльной шкале (общая сумма баллов 25) – через 6 и 12 месяцев.

Результаты исследований подтверждены опытно-промышленной апробацией и внедрением в «МУП «Аптека № 53», на предприятиях «ОАО «Нива-Плодоовощ», «ООО Хлебокомбинат «Юность» и «ОАО «Научное производство «Наш продукт». Проведение клинической апробации диетических блюд диабетического назначения с использованием ОПРП в эндокринологическом отделении «БУЗ Орловской области «Городская больница им. С.П. Боткина». Схема проведения эксперимента указана на рисунке 2.1.

На первом этапе проводили теоретическое обоснование выбора объектов исследований, определение цели и разработка схемы проведения эксперимента. Приведены статистические данные по заболеваемости СД по РФ, г. Орлу и Орловской области. Рассмотрены инновационные подходы при разработке СПДН. Проведен анализ потребительского рынка СПДН путем изучения предпочтительности потребителей с СД и мотиваций, а также анализ показателей ассортимента специализированных продуктов.

На втором этапе изучали социальные и нормативно-правовые аспекты обеспечения населения СПДН. Проводили социологические исследования обеспеченности потребителей СПДН; анализ организации диетического питания в ЛПУ и нормативно-правового обеспечения диетического питания при СД. С использованием социологических методов исследований, статистических данных Департамента здравоохранения г. Орла и Орловской области дан анализ состояния вопроса обеспечения населения СПДН. Проведен анализ показателей и структуры ассортимента в натуральном и денежном выражении СПДН, реализуемых крупных торговых сетях г. Орла – ГМ «Линия», ТЦ «Европа» и ТРЦ «Атолл».

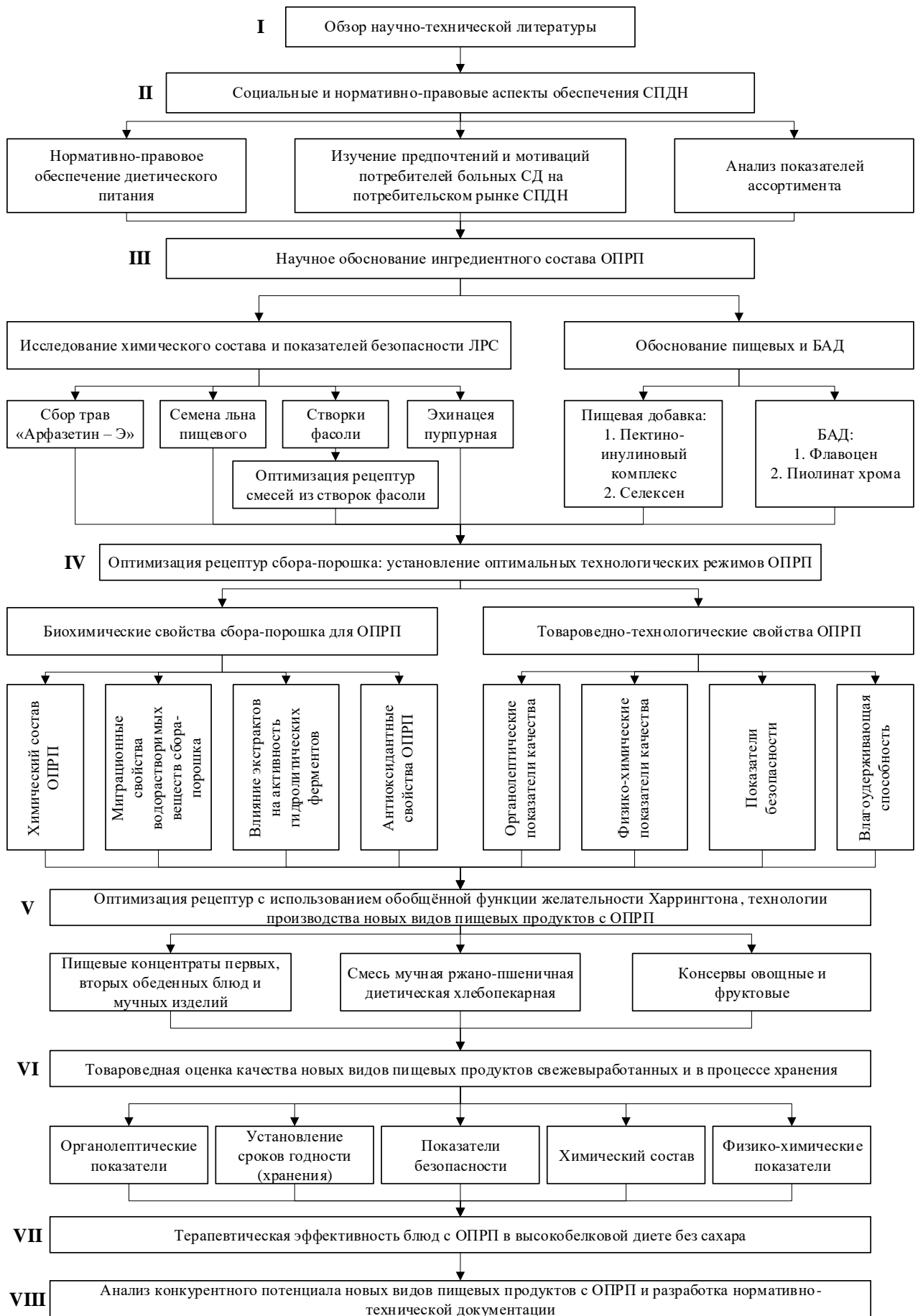


Рис. 2.1 – Схема проведения эксперимента

На третьем этапе исследованы ФФИ растительного сырья, необходимые для выработки ОПРП. Исследованы: общий химический состав, а также минеральный и витаминный состав диабетического сбора из трав «Арфазетин-Э»; эхинацеи пурпурной (надземная часть) и створок фасоли шести сортов и их смеси в равном соотношении; семян льна пищевого двух сортов и их смеси в равном соотношении, жирнокислотный и аминокислотный состав семян двух сортов. Проведена оптимизация рецептур смесей из створок фасоли шести сортов и сбора-порошка для ОПРП с помощью стандартной программы «Корреляция»

На четвертом этапе исследованы товароведно-технологические и биохимические свойства ОПРП. Исследован процент перехода отдельных водорастворимых микронутриентов (витаминов, макро- и микроэлементов) при экстрагировании сбора-порошка для обогатителя. Научно обоснована интенсивность влияния экстрактов растительного сырья диабетического назначения и сбора-порошка на каталитическую активность гидролитических ферментов. Проведена разработка и обоснование ингредиентного состава, технологии производства ОПРП и его товароведная оценка. Исследованы антиоксидантные свойства свежеработанных сбора-порошка для обогатителя и ОПРП, а также обогатителя подвергнутого термической обработке и по окончании срока хранения. Разработаны технические условия, технологическая инструкция и рецептура на ОПРП.

На пятом этапе научно обоснованы рецептуры и технологии СПДН с использованием ОПРП. Проведена комплексная квалитетическая оценка потребительских свойств СПДН с использованием обобщённой функции желательности Харрингтона. Разработан комплект технической документации на СПДН с использованием ОПРП.

На шестом этапе исследованы потребительские свойства разработанных инновационных СПДН с использованием ОПРП, а также степень сохранения свежести в процессе хранения, показатели безопасности и рассчитана степень удовлетворения суточной физиологической потребности для взрослого населения.

На седьмом этапе исследована терапевтическая эффективность и клиническая апробация блюд диабетического назначения с использованием ОПРП в ЛПУ «БУЗ Орловской области «Городская больница им. С.П. Боткина».

На восьмом этапе рассчитан конкурентный потенциал обогащенных СПДН.

2.2 Методы исследования

В диссертационной работе для исследования качественных характеристик растительного сырья, ОПРП и экстрактов из них, СПДН обогащенных воспользовались общепризнанными стандартизованными и специализированными методами испытаний. Используя стандартизованные и нетрадиционные методы исследований, установлены следующие показатели качества:

В ЛРС (травяной сбор «Арфазетин-Э», смесь из семян льна пищевого двух сортов, эхинацея пурпурная (надземная часть), смесь из створок фасоли шести сортов), сборе-порошке, ОПРП и в водных экстрактах из них устанавливали следующие показатели качества:

– влагу и зольность – по «ГОСТ 24027.2-80 «Сырье лекарственное растительное. Методы определения влажности, содержания золы, экстрактивных и дубильных веществ, эфирного масла»»;

– минеральный состав озолением, элементарный состав в системе сканирующего микроскопа JEOL (Япония) с помощью рентгеноспектрального ЭДС детектора mini Cup;

– витаминный состав – по ГОСТ Р 50928-96 «Премиксы. Методы определения витаминов А, D, E», ГОСТ Р 50929-96 «Премиксы. Методы определения витаминов группы В», ГОСТ 31643-2012 «Методы определения аскорбиновой кислоты», ГОСТ Р 50479-93 «Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения содержания витамина РР»;

– содержание белка в семенах льна пищевого – по ГОСТ 10846 -91 «Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка»;

- аминокислоты в семенах льна пищевого методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) на аминокислотном анализаторе фирмы Biotronik LG-5001 (Германия);
- определение жирнокислотного состава – по ГОСТ 30418-96 «Масла растительные. Метод определения жирнокислотного состава»;
- определение сахаров и крахмала – по ГОСТ 26176-91 «Корма, комбикорма. Методы определения растворимых и легкогидролизуемых углеводов»;
- определение пектиновых веществ – по ГОСТ 29059-91 «Продукты переработки плодов и овощей. Титриметрический метод определения пектиновых веществ»;
- определение клетчатки – по ГОСТ 13496.2-91 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения сырой клетчатки»;
- определение водоудерживающей способности сбора-порошка гравиметрическим методом;
- массовую долю токсичных элементов мг/кг: медь, цинк, свинец и кадмий – по ГОСТ 30178-96 «Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов» на спектрофотометре, ртуть – по МУ 5178-90 «Методические указания по обнаружению и определению содержания общей ртути в пищевых продуктах методом беспламенной атомной абсорбции» на том же спектрофотометре с приставкой «Атомизатор А-10 универсальный ртутеметрический комплекс УКР-1», мышьяк – по ГОСТ 26930-86 «Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка»;
- определение содержания пестицидов – по ГОСТ 30349-96 «Плоды, овощи и продукты их переработки. Методы определения остаточных количеств хлорорганических пестицидов»;
- микробиологические показатели – по ГОСТ 10444.12-2013 «Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета количества дрожжей и плесневых грибов», ГОСТ 10444.15-94 «Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и

факультативно-анаэробных микроорганизмов», ГОСТ Р 52816-2007 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий)», ГОСТ Р 52814-2007 «Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*», ГОСТ Р 52815-2007 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества коагулазоположительных стафилококков и *Staphylococcus aureus*»;

– удельную активность – по «МУ 5779-91 «Цезий-137. Определение в пищевых продуктах» на селективном сцинтилляционном радиометре β -излучения РУБ-01 Пб с последующей обработкой спектрограмм на программном комплексе «Спектр»;

– определение редуцирующих сахаров в процессе гидролиза сахарозы и крахмала по «ГОСТ 5903-89 «Изделия кондитерские. Методы определения сахара»».

Для анализа антиоксидантных показателей ОПРП и сбора-порошка применяли следующие методики: общее содержание фенольных веществ, флавоноидов, а также антирадикальную и антиоксидантную активность. Из четырех образцов сбора-порошка (контроль) и ОПРП – свежеработанного, подвергнутого тепловой обработке и по окончании срока хранения были получены водно-этанольные экстракты при различных соотношениях – сырье:50%-ный этанол как 1:10. Экстракт смешивали с реактивом Folin-Ciocalteu, насыщенным раствором карбоната натрия в соотношении 1:1:2 и в полученной смеси измеряли коэффициент поглощения при 725 нм на приборе КФК-03-01.

Общее содержание фенольных веществ определяли фотоколориметрическим методом с помощью реактива Folin-Ciocalteus. Методика основана на окислении фенольных групп исследуемого спиртового экстракта реактивом Folin-Ciocalteus в среде насыщенного карбоната натрия. Реакция протекала при комнатной температуре в течение 30 мин, при 725 нм. Общее содержание фенольных веществ определяли по калибровочной кривой и выражали в мг галловой кислоты на 100 г исходного сырья.

Общее содержание флавоноидов измеряли фотоколориметрическим методом. Коэффициент пропускания определяли при длине волны 510 нм. Общее содержание флавоноидов определяли по калибровочной кривой и выражали в мг катехина на 100 г исходного сырья.

Антирадикальную активность по методу DPPH определяли фотоколориметрическим методом. Методика основана на способности антиоксидантов исходного сырья связывать стабильный хромоген-радикал 2,2-дифенил-пикрилгидрозил (DPPH). Реакция протекала в течение 30 мин в темноте при комнатной температуре, после чего определяли коэффициент пропускания при 517 нм. Антирадикальную активность выражали в виде концентрации исходного экстракта в мг/мл, при которой происходило 50 % связывание радикалов. Исследование способности улавливать свободные стабильные радикалы по радикалу DPPH используется как для оценки индивидуальных фенольных веществ и для пищевых систем в целом. Повторяемость опытов трехкратная, обработку экспериментальных данных проводили методами математической статистики.

Антиоксидантную активность в системе линолевой кислоты определяли по методике, основанной на способности антиоксидантов ОПРП ингибировать процессы окисления линолевой кислоты при условиях, приближенных к состоянию живой клетки. Процесс проводится в модельной системе при температуре 40 °С при pH 7,0 в течение 120 ч, после чего проводится измерение степени окисления по образованию гидроперекисей, реагирующих с растворами NH_4SCN и FeCl_2 в HCl . Антиоксидантная активность выражается в процентах ингибирования окисления линолевой кислоты.

В концентратах пищевых и мучных смесях – «Суп с фасолью обогащенный», «Каши крупяные обогащенные» (гречневая, перловая и овсяная), «Смесь мучная ржано-пшеничная диетическая хлебопекарная», «Смеси диетические с топинамбуром для приготовления кексов» с соотношением муки пшеничной к муке из топинамбура 85:15, готовых блюдах и изделиях их них устанавливали следующие показатели качества и безопасности:

- органолептические показатели – по ГОСТ 15113.3-77 «Концентраты пищевые. Методы определения органолептических показателей, готовности концентратов к употреблению и оценки дисперсности суспензии»;
- массовую долю общего сахара – по ГОСТ 15113.6-77 «Концентраты пищевые. Методы определения сахарозы»;
- массовую долю жира – по ГОСТ 15113.9-77 «Концентраты пищевые. Методы определения жира»;
- массовую долю влаги – по ГОСТ 15113.4-77 «Концентраты пищевые. Методы определения влаги»;
- массовую долю золы – по ГОСТ 15113.877 «Концентраты пищевые. Методы определения золы»;
- металломагнитные и посторонние примеси – по ГОСТ 15113.2-77 «Концентраты пищевые. Методы определения примесей и зараженности вредителями хлебных запасов»;
- массовую долю сорбита – по ГОСТ 25268 и по фактической закладке «Изделия кондитерские. Методы определения ксилита и сорбита».
- массовая доля стевиозида – по Р 4.1.1672 «Руководство по методам контроля качества и безопасности биологически активных добавок к пище» и по фактической закладке;
- массовую долю ОПРП – по Р 4.1.1672 «Руководство по методам контроля качества и безопасности биологически активных добавок к пище» и по фактической закладке;
- содержание токсичных элементов – по ГОСТ 26927-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути», ГОСТ 26930-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения мышьяка», ГОСТ 26932-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения свинца», ГОСТ 26933-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения кадмия», ГОСТ 30178-96 «Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов», ГОСТ Р 51301-99 «Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрические методы определения содержания

токсичных элементов (кадмия, свинца, меди и цинка)», ГОСТ Р 51766-2001 «Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения мышьяка»;

– пестициды – по МУ 2142 «Методические указания по определению хлорорганических пестицидов в воде, продуктах питания, кормах и табачных изделиях хроматографией в тонком слое»;

– микотоксины – по ГОСТ 30711-2001 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения содержания афлатоксинов В₁ и М₁», МУ 3184-84 «Методические указания по обнаружению, идентификации и определению содержания Т-2 токсина в пищевых продуктах и продовольственном сырье»;

– хратоксин А – по МУК 4.1.220407 «Обнаружение, идентификация и количественное определение охратоксина А в продовольственном сырье и пищевых продуктах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии»;

– зараженность и загрязненность вредителями хлебных запасов – по ГОСТ 15113.2-77 «Концентраты пищевые. Методы определения примесей и зараженности вредителями хлебных запасов»;

– радионуклиды – по ГОСТ Р 54015-2010 «Продукты пищевые. Метод отбора проб для определения стронция Sr-90 и цезия Cs-137», ГОСТ Р 54016-2010 «Продукты пищевые. Метод определения содержания цезия Cs-137»; ГОСТ Р 54017-2010 «Продукты пищевые. Метод определения содержания стронция Sr-90»;

– микробиологические показатели – по ГОСТ 10444.12-2013 «Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методы выявления и подсчета количества дрожжей и плесневых грибов», ГОСТ 10444.15-94 «Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов», ГОСТ Р 52814-2007 «Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*», ГОСТ Р 52815-2007 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества коагулазоположительных стафилококков и *Staphylococcus aureus*», ГОСТ Р 52816-2007 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий)».

В консервах «Икра овощная обогащенная» (из тыквы, из кабачков) стерилизованная, «Напитки сокосодержащие яблочно-ягодные обогащенные» (яблочно-черносмородиновый, яблочно-красносмородиновый, яблочно-черничный), фасованные горячим розливом определяли показатели качества и безопасности:

- органолептические показатели – по ГОСТ 8756.1-79 «Продукты пищевые консервированные. Методы определения органолептических показателей, массы нетто или объема массовой доли составных частей»;
- массовую долю сухих веществ – по ГОСТ 28561-90 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги»;
- массовую долю титруемых кислот – по ГОСТ 25555.0-82 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности»;
- минеральные примеси – по ГОСТ 25555.3-82 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения минеральных примесей»;
- содержание примесей растительного происхождения – по ГОСТ 26323-84 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения содержания примесей растительного происхождения»;
- массовую долю сорбита и стевииозида – по ГОСТ 26181-84 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сорбиновой кислоты»;
- массовую долю общего сахара в пересчете на сухое вещество (по сахарозе) – по ГОСТ 8756.13-87 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сахаров»;
- массовую долю витамина С – по ГОСТ 24556-89 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С»;
- культивирование микроорганизмов и обработка результатов – по ГОСТ 26670-91 «Продукты пищевые. Методы культивирования микроорганизмов», микробиологические анализы на промышленную стерильность консервов проводят по ГОСТ 30425-97 «Консервы. Метод определения промышленной стерильности»;

– содержание токсичных элементов – по ГОСТ 26927-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути», ГОСТ 26930-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения мышьяка», ГОСТ 26932-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения свинца», ГОСТ 26933-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения кадмия», ГОСТ 30178-96 «Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов», ГОСТ Р 51301-99 «Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрические методы определения содержания токсичных элементов (кадмия, свинца, меди и цинка)»;

– определение патулина – ГОСТ Р 51440-99 «Сок яблочный, сок яблочный концентрированный и напитки, содержащие яблочный сок. Метод определения содержания патулина с помощью тонкослойной хроматографии»;

– радионуклиды – по ГОСТ Р 54015-2010 «Продукты пищевые. Метод отбора проб для определения стронция Sr-90 и цезия Cs-137», ГОСТ Р 54016-2010 «Продукты пищевые. Метод определения содержания цезия Cs-137»; ГОСТ Р 54017-2010 «Продукты пищевые. Метод определения содержания стронция Sr-90»;

– герметичности потребительской тары – по ГОСТ 8756.18-70 «Продукты пищевые консервированные. Метод определения внешнего вида, герметичности тары и состояния внутренней поверхности металлической тары»;

– объем напитка в потребительской упаковочной единице – по ГОСТ 8756.1-79 «Продукты пищевые консервированные. Метод определения органолептических показателей, массы нетто или объема массовой доли составных частей»;

– промышленную стерильность – по ГОСТ 30425-97 «Консервы. Метод определения промышленной стерильности».

Методом вычисления абсолютной величины квадратичного отклонения с последующим определением достоверности различий по отдельным показателям проводилась статистическая обработка результатов органолептической оценки новых продуктов питания.

Выполнение последовательности операций над экспериментальными

данными СПДН с использованием ОПРП проводилась метод комплексной квалитетической оценки потребительских свойств пищевых продуктов с помощью обобщённой функции желательности Харрингтона (ОФЖХ).

ГЛАВА 3. СОЦИАЛЬНЫЕ И НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫМИ ПРОДУКТАМИ ДИАБЕТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

3.1 Нормативно-правовое обеспечение диетического питания

В настоящее время глобализация системы продовольственного снабжения и концентрация собственности и распределения пищевых продуктов с одной стороны благоприятствует, с другой создает угрозу продовольственной безопасности [167,305].

В обеспечении продовольственной безопасности и стратегии функционального питания населения, имеющего признаки неинфекционных заболеваний (НИЗ), в том числе СД первостепенная роль принадлежит нормативно-правовой базе, которая должна являться платформой для совершенствования механизма в области организации питания:

- а) потребителей, находящихся на стационарном лечении в ЛПУ;
- б) потребителей, имеющих хронические заболевания, находящееся вне стационара, которым требуется соблюдение строгой диеты и потребление функциональных и СПДН.

В результате работы «Первой глобальной министерской конференции по здоровому образу жизни и НИЗ» была принята «Московская декларация». В декларации отмечается, что профилактика и контроль НИЗ требуют регулирования на всех уровнях и реализации широкого ряда многоуровневых и межсекторальных мер, направленных на весь спектр детерминант НИЗ (от индивидуального до структурного уровня) с целью создания необходимых условий для ведения здорового образа жизни. Декларация включает в себя продвижение и поддержку здорового образа жизни и его выбора; профилактику и выявление СД на самой ранней стадии и сокращения расходов на обеспечение пациентов комплексной помощью на протяжении всей жизни, включая участие пациента, реабилитацию и паллиативную терапию. НИЗ, главным образом сердечно-сосудистые заболевания, СД, онкологические и хронические респираторные заболевания, основные

причины смертности и нетрудоспособности – вызывают более 60% смертей в мире, 80% из которых приходится на развивающиеся страны. По оценкам экспертов, к 2030 году на долю НИЗ будет приходиться до 75% случаев смертей в мире. К экономически эффективным мерам по снижению риска НИЗ относят пропаганду здорового питания (низкое потребление насыщенных жиров, транс-жиров, соли и сахара, значительное потребление углеводовсодержащих продуктов) и физической активности. В принятом документе подчеркивается, что эффективная профилактика и контроль НИЗ требуют согласованных «действий правительства» на всех уровнях (национальном, субнациональном и местном)» в целом ряде секторов, таких как здравоохранение, сельское хозяйство, торговля и т.д.

Вопросы обеспечения здорового питания рассмотрены в «Политической декларации совещания высокого уровня Генеральной Ассамблеи ООН по профилактике НИЗ и борьбе с ними». Основная идея, прозвучавшая на конференции, это призыв к глобальному сотрудничеству в сфере предупреждения НИЗ, в том числе СД. Для борьбы с СД необходима реализация широкого ряда многоуровневых и межсекторных мер с привлечением общественных структур, направленных на профилактику и снижение распространенности факторов риска развития НИЗ. В этой связи важная роль отводится диетическому питанию [21].

В 2002 г. эксперты АДА сделали технический обзор результатов различных контролируемых исследований, которые позволили сформулировать принципы и рекомендации по ведению и профилактике СД [249,251].

Основной позицией рациональной диеты пациентов с СД является нормализация метаболических нарушений. Консультирование по вопросам рационального питания должно основываться на научно-обоснованных методах [21].

Законодательную базу в области ЛПП формирует Минздрав России. В соответствии с приказом Минздрава России от 05.08.2003 № 330 «О мерах по совершенствованию лечебного питания в ЛПУ РФ» произошли существенные изменения в лечебном питании в медицинских организациях. Питание строилось в виде суточных рационов питания – номерных диет, разработанных применительно

по каждому конкретному заболеванию. В настоящее время было разработано 60 вариантов диетических столов. Использование всех вариантов диет было затруднено в связи с отсутствием кадровой и материально-технической базы для реального и эффективного использования требований лечебного питания в ЛПУ. В практической диетотерапии использовались в основном 5 вариантов диет – 1, 5, 7, 9 и 15 [21,132].

Организация лечебного питания должна быть основана на единых требованиях, предъявляемых на общегосударственном уровне [54,118,130].

В стратегии профилактических и лечебных мероприятий при СД должно занимать диетическое питание с адекватным обеспечением энергетических и физиологических потребностей организма, которое основывается на требованиях, предъявляемых на федеральном уровне. При СД крайне важно соблюдать принципы правильного питания, способствующего нормализации обменных процессов в организме. Диетическое питание не только предотвращает СД, но сводит к минимуму медикаментозное лечение [21,110,131]. Правила питания учитывают особенности заболевания, индивидуальную переносимость продуктов, вес пациента и тип СД. СД 1 типа имеют, как правило, молодые люди и дети, поэтому питание должно быть достаточно калорийным; диабетом 2 типа больны – зрелые люди, и, как правило, с лишним весом. Все сладкие блюда и напитки должны быть приготовлены исключительно с использованием сахарозаменителей. Питание должно быть 5–6 раз в день с равномерным распределением углеводов на все приемы пищи.

Приказом Минздрава «Об утверждении инструкции по учету продуктов питания в лечебно-профилактических и других учреждениях здравоохранения». В целях усиления контроля за обеспечением сохранности пищевых продуктов в ЛПУ была утверждена единая система учета пищевых продуктов и тары. Позже в соответствии с приказом Минздрава РФ от 26.04.2006 г № 316 в практику ЛПУ введен новый перечень диет, которые разработаны по принципу адаптации химического состава и энергетической ценности диеты, к индивидуальным особенностям болезни и объединяет ранее применяемые диеты номерной системы

(диеты № 1-15). Система стандартных диет включает 6 вариантов стандартных диет: основной вариант диеты (ОВД); щадящая диета (ЩД); высокобелковая диета без сахара (ВБД б/с), низкобелковая диета (НБД); низкокалорийная диета (НКД) и диета для больных туберкулезом [21,110]. Согласно ГОСТ Р 53861-2010. «Продукты диетического (лечебного и профилактического) питания. Смеси белковые композитные сухие» их используют в питании пациентов в отдельных вариантах стандартных диет [216].

Согласно приказа Минздрава РФ № 330 от 05.08.2003 г диету с пониженной калорийностью используют при определении уровня глюкозы в крови натощак у больных с латентным СД и предиабетом, как правило, не проявляется клинически и выявляется только при проведении глюкозотолерантного теста [132].

Пациенты с СД должны получать высокобелковую диету без сахара, которая включает следующие требования:

- диета с содержанием белков, жиров и углеводов, соответствующих физиологическим нормам потребления, а также с введением микронутриентов, растительной клетчаткой (овощи, фрукты);
- исключение рафинированных углеводов (сахаров);
- ограничение азотистых экстрактивных веществ, поваренной соли (6-8 г/сут);
- исключение продуктов, богатых эфирными маслами, острыми приправ, шпината, щавеля, копченостей;
- термическая обработка в отварном виде или на пару, запеченные;
- температура холодных блюд – не ниже 15°C, горячих блюд – не более 65°C;
- свободная жидкость – 1,5-2л;
- ритм питания – 4-6 раз в день, дробный;
- химический состав: «белки – 90 г (животные – 45 г); углеводы 350 г (моно- и дисахариды – 60 г), жиры 90 г (растительные – 45 г), энергетическая ценность – от 2170 до 2480 ккал». В связи с тем, что в суточном рационе

недостаточно жирорастворимых витаминов, рекомендовано дополнительно вводить в рацион витамины А и D [132].

– В связи с утверждением приказа № 330 МЗ РФ от 5.08.2003 г в ЛПУ предлагают вариант рациональной диеты с пониженной энергетической ценностью (не более 1600 ккал) преимущественно за счет жиров и углеводов для больных с СД II типа и ожирением. Приказом предусмотрены не только нормы питания, инструкция по организации лечебного питания в ЛПУ, но и порядок контроля за качеством готовой пищи, утверждены таблица взаимозаменяемости пищевых продуктов при приготовлении блюд для рациональной диеты и таблица взаимозаменяемости продуктов по белковому и углеводному составу. В приказе подчеркнуто, что организация лечебного питания должна быть основана на единых требованиях, предъявляемых на общегосударственном уровне. С целью оптимизации лечебного питания необходимо внедрять в практику здравоохранения современные инновационные технологии лечебного питания [110,132].

В соответствии с приказом Департамента здравоохранения г. Москвы от 09.04.2014 № 335 от 9 апреля «О мерах по совершенствованию организации диетического питания в медицинских организациях государственной системы здравоохранения г. Москвы» в медицинских организациях создана Межведомственная комиссия (МВК) по вопросам организации диетического питания. МВК является межведомственным органом, образованным в целях комплексного решения вопросов совершенствования организации и оптимизации диетического питания, осуществления мониторинга за поставками качественных и безопасных пищевых продуктов в медицинские организации государственной системы здравоохранения г. Москвы, а также организационно-методического руководства этой деятельностью. Основными задачами МВК являются – регулирование вопросов оказания высокотехнологичной диетологической помощи; контроль за организацией диетического питания; проведение мониторинга за качеством, ассортиментом и безопасностью продовольственного сырья и пищевых продуктов; оказание методической помощи в вопросах организации диетического питания; укрепление материально-технической базы и

оснащение современными видами оборудования пищеблоков медицинских организаций г. Москвы и др.

Приказ Департамента здравоохранения г. Москвы от 23.12.2011 № 1851 «О совершенствовании организации диетического питания» унифицировал требования к организации лечебного питания; стандартизировал среднесуточные наборы пищевых продуктов и семидневные меню, что позволяет более обоснованно, эффективно расходовать финансовые средства на проведение лечебного питания и контролировать его качество и эффективность.

Стандартные диеты формируются с учетом «Норм физиологических потребностей организма в пищевых веществах и энергии для различных групп населения Российской Федерации», «Рекомендуемых уровней потребления пищевых и биологически активных веществ» [110,127,199]. Они различаются по качественному и количественному составу основных пищевых веществ, микронутриентов, энергетической ценности, технологии приготовления диетических блюд, среднесуточному набору пищевых продуктов. Стандартные диеты применяются при различных заболеваниях, в том числе СД в зависимости от их стадии и степени тяжести или наличия осложнений со стороны органов и систем.

В инструкции по организации лечебного питания определены следующие положения:

- физиологические потребности в энергии и пищевых веществах в стандартных диетах, применяемых в ЛПУ;
- соотношение натуральных и специализированных пищевых продуктов (СПП) в суточном рационе;
- взаимозаменяемость пищевых продуктов при приготовлении диетических блюд;
- замена продуктов по белкам и углеводам;
- порядок контроля качества готовой пищи;
- транспортировка готовой пищи и другие.

Таким образом, впервые федеральным ведомственным приказом введена единая для всех медицинских учреждений номенклатура стандартных диет. Перечень постоянно действующих диет и режим питания в каждом ЛПУ ратифицируется на Совете по диетотерапии, учитывающей клиническую картину и динамику развития болезни.

По показаниям в отделениях для больных СД применяется многократное питание, как минимум шестиразовый режим.

Целью диетического питания при этом является полное удовлетворение потребности конкретного пациента в энергии, эссенциальных макро- и микронутриентах, минорных БАВ с учетом патогенеза болезни СД, особенностей течения основного и сопутствующих заболеваний, выраженности метаболических нарушений и т.д. [21,35,131,233]. Комплексная оценка пищевого статуса больных СД с использованием высокотехнологичных методов исследования позволяет разработать диетические рационы, учитывающие выявленные нарушения обмена веществ.

Полноценное питание составляет основу жизнедеятельности человека и является одним из важнейших факторов, способствующих снижению риска развития алиментарно-зависимых заболеваний, обеспечивающих активное долголетие, участвующих в формировании и реализации адаптационного потенциала организма.

Эпидемиологические исследования, проведенные ФГБУ «НИИ питания» РАМН», выявили значительные нарушения в структуре питания и пищевом статусе взрослых и детей, которые являются одной из основных причин повышения распространенности в РФ алиментарно-зависимых заболеваний, в том числе и СД [222]. Для большинства населения РФ характерно резко возросшее несоответствие между значительным показателем употребления продуктов с повышенной калорийностью и невысоким уровнем энерготрат и не синтезируемых организмом или синтезируемых в недостаточном количестве, в первую очередь микронутриентами и минорными биологически активными компонентами продуктов питания.

Выявляемые нарушения пищевого статуса в значительной степени снижают эффективность лечебных мероприятий, увеличивают риск септических и инфекционных осложнений при СД, приводят к повышению потребления ресурсов здравоохранения, в том числе к увеличению затрат на лечение больного и продолжительности пребывания в стационаре, а также ухудшают показатели летальности [206,314].

Документом нормативно-правового обеспечения полноценного питания в России является «Распоряжение Правительства РФ «Основы государственной политики, в области здорового питания на период до 2020 года»». Целями государственной политики в данной области является предупреждение заболеваний, вызванных неправильным питанием, характеризующимся недостаточностью компонентов пищи, необходимых для нормальной жизнедеятельности организма [195].

Основные задачи государственной политики в области здорового питания:

- расширение выпуска продуктов питания отечественных товаропроизводителей, отвечающих современным требованиям качества и безопасности по основным видам пищевого сырья;
- развитие отечественного производства продуктов, обогащенных незаменимыми компонентами; ФПП; СПДН и БАД к пище и т.д.;
- совершенствование диетического питания в ЛПУ как неотъемлемой части лечебного процесса.

Ожидаемыми результатами реализации государственной политики в области здорового питания является снижение СД – на 7 % [195].

Распоряжение легло в основу указа Президента РФ В.В. Путина от 07.05.2012 № 598 «О совершенствовании государственной политики в сфере здравоохранения». В качестве первоочередных задач Правительству РФ поручено обеспечить «реализацию мероприятий по формированию здорового образа жизни граждан Российской Федерации», а также утвердить «План мероприятий по реализации основ государственной политики РФ в области здорового питания населения на период до 2020 года» [235].

Особое внимание в законодательной базе для ЛПУ уделяется именно диетическому питанию. В соответствии со ст. 39 ФЗ РФ от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в РФ», «лечебное питание – питание, обеспечивающее удовлетворение физиологических потребностей организма человека в пищевых веществах и энергии с учетом механизмов развития заболевания, особенностей течения, основного и сопутствующего заболеваний и выполняющее профилактические и лечебные задачи» [238].

Лечебное питание является лечебным средством, повышающим эффективность других терапевтических факторов и уменьшающим склонность к рецидивам при хронических заболеваниях, особенно при СД [100,206,314].

Оптимизацию лечебного питания и правильную его организацию в ЛПУ обеспечивают следующие показатели:

- четкое руководство лечебным питанием на всех этапах его осуществления;
- хорошо оборудованный и оснащенный пищеблок;
- своевременная доставка доброкачественных и в достаточном количестве и ассортименте продуктов;
- отработанное на научных основах и с учетом местных сезонных особенностей четырнадцатидневное сводное меню;
- определенный уровень практических навыков и умений поварского состава пищеблоков ЛПУ;
- безупречное проведение процессов технологии приготовления блюд и своевременности их отпуска;
- строгое соблюдение санитарных требований на всех этапах доставки, приготовления и раздача пищи [238].

Современная диетотерапия при СД строится на основании фундаментальных знаний о механизмах ассимиляции пищи в норме и при различных патологических состояниях с учетом физиологической потребности организма в пищевых веществах и энергии [21,127]. Правильно подобранное и организованное диетическое питание является важнейшим, а порой и

единственным фактором, оказывающим лечебный эффект при данном заболевании, поэтому важное значение имеет совершенствование номенклатуры диет.

Накопленные в области диетического питания данные свидетельствуют о том, что при использовании традиционного питания невозможно адекватно обеспечить потребность организма больного человека всеми необходимыми пищевыми и БАВ пищи для поддержания его жизнедеятельности, даже при проведении комплексной терапии. При построении лечебных рационов питания необходимо ограничить количество пищи с целью достижения равновесия между калорийностью рациона питания и энерготратами организма, а также значительно расширить ассортимент СПДН для ликвидации существующего дефицита пищевых веществ в тех количествах, которые абсолютно необходимы при различных нарушениях пищевого статуса [21,118,130].

В этой связи представляется важным другой аспект – нормативно-правовое обеспечение производства и реализации пищевых продуктов, снижающих риск НИЗ населения.

Продукты, предназначенные для функционального питания согласно «ГОСТ Р 52349-2005. «Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения» подразделяются на три группы: специальные (СПП), функциональные (ФПП) и натуральные функциональные (НФПП). «СПП обладает научно обоснованными и подтвержденными свойствами, снижает риск развития заболеваний, связанных с питанием, а также предназначен для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, предотвращает дефицит питательных веществ, сохраняет и улучшает здоровье за счет наличия в его составе функциональных пищевых ингредиентов (ФПИ)».

НФПП получается добавлением одного или нескольких ФПИ к традиционным пищевым продуктам в количестве, обеспечивающем предотвращение или восполнение имеющегося в организме человека дефицита питательных веществ и собственной микрофлоры. «НФПП – это ФПП,

употребляемый в пищу в переработанном виде, содержащий в своем составе естественные ФПИ исходного растительного и животного сырья в количестве, составляющем в одной порции продукта не менее 15% от суточной потребности». К НФПП относятся продукты питания из природного растительного и животного сырья с использованием метаболического процесса распада органических веществ под влиянием ферментов. К НФПП не относятся продукты, полученные с применением генно-модифицирующих технологий.

Таким образом, для предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности, специализирующихся на выпуске и реализации СПП, ФПП и НФПП приведенная законодательная база должна являться основой для разработки научно-обоснованных рецептур и технологических режимов, обеспечивающих установленные параметры содержания ФПИ.

Методология создания ФПП предусматривает два направления:

- первое – включение ФПИ в рецептуры и технологии ФПП с максимальным обеспечением функциональных свойств и проведение медико-биологических исследований;
- второе – поиск и изучение микроорганизмов, природных и синтетических соединений, которые будут придавать пищевым продуктам новые функциональные свойства.

Вместе с тем, несмотря на обширную и обоснованную базу нормативно-правового обеспечения в области функционального питания населения имеются проблемы производства СПДН и внедрение их в ЛПУ и на потребительский рынок [183]. Поскольку данная проблема носит социальный характер и в условиях конкурентной среды трудно решается, необходимо, на наш взгляд, принятие дополнительных мер на уровне субъектов РФ. Предлагаемые меры включают два блока.

Первый блок – экономический, должен предусматривать:

- предоставление государственных субсидий на производство СПДН;
- освобождение от налогообложения на добавочную стоимость при производстве СПДН;

- снижение торговых надбавок на СПДН;
- снижение таможенных тарифов на импортируемые СПДН.

Второй блок – организационный должен предусматривать:

- совершенствование формы лицензирования предприятий, производящих СПДН;
- лицензирование учреждений, проводящих медико-биологические исследования СПДН;
- совершенствование схемы сертификации и декларирования СПДН, ужесточающий контроль за производством и оборотом СПДН;
- в субъектах Федерации определить предприятия, занимающиеся выпуском ФПП. Блок-схема нормативно-правового обеспечения организации функционального питания населения представлена на рисунке 3.1.

Анализ нормативно-правового обеспечения организации функционального питания населения позволил сделать следующие выводы: законодательные документы в отношении профилактики НИЗ в том числе СД утверждены на международном уровне и в РФ, разработаны принципы и цели диетического питания; Минздравом РФ разработаны требования на Федеральном уровне и на уровне субъектов РФ к оптимизации лечебного питания в ЛПУ для отдельных категорий НИЗ, в том числе СД, утвержден основной вариант стандартной диеты и диет для СД I и II типов; введены в действие ряд ФЗ, СанПиН, национальных стандартов, касающихся требований к СПДН; производство и внедрение СПДН затруднено производством и внедрением СПДН из-за ряда организационно-экономических факторов; предложены экономические и организационные меры, направленные на активизацию производства и внедрение на потребительский рынок.

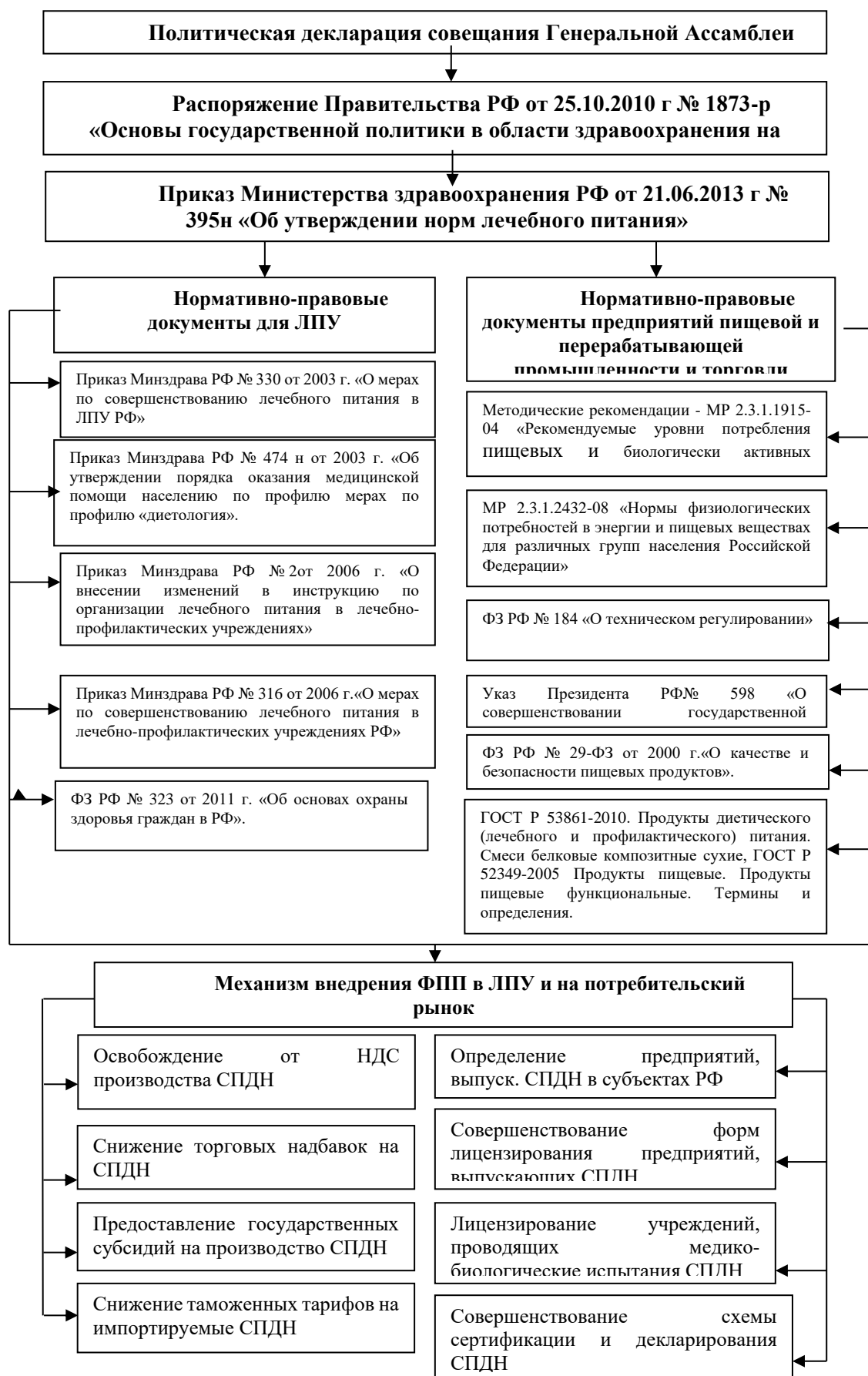


Рисунок 3.1 – Блок-схема нормативно-правового обеспечения организации функционального питания населения.

3.2 Анализ ассортимента специализированных продуктов диабетического назначения, реализуемых в розничной сети г. Орла

3.2.1 Показатели широты, полноты, устойчивости и новизны ассортимента специализированных продуктов диабетического назначения

Ассортиментная политика – одно из самых главных направлений деятельности каждого торгового предприятия. Это направление приобретает особую значимость в нынешних условиях, когда к товару со стороны потребителя предъявляются повышенные требования по качеству и ассортименту, и от эффективности работы предприятия с реализуемым товаром зависят все его экономические показатели, а также занимаемая доля на рынке. К основным показателям ассортимента относятся: структура в денежном, так и в натуральном выражении, широта, полнота, устойчивость и новизна [126].

В ходе исследования потребительского рынка, проведенного с целью анализа сегмента СПДН, были рассчитаны показатели ассортимента данной продукции, представленной в розничной торговой сети г. Орла [189].

Для этого были изучены показатели ассортимента трех торговых предприятий разной торговой площади, а именно ТЦ «Европа», ТРЦ «Атолл» и ГМ «Линия». В качестве базовых показателей широты ассортимента СПДН использовали ассортимент товаров, представленный в прайс-листах по отдельным группам СПДН, таким как диетические конфеты, торты и пирожные, печенье, вафли, сушки, сухари, батончики-мюсли, джемы, мармелад и халва, шоколад, заменители сахара, мюсли, диабетические и лечебные сиропы, каши, хлопья, мука, макаронные изделия, отруби, пищевые добавки, диетическая клетчатка, хлебцы, продукция из топинамбура и фито-чай.

Ассортимент СПДН в трех предприятиях достаточно разнообразен, о чем свидетельствует коэффициент широты (ТЦ «Европа» – 77%, ТРЦ «Атолл» – 72%, гипермаркет «Линия» – 81%). Полученные значения указывают на то, что на данном рынке предложение приближается к спросу и требуются коммерческие усилия по созданию потребительских предпочтений, что достигается в числе

прочих средств и за счет увеличения широты ассортимента. Разнообразные потребности покупателей могут быть удовлетворены при значительно широком ассортименте товаров.

Важным показателем является полнота ассортимента. Потребительский спрос на товары определенной группы, в данном случае на СПДН, будет удовлетворен в том случае, когда высокое значение полноты ассортимента. Полнота должна быть рациональной, так как чрезмерное ее увеличение может затруднить выбор потребителя. Действительные показатели для определения полноты ассортимента трех торговых предприятий представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Действительные показатели для определения полноты ассортимента ТЦ «Европа», ТРЦ «Атолл» и ГМ «Линия».

Пищевые продукты	Количество наименований, шт		
	ТРЦ «Атолл»	ТЦ «Европа»	ГМ «Линия»
Вафли	8	11	18
Печенье	19	24	32
Диетическая клетчатка	9	14	15
Низкоуглеводные блинчики	9	12	19
Заменители сахара	7	11	16
Отруби	11	12	14
Продукция из топинамбура	6	8	14
Конфеты	15	12	18
Пищевые концентраты на основе растительного сырья	6	9	15
Джемы	8	14	21

В ТЦ «Европа» наибольший коэффициент полноты имеет печенье – 59,3 % и вафли – 57,3 %, в ТРЦ «Атолл»: вафли – 45,7%; низкоуглеводные блинчики – 43,8 %; печенье – 42,7 %. В ГМ «Линия» такими продуктами являются заменители сахара – 85,5 %; диетическая клетчатка – 82,9 %; отруби – 79,2 %.

Наибольшая полнота ассортимента по диетическим товарам (вафли, печенье, диетическая клетчатка, низкоуглеводные блинчики, заменители сахара, конфеты) – отмечена в ГМ «Линия» (рис. 3.2).

Наименьшее значение коэффициента полноты в ТЦ «Европа» имеет продукция из топинамбура – 6,6 %, джемы – 8,1 %, диетические вареники – 8,7 %.

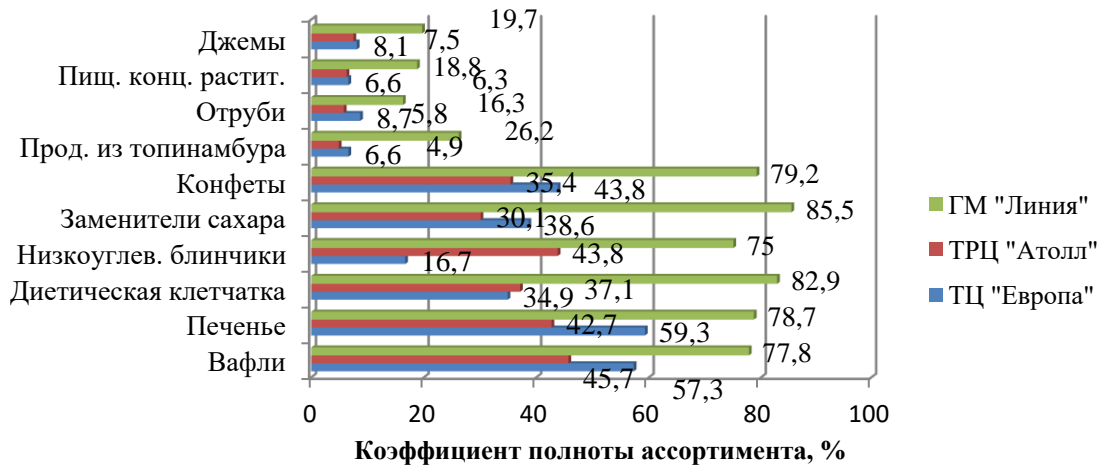


Рисунок 3.2 – Продукция, имеющая наибольшие значения коэффициента полноты

В ТРЦ «Атолл» данными продуктами являются: продукция из топинамбура – 4,9 %; диетические вареники – 5,8 %; пищевые концентраты на основе растительного сырья – 6,3 %. Для ГМ «Линия» это: диетические вареники – 16,3% и пищевые концентраты на основе растительного сырья – 18,8 %. Следовательно, спрос потребителей на данные товары не удовлетворяется в полном объеме. Наибольшие коэффициенты полноты СПДН установлены в трех торговых сетях ГМ «Линия», ТЦ «Европа» и для ТРЦ «Атолл» по следующим видам продукции: диетические кондитерские изделия, клетчатка и заменители сахара, а наименьшие для пищевых концентратов, продуктов из топинамбура и джемов.

Среди большого разнообразия товаров, представленных в ассортименте, выделяют товары, особенностью которых является наличие устойчивого спроса на них. Устойчивость любого ассортимента характеризуется коэффициентом устойчивости. Товары, имеющие высокое значение данного показателя, обладают устойчивым спросом и, как правило, изготовители и продавцы чаще всего стремятся расширить их количество. В ТЦ «Европа» наибольшей устойчивостью обладают ржаные и пшеничные отруби – 66,7 %, низкоуглеводные блинчики – 61,5 % и джемы на основе заменителей сахара – 60,0 %. Для ТРЦ «Атолл» такими товарами является печенье на основе заменителей сахара – 92,5 %, продукция из топинамбура – 72,7 %; диетические вареники – 71,4 % и джемы на основе

заменителей сахара – 69,5 %. Среди СПДН в ГМ «Линия» наибольшее значение коэффициента устойчивости принадлежит заменителям сахара – 88,7%; растительным пищевым концентратам – 79,5 % и пшеничным и ржаным отрубям – 78,6 % (рисунок 3.3).

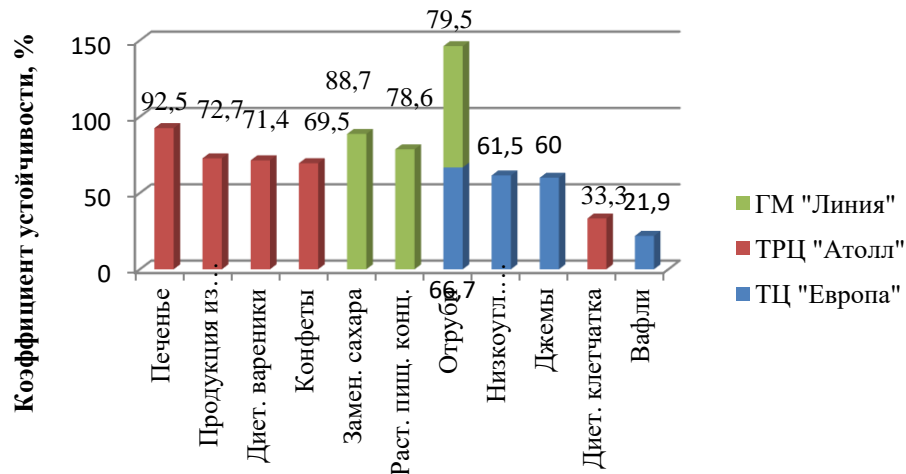


Рисунок 3.3 – Продукция, имеющая наибольшие значения коэффициента устойчивости

Наименее устойчивым спросом в ТЦ «Европа» пользуются вафли на основе заменителей сахара – 21,9%. Наименьшему значению показателя устойчивости ассортимента диетической продукции в ТРЦ «Атолл» соответствует диетическая клетчатка – 33,3%.

Устойчивым спросом в трех торговых сетях пользуются диетические кондитерские изделия – печенье и конфеты, заменители сахара, продукция из топинамбура, диетические вареники, растительные пищевые концентраты, отруби, низкоуглеводные блинчики и джеммы. Наименее устойчивый спрос имеют диетическая клетчатка и вафли.

Обновление – одно из направлений ассортиментной политики организации, проводимое в условиях насыщенного рынка. Причинами, побуждающими изготовителя и продавца обновлять ассортимент, являются замена товаров, морально устаревших, не пользующихся спросом; разработка новых товаров улучшенного качества с целью стимулирования их покупки потребителем;

разработка новых товаров, не имеющих ранее аналогов; расширение ассортимента за счет полноты и глубины для создания конкурентных преимуществ организации [126].

Обновление ассортимента характеризуется коэффициентом новизны. В результате исследования было установлено, что данный показатель сравнительно невелик для каждого из двух рассматриваемых предприятий. Для ТЦ «Европа» его значение равно 45,5 %; для ТРЦ «Атолл» – 39,4 %; а для ГМ «Линия» – 56,5 % соответственно (рисунок 3.4).

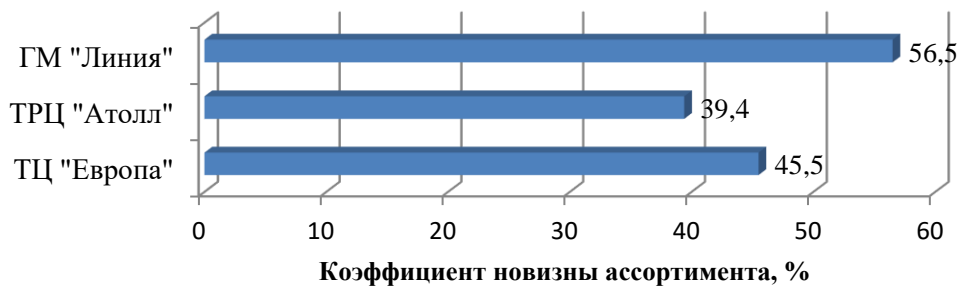


Рисунок 3.4 – Значение коэффициента новизны для трех торговых предприятий

Это свидетельствует о том, что ассортимент СПДН данных торговых сетей обновляется медленными темпами. Возможно, это связано с торговой политикой самой организации, которая заключается в стремлении минимизировать риски понести убытки в связи с возможным низким спросом на представленные новые виды продукции.

Ассортимент СПДН обусловлен объемами продаж и ценами на отдельные виды СПДН ведущих производителей торговых марок «Шугарофф», «Петродиамент», «Хлебный спас», «Линфас», «Жизнелюб», ООО «Арчеда-продукт» и КФ «Южная звезда». Ассортимент СПДН, представленный в крупных торговых сетях г. Орла, показывает, что наибольшая доля, которую занимают отдельные наименования товаров в ассортименте каждого из трех торговых предприятий, обусловлена, в первую очередь, высоким качеством данной продукции и добросовестностью производителей. Товары же с меньшей долей в ассортименте,

вероятно, имеют низкое качество, вследствие нарушений технологии производства, низкого качества сырья и т.д. По этой причине спрос на такие товары снижается, из-за чего уменьшается их доля в структуре ассортимента СПДН.

3.3 Маркетинговые исследования по выявлению предпочтений потребителей с сахарным диабетом в специализированных продуктах диабетического назначения

3.3.1 Анализ обеспеченности потребителей специализированными продуктами диабетического назначения

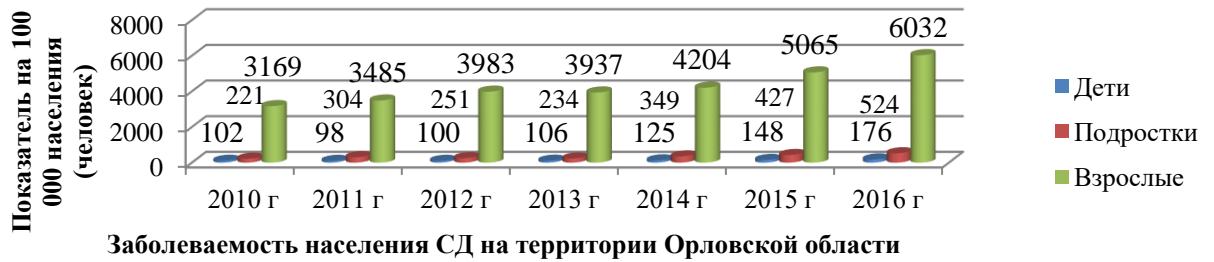
Социальные аспекты предусматривают анализ заболеваемости СД и отношение потребителей к СПДН, поступающих на потребительский рынок. Анализ заболеваемости СД населения Орловской области по данным Департамента здравоохранения на 2016 г по Орловской области оказался наибольшим за последние 7 лет и составил 37325 человек. Также возрос уровень впервые выявленной заболеваемости данного класса [60]. Учитывая это, изучали уровень возникновения и распространения данного класса заболеваний среди населения Орловской области в период 2010 – 2016 г. (рисунок 3.5, рисунок 3.6). В период с 2010 по 2016 годы наблюдается рост заболеваемости СД особенно среди взрослого населения, которая увеличилась за 7 лет на 74,4 %, причем среди городского населения выше, чем среди сельского.

Согласно данных Федеральной службы государственной статистики в г. Орле и Орловской области зарегистрировано 88,5% инсулиннезависимых от общего числа больных [60].

В настоящее время практически отсутствуют специализированные диабетологические отделения, а также специализированные центры по диагностике и лечению поздних осложнений.

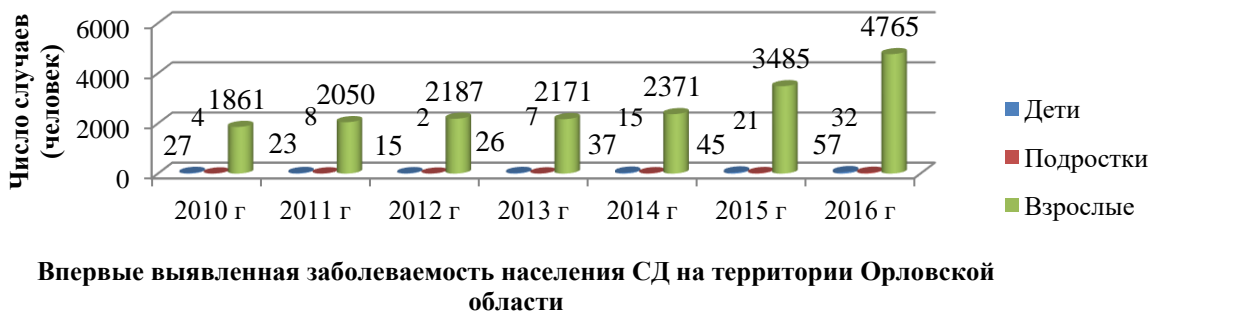


а) число случаев (человек)

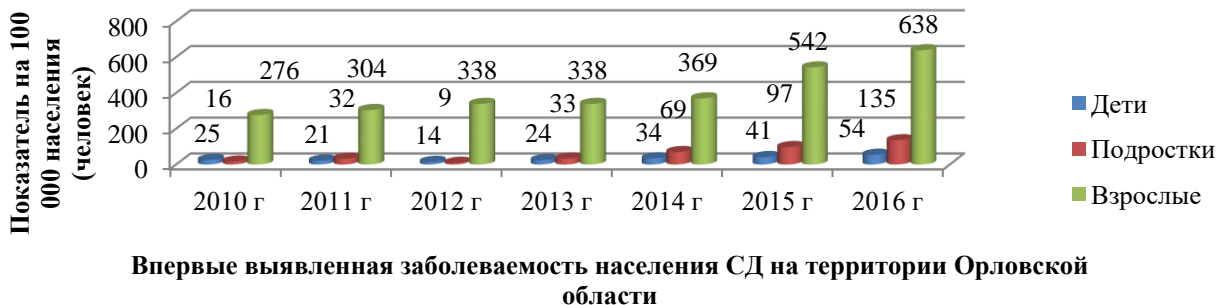


б) показатель на 100000 населения (человек)

Рисунок 3.5 – Динамика заболеваемости СД на территории Орловской области



а) число случаев (человек)



б) показатель на 100000 населения (человек)

Рис. 3.6 – Динамика впервые выявленной заболеваемости СД на территории Орловской области

Почти все регионы испытывают резкий дефицит кадров эндокринологов-диабетологов и специально обученного среднего медицинского персонала. Практически полностью отсутствует комплексная система реабилитации, включающая диетическое питание для пациентов, больных СД.

СПДН являются основой комплексного лечения СД. Между тем импорт СПДН не удовлетворяет потребность лиц, больных СД, а сахарозаменители и СПДН на их основе в России производятся в небольших объемах. Вопросы профилактики СД и его осложнений решаются с использованием методов санаторно-просветительной работы среди населения, которые в настоящее время не дают значительных результатов. Необходимо внедрять современные методы работы с населением, используя средства массовой информации [70,206,314].

Товароведные исследования, направленные на фактологическое описание характеристик товара на потребительские свойства, требуют использования новых социологических методов, которые максимально удовлетворяли бы полностью запросы потребителей. В социологических и маркетинговых исследованиях данные методы находят достаточно широкое применение [234,247].

Наличие в сфере потребления СПДН недостаточно для удовлетворения спроса населения. СПДН в РФ производятся в небольшом объеме и не удовлетворяют всех потребностей населения с признаками СД, а импортная продукция имеет достаточно высокие цены. Создание и разработка СПДН, а также повышение их пищевой ценности позволит пополнить отечественный рынок продовольственными товарами функциональной направленности.

Социологические исследования потребительских предпочтений в отношении СПДН проводились методом анкетирования целевой аудитории с 1.03.15 г по 1.12.15 г. с применением тестирования респондентов – пациентов с СД [188]. Кроме того, использовались статистические данные департамента здравоохранения г. Орла и Орловской области об обращениях населения с СД в больничные учреждения. Социологическое обследование проводили в три этапа: сбор первичной информации, подготовка собранной информации к обработке на

компьютере, анализ обработанной информации и формирование выводов и рекомендаций.

Были подготовлены анкеты, которые заполняли пациенты с СД, находящиеся на амбулаторном и стационарном лечении в больницах г. Орла и Орловской области. Было опрошено 63,3% женщин и 36,7% мужчин из 1046 респондентов в возрасте от 18 до 84 лет (приложение 2).

Система социологических исследований включала: частоту использования в рационах питания СПДН; изучение контингента пациентов с СД по полу и возрасту и денежных средств на человека; изучение вопроса, связанного с достаточностью ассортимента СПДН, представленных на потребительском рынке Орловской области; исследование влияния отдельных факторов на выбор СПДН; анализ направлений совершенствования организации профилактического питания.

Использован социологический опрос, который для решения поставленной цели позволяет за короткое время получить максимальный объем необходимой информации. Полученные материалы подверглись обработке с использованием программного пакета для статистического анализа Statistica 6.0. Проанализировав данные выборочного социологического опроса, выявлен уровень самоконтроля, состояние здоровья и факторы риска, способствующие к развитию осложнений у респондентов.

В настоящее время выборочным обследованием населения по проблемам потребительских предпочтений и мотиваций СПДН, проводимым путем опроса населения, принадлежит ведущая роль в организации статистического наблюдения за структурой и динамикой потребления продуктов питания в России [234,247]. Выборочная совокупность – это отобранная из генеральной совокупности часть единиц, которая подвергается статистическому исследованию. В генеральной совокупности доля единиц, которая обладает изучаемым признаком, называется генеральной долей (обозначается p), средняя величина варьирующего признака – это генеральная средняя (обозначается x) [66].

В данном исследовании применялся собственно-случайный вид отбора, т.к. это наиболее подходящий метод отбора с учетом имеющихся факторов и

сложившейся ситуации.

Характеристики параметров генеральной и выборочной совокупностей:

N – объем генеральной совокупности;

n – объем выборки;

X – генеральная средняя;

x – выборочная средняя;

p – генеральная доля;

w – выборочная доля.

Доля выборки – это отношение числа единиц выборочной совокупности к числу единиц генеральной совокупности:

$$K = \frac{n}{N}, \quad (3.1)$$

Выборочная доля (w), или частность, определяется отношением числа единиц, обладающих изучаемым признаком m , к общему числу единиц выборочной совокупности (n):

$$w = \frac{m}{n}, \quad (3.2)$$

Ошибка выборки (ошибкой репрезентативности) – это разность соответствующих выборочных и генеральных характеристик для доли (альтернативного признака):

$$w = |x - p|, \quad (3.3)$$

Средняя ошибка выборки определяется объемом выборки: чем больше численность при прочих равных условиях, тем меньше величина средней ошибки выборки [66].

Средняя ошибка выборочной доли теоретически рассчитывают по следующей формуле:

$$\mu_p = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}, \quad (3.4)$$

При проектировании выборочного наблюдения предполагалась заранее установленная величина допустимой ошибки выборки в соответствии с задачами данного исследования и вероятность выводов по результатам наблюдения.

Расчет необходимого объема выборки строился с помощью формул, выведенных из формул предельных ошибок выборки.

Так, для случайной бесповторной выборки формула необходимой численности выборки имела следующий вид:

$$n = \frac{t^2 \omega (1 - \omega) N}{N \Delta^2 + t^2 \omega (1 - \omega)}, \quad (3.5)$$

Эта формула показывает, что с уменьшением предельной ошибки выборки существенно увеличивается требуемый объем выборки n , который пропорционален выборочной доле ω и квадрату критерия Стьюдента t [66].

Согласно статистическим данным департамента здравоохранения численность населения Орловской области составляет 765231 человек, среди которых заболевших СД в Орловской области на начало 2015 года составляла 32833 человека (из них 32576 взрослых, 164 ребенка и 93 подростка) [60].

В данных исследованиях объем случайной бесповторной выборки из генеральной совокупности численностью 32576 пациентов среди взрослого населения с заболеванием СД в Орловской области, при значении выборочной доли $\omega=87,2\%$ (средняя доля потребляющих СПДН(2)); предельной ошибке $\Delta=8,72\%$ (не превышающей 10% выборочной доли) и с вероятностью 0,872 будет равен:

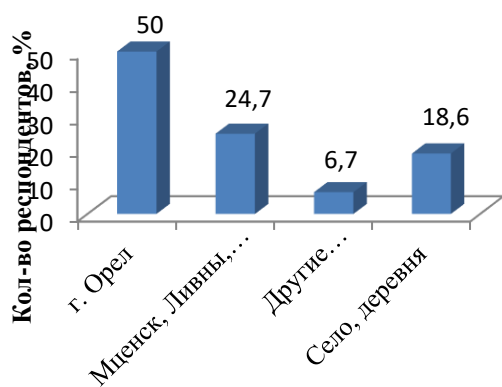
$$n = \frac{3^2 * 0,872 * (1 - 0,872) * 32576}{32576 * 0,0872^2 + 3^2 * 0,872 * (1 - 0,872)} = \frac{259826,2}{248,7} = 1046 \text{ человек}$$

Объем выборки составляет 1046 человек, пациентов с СД, опрошенных как в городе (в центре и на окраинах), так и в сельской местности, чтобы гарантировать с вероятностью $P=0,872$, что предельная ошибка выборки не превысит 10 %.

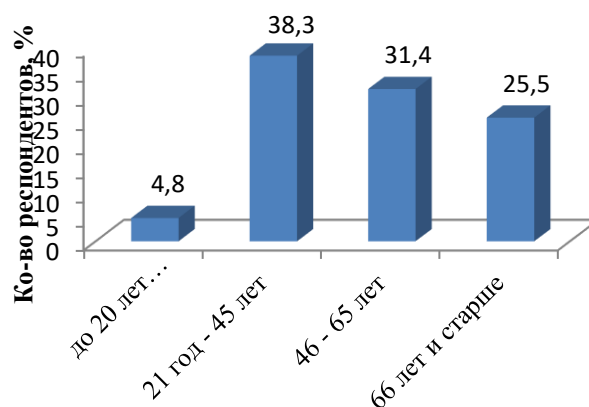
3.3.2 Отношение потребителей с сахарным диабетом к специализированным продуктам, поступающим на потребительский рынок

Опрос респондентов осуществлялся в медицинских учреждениях области – поликлиниках и стационарах, оказывающих помощь больным СД. При

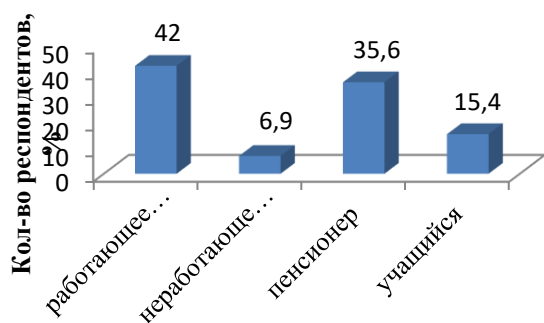
выборочной совокупности 1046 человек, три четверти опрошенных – жители крупных населенных пунктов области (рисунок 3.7 а). В выборке представлены люди от 18 и старше 66 лет (рисунок 3.7 б). Более 50,0 % опрошенных составляли городские жители. Остальные респонденты – это жители г. Мценска, г. Ливны, г. Болхов, районных центров, а также сельские жители и проживающие в деревнях Орловской области.



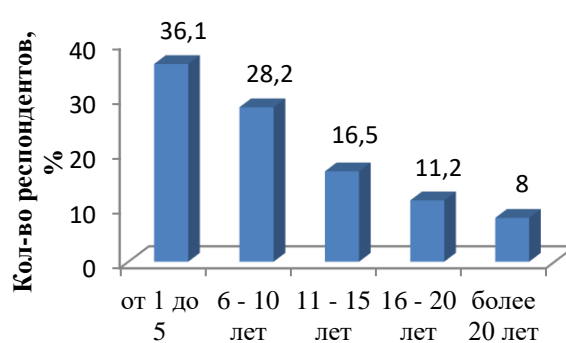
а) место проживания респондентов



б) возраст респондентов



в) занятость респондентов



г) давность заболевания респондентов

Рисунок 3.7 – Общая характеристика респондентов

Распределение потребителей по половому и возрастному признакам показало, что в структуре опрашиваемых наибольший удельный вес занимали респонденты в возрасте от 18 до 66 лет, из которых женщин – 63,3 %, мужчин – 36,7%.

По критерию занятости, опрошенные подразделяются на четыре группы – работающее население, неработающее, пенсионеры и учащиеся (рисунок 3.7 в). В

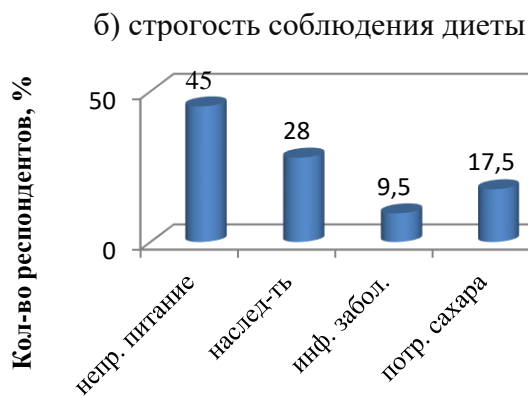
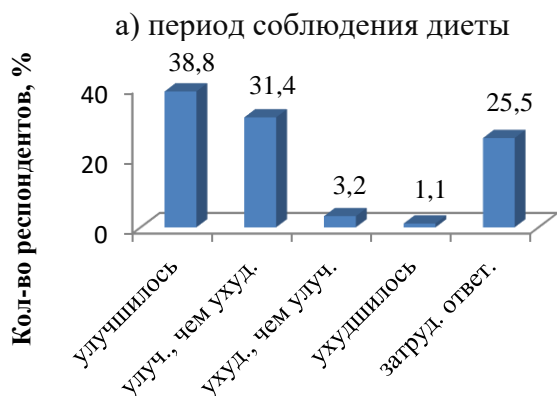
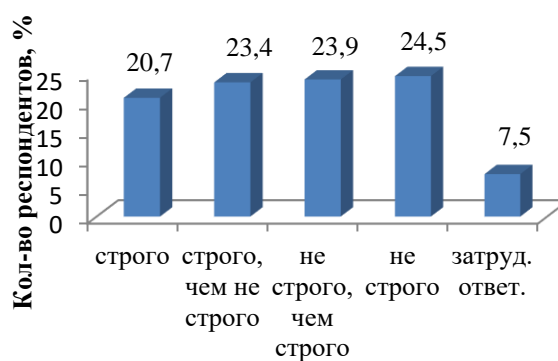
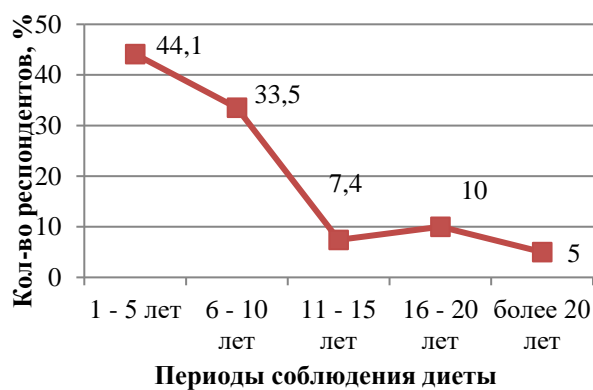
выборку попали люди, имеющие различную давность заболевания СД (рисунок 3.7 г).

Среди опрашиваемых пациентов начальную стадию заболевания имели 36,2% опрашиваемых; от 6 до 10 лет – больны СД 28,2%; от 11 до 15 лет – 16,5%; от 16 до 20 лет – 11,2% и свыше 20 лет – 8,0%.

Несмотря на необходимость диетического питания при заболевании СД, 9,6% респондентов заявили, что не придерживаются диетического питания при СД. Из них две трети – потребители, болеющие СД не более одного года, что возможно связано с ранним диагнозом. Однако среди не соблюдающих диету, имеются потребители с СД более 5 лет.

Если сравнить давность заболевания респондентов и время соблюдения диеты, можно заметить несовпадение этих параметров. Наблюдается феномен «запаздывания» в диетическом питании при СД, чем длительнее заболевание, тем меньше респондентов придерживаются правильного питания при данном заболевании (рисунок 3.7 г).

Как видно из рисунка 3.8, после установления диагноза наибольшая часть респондентов – 44,1 % начинают придерживаться диетического питания. Респондентов с длительным заболеванием (11-15 лет и 16-20 лет) в два раза меньше (17,4%) от числа респондентов, соблюдающих диету, от 6 до 10 лет – около 34,0 %. Незначительное количество респондентов (5,0 %) соблюдают диету более 20 лет, хотя количество болеющих СД более 20 лет составляет 8 %. Как показало социологическое исследование, респонденты с различной степенью строгости подходят к соблюдению диетического питания (рисунок 3.8 б). Среди опрошенных 44,1 % соблюдают диету постоянно, 48,4 % не придерживаются диеты и 7,5% затруднились оценить строгость диеты. Большая часть опрошенных потребителей преклонного возраста имеет низкий прожиточный минимум и считает основной причиной болезни несоблюдение диетического питания.



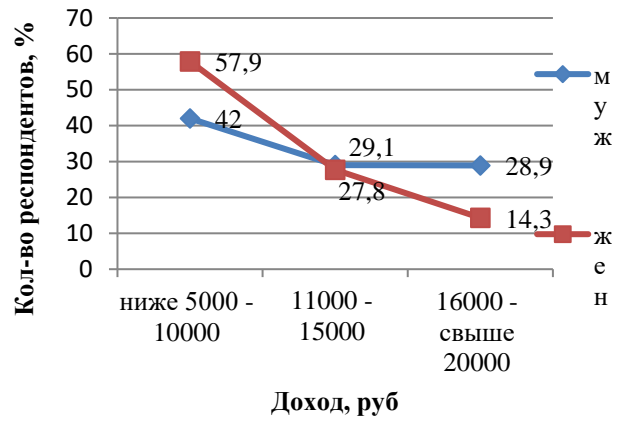
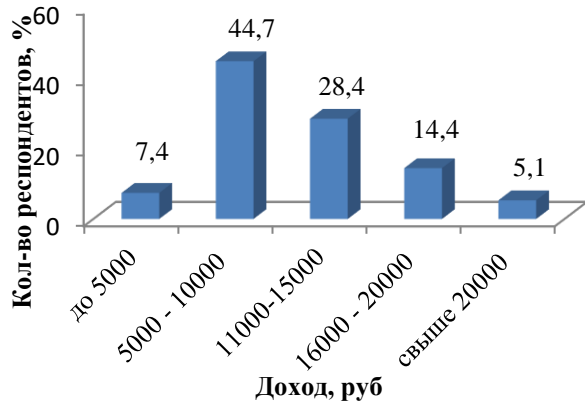
в) самооценка респондентов при соблюдении диеты, %

г) причины заболевания СД, %

Рис. 3.8 – Результаты оценки соблюдения диеты.

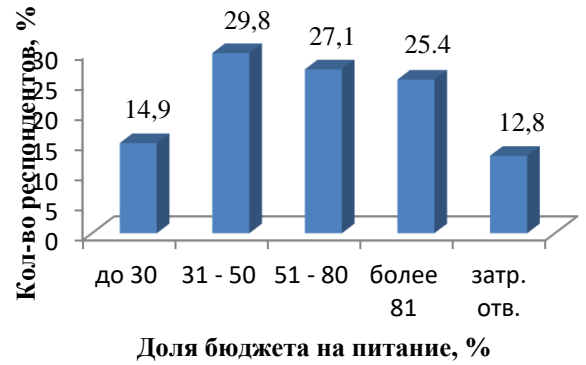
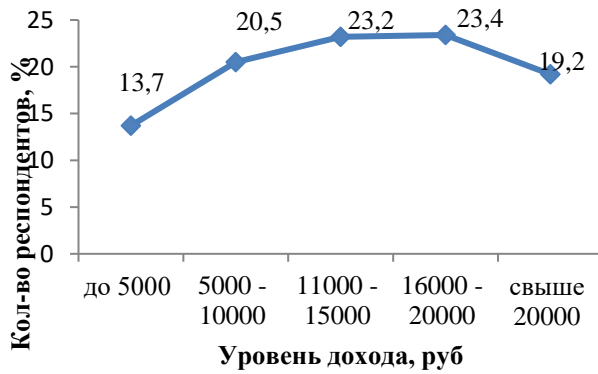
Респонденты достаточно позитивно оценивают эффективность диеты (рисунок 3.8 в). Подавляющее большинство – 70,2 % уверены, что соблюдение диеты привело к улучшению состояния здоровья и самочувствия. Оценка эффективности влияния диеты на состояние здоровья зависит от пола и продолжительности заболевания. Так, 79,7% опрошенных мужчин считают, что соблюдение диеты привело к улучшению их состояния. Среди женщин такого мнения придерживаются 64,7%. Из числа респондентов 4,3% связывают ухудшение своего самочувствия с началом соблюдения диеты. Четверть респондентов затруднились оценить эффективность воздействия диеты. Причинами заболевания СД опрошенные считают неправильное питание (45,0%); наследственность (28,0%); излишнее потребление сахара и кондитерских изделий (17,5%); инфекционные заболевания – 9,5% (рисунок 3.8 г).

Изучено влияние расходов респондентов на питание (рисунок 3.9).



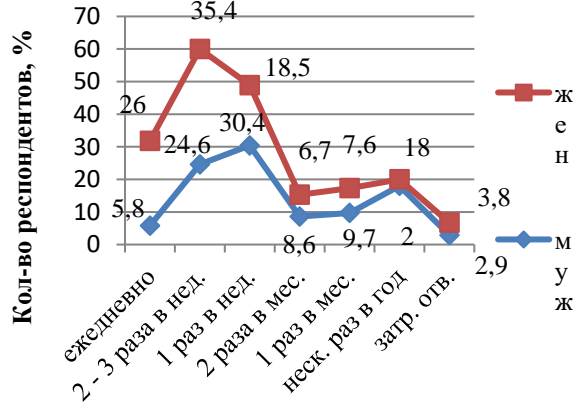
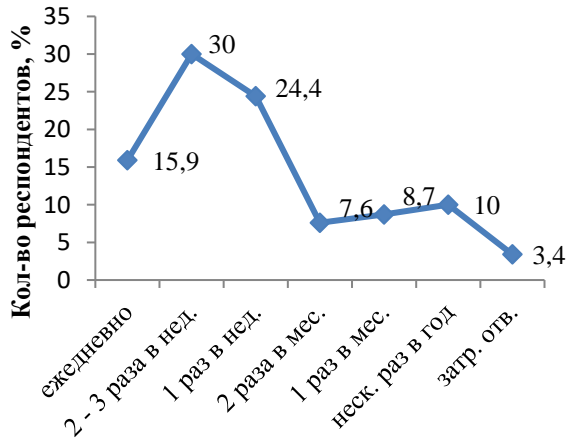
а) среднемесячный доход респондентов

б) зависимость доходов от пола респондентов на члена семьи



в) частота покупки диабетических продуктов от уровня доходов

г) доля семейного бюджета, расходуемого на диетическое питание



д) периодичность покупки СПДН

е) периодичность покупки СПДН в зависимости от пола

Рисунок 3.9 – Расходы респондентов на питание.

Анализ доходов на одного потребителя с заболеванием СД показал, что 7,4% опрошенных имеют низкий доход – около 5000 рублей в месяц, и с доходом от 5000 до 10000 рублей – 44,7%, с доходом от 11000 до 15000 рублей – 28,4%, от 16000 до

20000 рублей – 14,4%, более 20000 рублей – 5,1%. Согласно данным государственной статистики величина прожиточного минимума в целом по Российской Федерации за IV квартал 2015 г. на душу населения 9452 рубля, для трудоспособного населения – 10187 рублей, пенсионеров – 7781 рубль, детей – 9197 рублей [264]. Как видно из рисунка 3.9 а, более половины респондентов (52,1%) находятся на границе прожиточного уровня. Уровень дохода у опрошенных мужчин оказался несколько выше, чем у женщин (рисунок 3.9 б).

Представляет интерес изучение частоты приобретения СПДН (рисунок 3.9 в). Установлено, что 23,4 % потребителей с доходом от 16000 до 20000 рублей и 23,2% респондентов с доходом от 11000 до 15000 рублей постоянно используют в питании диетические продукты, то есть придерживаются рекомендуемых рационов питания. Опрошенные (13,7%) с уровнем дохода до 5000 рублей и 20,5% респондентов с доходом от 5000 до 10000 рублей употребляют СПДН периодически, так как их стоимость выше традиционных. Таким образом, приобретение СПДН находится в определенной зависимости от уровня доходов респондентов.

Согласно данным федеральной статистики в 2015 году россияне расходовали на продукты питания 28,5% семейного бюджета [202,237]. Социологический опрос показал, что 29,8% респондентов расходуют на диетическое питание от 31,0 до 50,0 % и 27,1 % – от 51,0 до 80,0 % семейного бюджета, т.е. больше, чем среднестатистический россиянин (рисунок 3.9 г).

Так, доля расходов на диетическое питание в семьях, имеющих больных СД, колеблется в значительных пределах. Менее 30% денежных доходов на диетическое питание расходуют 14,9 % опрошенных. Это, возможно семьи, имеющие подсобные хозяйства и производящие для личного потребления продукты животного и растительного происхождения. К этой же категории могут относиться потребители с высоким уровнем дохода на одного человека.

Опрошенные с заболеванием СД – это малообеспеченные люди, основная доля доходов которых расходуется на продукты питания. Кроме расходов на обычные продукты питания часть денежных средств респондентов (87,2%) с долей

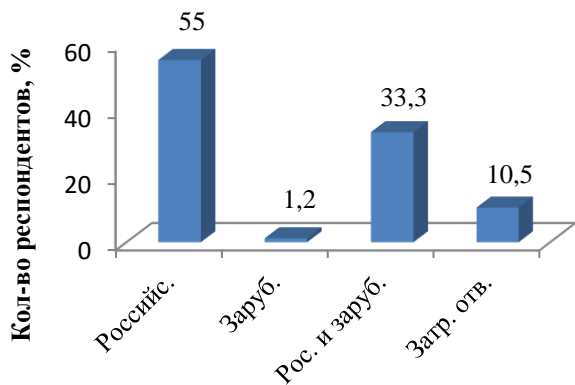
семейного бюджета от 30,0 и более 80,0% расходуют на покупку СПДН. Среди опрошенных 12,8 % затруднились в ответе на данный вопрос (рисунок 3.9 г).

Как показало социологическое исследование, наибольшая периодичность покупки совершается респондентами – 2-3 раза в неделю (30,0%), один раз в неделю (24,4%) и ежедневно (15,9%) (рисунок 3.9 д). Женщины чаще мужчин совершают покупки диабетических продуктов. Так из всех опрошенных незначительно больше женщин – 94,2% приобретают специализированные продукты для больных СД, тогда как по группе мужчин – 79,1% (рисунок 3.9 е).

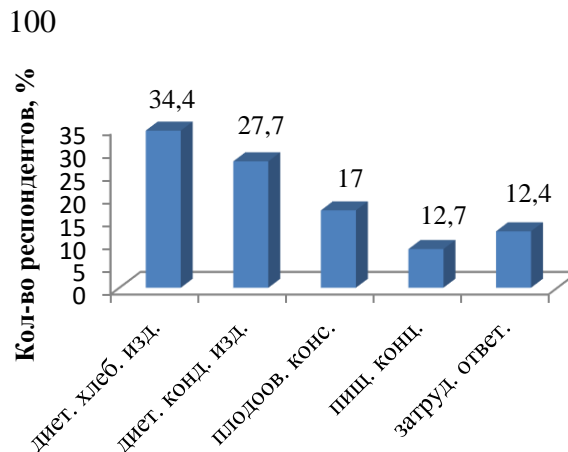
Оценка достаточности ассортимента СПДН представлена на рисунке 3.10. На современном потребительском рынке представлены СПДН как российских, так и зарубежных производителей. Как показали результаты опроса более половины респондентов (55,0%) отдает предпочтение российским товарам, а 33,3% российским и зарубежным (рисунок 3.10а).

Разнообразные СПДН, представленные в торговой сети г. Орла и Орловской области, можно объединить в четыре основные группы – это хлебобулочные и кондитерские изделия с использованием заменителей сахара; пищевые концентраты первых, вторых обеденных блюд, мучных изделий, сладких блюд и плодоовощные консервы.

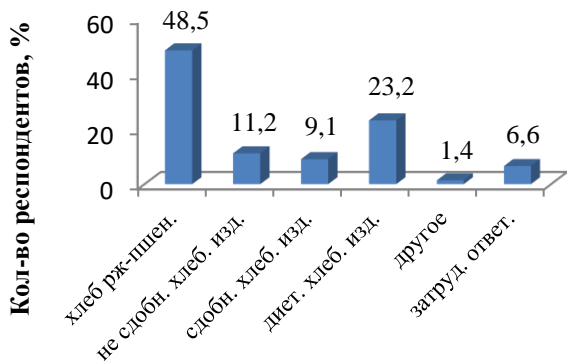
Предпочитаемый вид диетических продуктов у 34,4% опрошенных – это хлебобулочные изделия и у 27,7% респондентов – это кондитерские изделия, 17,0% плодоовощные консервы и 12,7% пищевые концентраты (рисунок 3.10 б). Хлебобулочные изделия, особенно хлеб ржано-пшеничный (48,5%) являются одним из основных продуктов питания, а также диетические хлебобулочные изделия (23,2%). Заболевание СД накладывает определенные ограничения на потребление данной продукции. Тем не менее, привычки потребителей во многом определяют их пищевое поведение (рисунок 3.10 в).



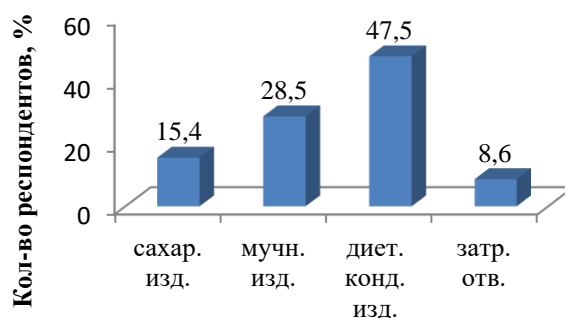
а) предпочитаемые производители



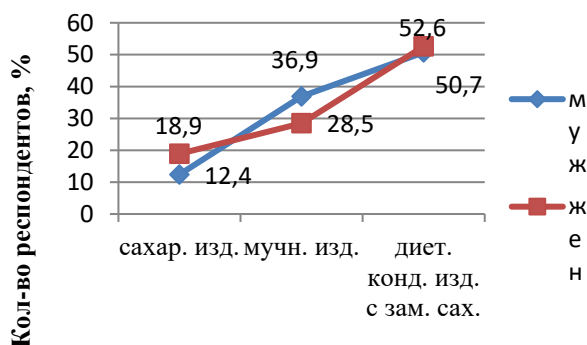
б) предпочитаемый вид СПДН



в) предпочитаемые виды хлебобулочных изделий



г) предпочитаемые виды кондитерских изделий



д) предпочитаемые кондитерские изделия



е) оценка достаточности ассортимента СПДН в зависимости от пола

Рисунок 3.10 – Предпочтение потребителей при выборе СПДН, %

Диетическое питание предполагает резкое ограничение употребления легкоусваиваемых и быстроссывающихся углеводов, прежде всего, сахара и кондитерских изделий. Однако, как показал опрос, многие респонденты (47,5%) предпочитают диетические кондитерские изделия, а 43,9% опрошенных – сахаристые и мучные кондитерские изделия на основе сахара-песка (рис 3.10 г). В

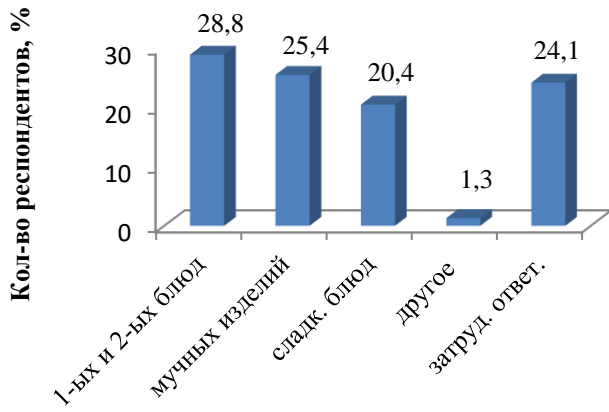
ходе опроса выяснено, что у большей части потребителей с СД положительное отношение к кондитерским изделиям на основе заменителей сахара. Женщины (52,6%) и мужчины (50,3%) предпочитают употреблять диетические кондитерские изделия диабетического назначения (рисунок 3.10 д). Кроме того, если цена на специализированные кондитерские изделия не будет значительно выше чем на традиционные изделия на основе сахара-песка, то наибольшее количество женщин готовы приобретать кондитерские изделия на основе заменителей сахара систематически.

По мнению респондентов, имеющийся в торговой сети г. Орла и Орловской области ассортимент СПДН не значительный. Только четверть опрошенных (25,6%) удовлетворены представленным ассортиментом диабетической продукции, не удовлетворены ассортиментом 61,2% респондентов (рисунок 3.10 е).

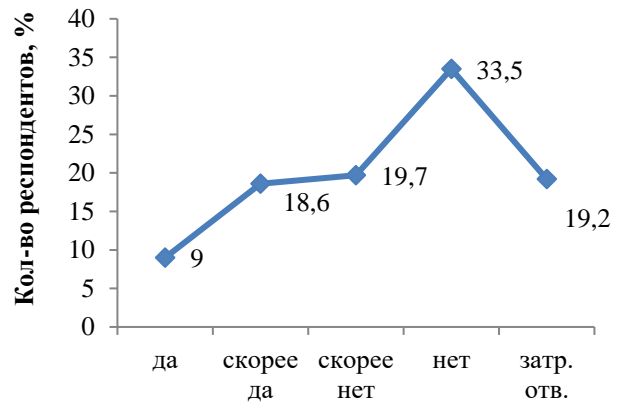
Среди причин, по которым респонденты не покупают СПДН, наиболее распространенная – недостаточная информация, считает большинство опрошенных, остальные не покупают данную продукцию в связи со значительно высокой ценой и не доверяют зарубежным товаропроизводителям, особенно на фруктозе, так как повышается уровень сахара в крови.

На рисунке 3.11 представлены предпочитаемые виды пищевых концентратов. Концентраты первых и вторых блюд в рейтинге покупок стоят на первом месте (28,8%), тем не менее, в совокупности концентраты, относящиеся к мучным изделиям и сладким блюдам, лидируют (55,8%) (рисунок 3.11а).

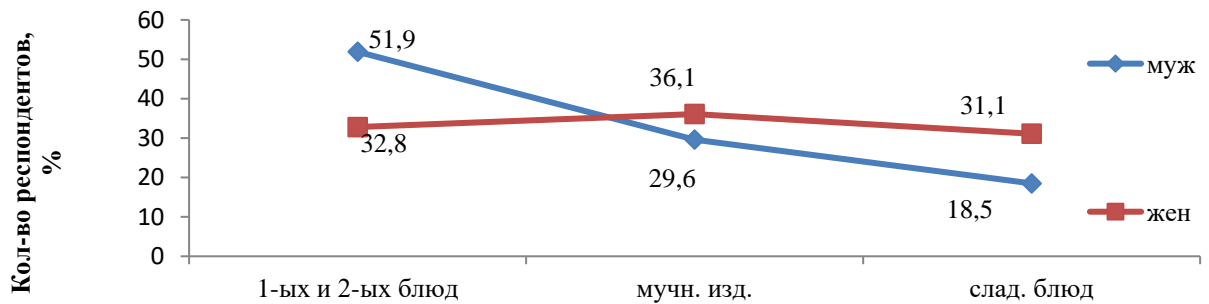
Разнообразие ассортимента диетических пищевых концентратов устраивает 27,6% опрошенных, однако 53,2% не довольны имеющимся на потребительском рынке ассортиментом и 19,1% не ответили на данный вопрос (рисунок 3.11 б). Предпочитают пищевые концентраты мучных изделий женщины (36,1%) и сладких блюд (31,1%), мужчины предпочитают пищевые концентраты 1-ых и 2-ых обеденных блюд (51,9%) (рисунок 3.11 в).



а) предпочитаемые виды пищевых концентратов, %



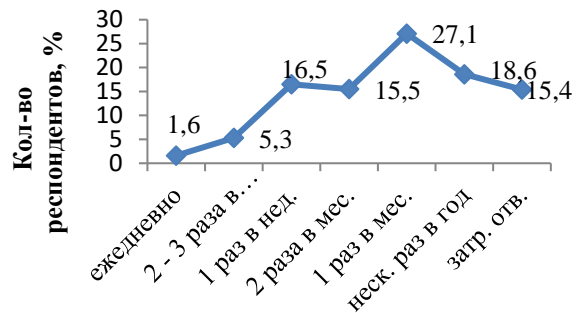
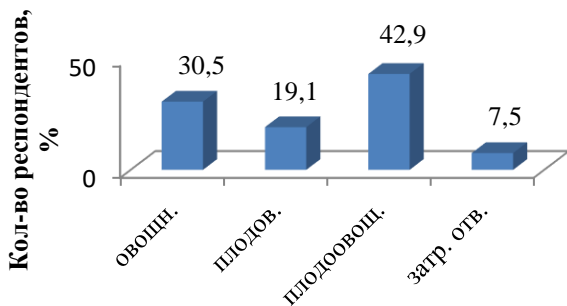
б) оценка достаточности пищевых концентратов, %



в) предпочитаемые виды пищевых концентратов в зависимости от пола, %

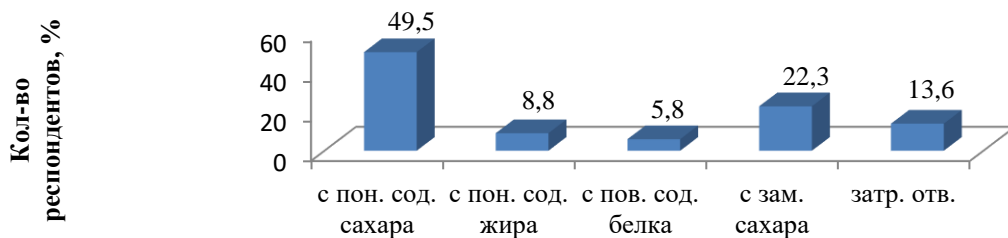
Рисунок 3.11 - Предпочитаемые виды пищевых концентратов, %

На рисунке 3.12 представлены предпочитаемые виды консервов растительного происхождения.



а) предпочитаемые виды растительных консервов

б) периодичность покупки диетических консервов плодовоовощных консервов



в) предпочитаемые диетические плодовоовощные консервы

Рисунок 3.12 – Предпочитаемые виды растительных консервов, %.

Опрошенные респонденты (42,9%) широко используют в своем питании плодоовощные консервы без сахара, а также овощные (30,5%) и плодовые (19,1%) (рисунок 3.12 а). Частота покупок данного вида продукции представлена на рис. 3.12 б. Консервированную продукцию покупают 1-2 раза в месяц (42,6%), еженедельные покупки совершает практически 21,8 % респондентов. Диетические плодоовощные консервы с пониженным содержанием сахара предпочитают (49,5%), с заменителями сахара 22,3% респондентов (рисунок 3.12 в).

Употребление основных видов безалкогольных напитков обычно употребляемых респондентами представлены на рисунке 3.13 а.

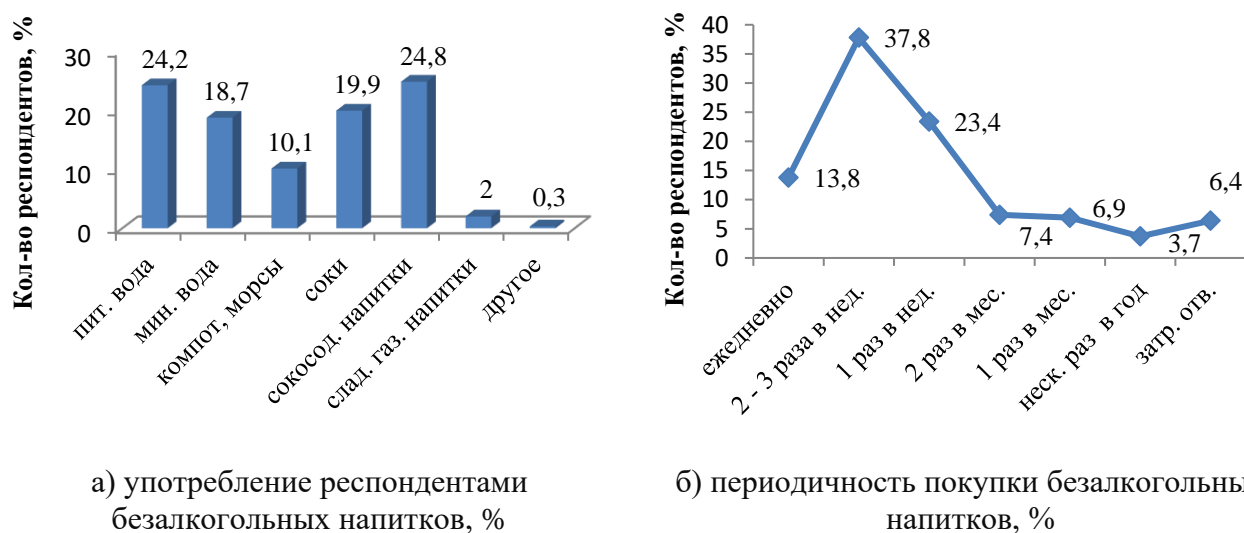


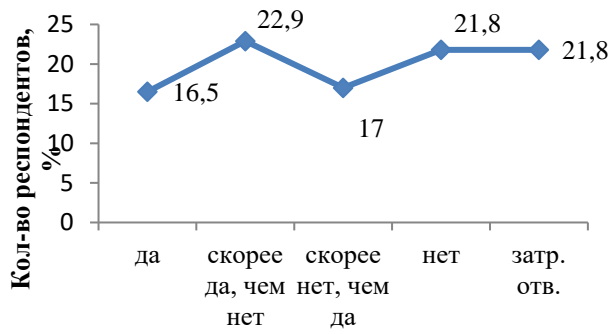
Рис 3.13 – Предпочитаемые виды безалкогольных напитков, % респондентов.

Диетическое питание предполагает регламентацию употребления не только основных продуктов питания, а также соков, сокосодержащих и безалкогольных напитков. Респонденты (24,8%) предпочитают диетические сокосодержащие напитки с использованием заменителей сахара, 19,9% употребляют соки натуральные без сахара и 42,9% – питьевую и минеральную воду.

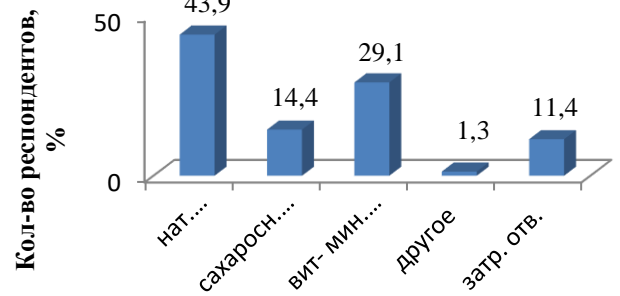
Периодичность покупки безалкогольных напитков представлена на рисунке 3.13 б. Опрошенные (89,9%) достаточно часто покупают безалкогольные напитки. Вместе с тем 3,7% респондентов приобретают безалкогольные напитки очень редко – несколько раз в год, а 6,4 % опрошенных не приобретают данную продукцию.

Оценка качества СПДН представлена на рисунке 3.14. Несмотря на то, что три четверти опрошенных респондентов покупают СПДН, многие из них (38,8%)

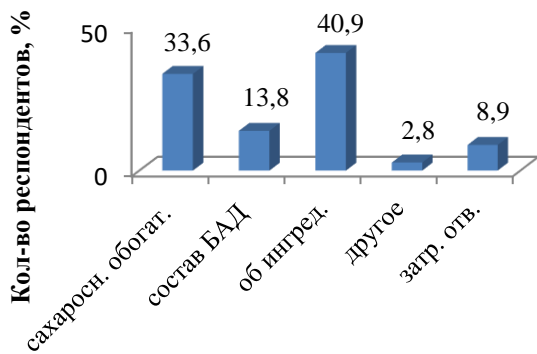
не удовлетворены качеством продукции. Респонденты (39,4 %) удовлетворены качеством СПДН, затрудняются в ответе на данный вопрос – 21,8% опрошенных (рисунок 3.14 а). Среди респондентов 58,3% считают, что СПДН должны быть обогащены натуральными сахароснижающими растительными ингредиентами и БАД; 29,1% – ВМК, предназначенными при СД. Около 11,4 % опрошенных затрудняются ответить, так как не информированы о сахароснижающем действии БАД и отдельных ингредиентов СПДН (рисунок 3.14 б).



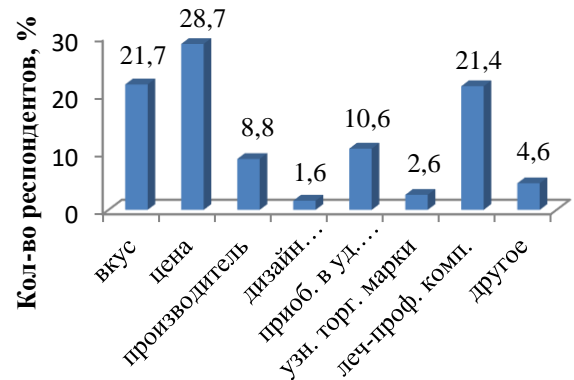
а) удовлетворенность качеством СПДН



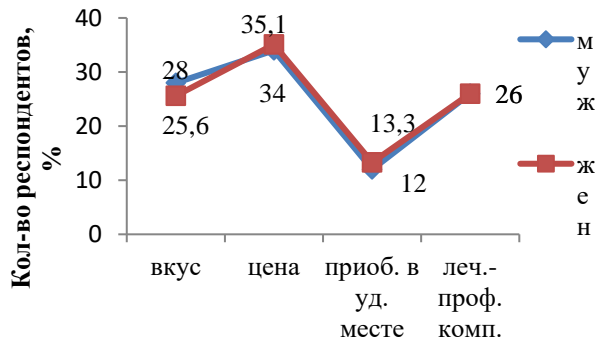
б) предпочтения способов обогащения



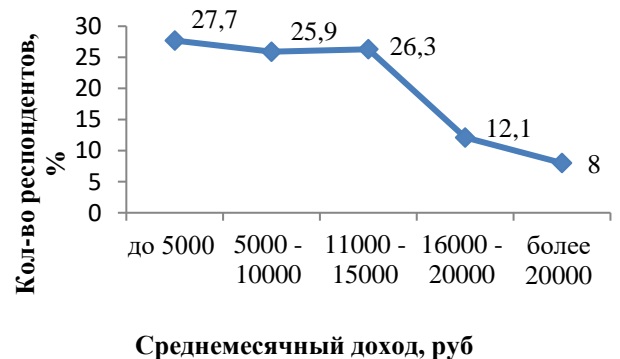
в) предпочтение информации на упаковке



г) критерии, влияющие на покупку СПДН



д) факторы, влияющие на предпочтения потребителей



е) влияние цены на выбор и покупку в зависимости от среднемесячного дохода

Рисунок 3.14 – Оценка качества СПДН, %

Значительное количество опрошенных – 74,5 % считают, что на упаковке СПДН должна содержаться достаточно полная информация о сахароснижающих обогатителях и ингредиентах, входящих в состав продукта; из них 13,8 % считают необходимым указывать на упаковке состав БАД; 40,9% опрошенных считают обязательным включать ингредиентный состав продукта (рисунок 3.14 в).

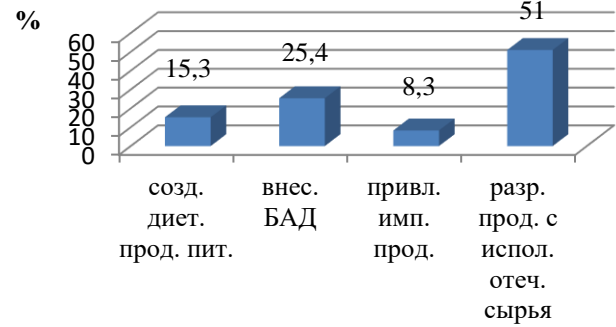
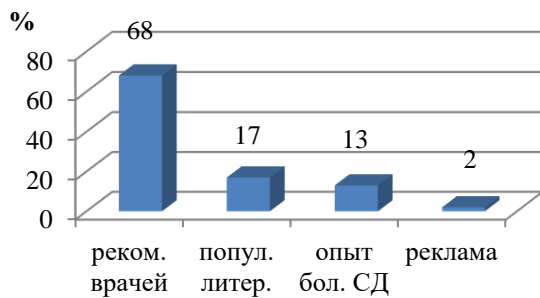
К факторам, оказывающим наибольшее влияние на покупку СПДН относят 28,7 % опрошенных цену продукта; 21,7% – вкусовые достоинства продукта; 21,4% – содержание лечебно-профилактических компонентов в составе продукта; 10,6% – возможность приобретать в удобном месте/в удобное время; 8,8% – производитель, узнаваемость торговой марки; 2,6% – узнаваемость упаковки (рисунок 3.14 г).

При покупке СПДН главными критериями, влияющими на выбор, являются цена и состав продукта; органолептические показатели качества; на последнем месте по значимости стоят упаковка и производитель. Выявлено влияние отдельных факторов на выбор конкретных СПДН. На поведение потребителей при покупке СПДН наиболее значимыми факторами являются цена, вкус и содержание ФФИ. Респонденты доверяют разнообразным источникам основной информации (рисунок 3.15 а).

Основная доля респондентов (68,0%) придерживается рекомендаций врачей. В связи с доходчивостью и убедительностью печатных материалов 17,0% респондентов отдают предпочтение популярной литературе. На положительные результаты диетического питания друзей и близких, страдающих заболеванием СД опирается 13,0% респондентов.

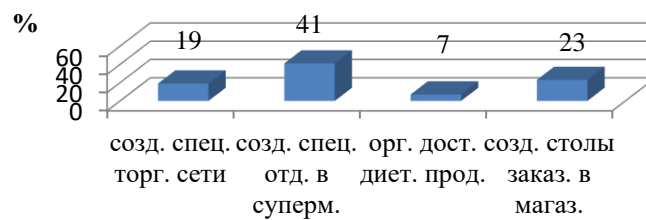
Рекламу используют представители СМИ, предприятия торговли и ей доверяют только 2,0% опрошенных. Несмотря на довольно возросший интерес к рациональной диете в торговых организациях реклама основных групп продовольственных товаров фактически не проводится. Однако некоторые ТВ-программы предназначены для телезрителей с СД и ожирением.

Позиция потребителей к введению на потребительский рынок инновационных СПДН представлено на рисунке 3.15 б.



а) источники информированности о диетическом питании

б) анализ возможности расширения рынка СПДН



в) анализ повышения организации торговли СПДН, %

Рисунок 3.15 – Пути расширения потребительского рынка СПДН

Создание новых видов СПДН с использованием обогащающих добавок поддерживают 25,4% опрошенных. Респонденты (15,3%) предлагают расширить ассортимент изделий с невысоким содержанием углеводов. Однако 8,3% выбирают специализированную продукцию зарубежных товаропроизводителей. Максимальное число респондентов (51,0%) рекомендуют пополнить ассортимент СПДН за счет инновационных разработок с использованием местных видов сырья.

Анализ повышения организации торговли СПДН представлен на рисунке 3.15 в. Максимальное число респондентов (40,0%) предлагают сформировать и расширить в торговых организациях специальные отделы по продаже СПДН для потребителей с СД. Среди опрошенных 19,0% считают расширить создание в г. Орле фирменных торговых организаций СПДН. Данный вариант менее приемлем, поскольку посещать ограниченное число данных торговых организаций покупателям из изолированных районов г. Орла и Орловской области обременительно. Респонденты (23,1%) ожидают, что создание в торговых организациях специальных отделов специализированных продуктов для потребителей с СД разрешит их проблему. Подавляющее большинство

респондентов рекомендуют ввести поставку СПДН потребителю по предварительным заказам.

Сформирован портрет возможного покупателя СПДН, который выглядит следующим образом: женщины С СД 2 типа в возрасте от 27 до 50 лет, со средним доходом от 16 тыс. рублей и выше, проживающие в г. Орле, не имеющие достаточно времени на сбалансированное питание при СД, испытывающие дефицит в обогащенных сахароснижающих ингредиентах и продуктах питания, часто употребляющие СПДН, в основном кондитерские изделия на основе заменителей сахара и доверяющие отечественным производителям данной продукции.

Результаты исследований в целом показывают достаточно высокую предполагаемую востребованность на новые виды СПДН. Проведенные исследования регионального потребительского рынка показали, что рынок СПДН для пациентов с СД в г. Орле и Орловской области относительно свободен. В силу недостаточной информированности покупателей о СПДН, имеющийся ассортимент данных продуктов питания на потребительском рынке не пользуется доверием. В связи с этим разработка и продвижение СПДН на потребительский рынок представляется своевременной. Пищевые концентраты первых, вторых обеденных блюд, мучных изделий; смеси для выпечки хлебобулочных изделий и консервированная плодоовощная продукция являются удобными объектами для обогащения. Данная продукция имеет относительно длительные сроки хранения, хорошую транспортабельность, высокие показатели сохранности вносимых обогащающих добавок и удобство при приготовлении готовых изделий в санаториях и ЛПУ.

Наряду с дефицитом сахароснижающих ингредиентов и СПДН для потребителей с СД – обогатителей, пищевых концентратов, консервированной плодоовощной продукции на потребительском рынке г. Орла и их полным отсутствием для потребителей с заболеванием как СД 2-го типа. Однако можно предположить, что данная продукция должна пользоваться спросом и научно-исследовательские разработки в этой области представляются актуальными.

ГЛАВА 4. ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ И СБОРА-ПОРОШКА

При обосновании использования растительных ингредиентов в производстве ОПРП диабетического назначения в качестве нормативных документов использовали Государственную фармакопею Российской Федерации XII издания, подготовленную Институтом стандартизации и контроля лекарственных средств Федерального государственного учреждения "Научный центр экспертизы средств медицинского применения" Росздравнадзора при участии Научно-исследовательского института фармации Московской медицинской академии имени И.М. Сеченова, фармацевтического факультета Московской медицинской академии имени И.М.Сеченова, Государственного научного центра "Институт биофизики" и специалистов ведущих научных центров и промышленных предприятий.

Объектами исследования явились:

- ЛРС: семена льна двух сортов (ТУ 9729-011-45437467-2009 (ОАО Красногорсклексредство (Россия)), эхинацея пурпурная (надземная часть) (СГР ЛРС-007043/09 от 07.09.2009), створки фасоли шести сортов (42-2942-93 (ООО «Хербес», г. Пенза)), сбор трав «Арфазетин-Э» (по СГР ЛС-000128, от 24.02.2010 г (ОАО Красногорсклексредство (Россия));
- сбор-порошок для обогатителя (сбор трав «Арфазетин-Э»; эхинацея пурпурная (надземная часть); смесь из створок фасоли шести сортов в равных частях; семена льна двух сортов – 50:50) – в соотношении 1:1:1:3);
- экстракты из растительного сырья и сбора-порошка для обогатителя.

4.1 Химический состав сбора из трав «Арфазетин-Э»

Категории потребителей с СД особенно ощущают дефицит биологически активных веществ. Это снижает устойчивость организма к негативным воздействиям окружающей среды, что приводит к появлению нарушения

иммунологической реактивности (иммунодефицита), усугубляя тем самым состояние здоровья людей с нарушениями обмена веществ.

Как указано выше, травяной сбор «Арфазетин-Э» (ФС 83) вызывает гипогликемический эффект у пациентов с инсулинонезависимым СД, получающих препаратов сульфаниламидной группы [8].

В связи с тем, что нами предполагалось использовать «Арфазетин-Э» в качестве основного сырья для ОПРП, а также отсутствием данных о химическом составе сбора, проведены исследования общего химического состава, в том числе микронутриентов.

При исследовании общего химического состава травяного сбора определяли массовую долю влаги, белков, углеводов, в том числе моно- и дисахаров, крахмала, пищевых волокон и пектиновых веществ, а также минеральных веществ, витаминов и органических кислот в пересчете на сухое вещество (приложение 3). Массовая доля углеводов наибольшая в травяном сборе составляет 64,5 %, белков 4,5%, жиров 3,7 %, минеральных веществ – 4,4% и органических кислот – 3,7 % в пересчете на сухое вещество [75].

Усвояемые углеводы характеризуют пищевую ценность, а неусвояемые углеводы (клетчатка, пектиновые вещества) обеспечивают структурно-механические свойства пищевых продуктов с их использованием. Углеводный состав травяного сбора представлен в приложении 3.

Учитывая то, что ОПРП будет использоваться в рецептурах СПДН в виде порошка, рассчитывали процент удовлетворения суточной потребности в отдельных углеводах растительного сырья.

Максимальное значение среди углеводов от их общего количества занимают клетчатка 69,4 % и моно- и дисахара – 13,5 %. Клетчатка наряду с пектиновыми веществами сосредоточена в механических тканях растительного сырья, содержащегося в травяном сборе. На долю крахмала в травяном сборе от общей суммы углеводов сбора приходится 10,1 %, пектиновых веществ 7,02 %.

Сбор трав содержит от суточной нормы потребления 90,6% пектиновых веществ, которые одновременно с клетчаткой и гемицеллюлозами придают

механическую прочность растительному сырью. Клетчатка находится в оболочках растительных клеток (между целлюлоидными микрофибрами), кроме клетчатки в клеточных стенках содержится гемицеллюлоза и лигнин. Клетчатка, входящая в состав пищевых продуктов, обуславливает детоксические свойства [64,280,282,317].

Учитывая значительную роль микронутриентов в поддержании водно-электролитного баланса и в углеводном обмене, в частности, активировании действия инсулина, которое заключается в снижении концентрации глюкозы в крови исследован минеральный состав травяного сбора. В результате проведенных исследований установлено, что в травяном сборе высокое содержание макроэлементов – кремния, фосфора, серы, кальция, магния, калия и микроэлементов – железа, цинка, меди, кобальта, марганца и молибдена [75,212,233].

При физиологических нормах потребления кремния (30,0 мг/сутки) 100 г сбора из трав суточная потребность удовлетворяется в данном макроэлементе на 106,0 %. Процент удовлетворения потребности в фосфоре на 24,1 %, в сере на 19,7%, кальции на 9,24%, остальные виды макроэлементов сбора обнаружены в незначительных количествах. Таким образом, сбор содержит достаточное количество макроэлементов – кремния, фосфора, серы и кальция, по которым возможно его позиционировать как источник этих элементов.

Из микроэлементов преобладающим является железо (норма потребления 14,0 мг/сутки), 100 г сбора из трав удовлетворяет суточную потребность на 137,0 % в данном элементе. Достаточно высокий процент удовлетворения потребности установлен по цинку – 85,0%, по меди – 61,0 %, по кобальту – 60,4%, по марганцу и молибдену соответственно 28,0 % и 24,0%. Таким образом, сбор содержит достаточное количество микроэлементов железа, цинка, меди, кобальта, марганца и молибдена, многие из которых (железо, цинк и медь) входят в состав отдельных ферментов и ускоряют протекание обменных процессов, необходимых при СД [131,233].

Исходя из обзора литературы о роли отдельных микронутриентов в профилактике и лечении СД травяной сбор содержит ряд ценных элементов, необходимых в питании.

Представляет интерес исследование витаминного состава сбора трав, так как развитие СД усугубляет имеющийся дефицит витаминов. Особый интерес представляют витамины, обладающие антиоксидантными свойствами. При возникновении и развитии СД происходит окислительная деградация липидов, происходящая, в основном, под действием свободных радикалов. При СД роль антиоксидантов особенно велика, так как они способствуют устранению окислительного стресса [16,265,293]. У здорового человека в организме сохраняется устойчивый баланс между скоростью перекисного окисления липидов и активностью показателя антиоксидантной системы организма (защиты организма от токсического действия ряда соединений кислорода образующихся в организме – ионы кислорода, перекиси, свободные радикалы) [265,293]. Стремительный процесс накопления свободных радикалов при СД выше, чем скорость их компенсации.

Исследуемый сахароснижающий травяной сбор из трав отличается высоким содержанием аскорбиновой кислоты и Р-активных веществ. Так, при нормах потребления аскорбиновой кислоты 90,0 мг/сутки и Р-активных веществ 150,0 мг/сутки 100 г сбора трав превышает суточную потребность соответственно в витамине С в 2,5 раза и в Р-активных веществах в 2,0 раза [74].

Меньший процент удовлетворения потребности обнаруживается по витаминам группы В – В₁, В₂ и В₆ – от 4,0 до 10,0 % от суточной потребности. Таким образом, сбор трав «Арфазетин-Э» в составе пищевых продуктов может являться источником витамина С, Р-активных веществ и витаминов группы В.

Поскольку в состав сбора входят различные виды растительного сырья, в том числе культивируемого и дикорастущего целесообразным является исследование показателей безопасности (токсичные элементы и пестициды) на соответствие требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [225]. Результаты исследований представлены в приложении 3.

При СД, сопровождающимся нарушением иммунной системы, воздействие токсичных веществ усугубляет течение заболевания. Так, например, токсичность ртути выражается в замедляющем протекании ферментативных реакций, изменении биологических свойств белков и в способности встраивания в структуру ДНК [6,80]. Ртуть отсутствует в сборе трав «Арфазетин-Э».

Механизм токсичного действия соединений мышьяка заключается в их способности вступать в реакции с сульфгидрильными группами ферментных систем клетки, в результате чего образуются циклические соединения типа арсенитов, которые характеризуются прочностью связей и высокой токсичностью. Возникающая при этом инактивация тиоловых ферментов приводит к резкому нарушению ряда жизненно важных процессов в организме при СД. В травяном сборе содержание мышьяка составляет 2,0 % от ДУ. На кроветворную, нервную, желудочно-кишечную и почечную системы свинец оказывает токсичное действие. Избыток свинца ингибирует дыхание, фотосинтез, снижает поступление цинка, кальция, фосфора и серы. Свинец в растениях скапливается в виде пиро- и ортофосфатов и связан с белками и углеводами в растворимой и нерастворимой формах [117]. В травяном сборе содержание свинца составляет 2,5% от ДУ.

Воздействие кадмия приводит к очень серьезным последствиям для здоровья человека, включая тяжелые заболевания почек и легких, поражает нервную систему и в конечном итоге приводит к хрупкости костей и деформации скелета. Ионы подвижного элемента кадмия накапливаются в протеиновых фракциях растительной клетки и легко образуют комплексные соединения с белками [6,80]. Содержание кадмия в сборе незначительное – 1,0% от ДУ. Пестициды в сборе трав не обнаружены.

Незначительное содержание тяжёлых металлов в травяном сборе (от 1,0 до 2,5 % от ДУ) объясняется условиями выращивания и регионом произрастания отдельных ингредиентов сбора, исключаящее использование пестицидов. Надземные части растений в большей степени накапливают токсичные элементы, чем подземные [6]. Тщательный анализ по показателям безопасности в травяном сборе продемонстрировал, что содержание токсичных элементов и пестицидов не

превышает допустимых уровней ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [225].

4.2 Физиологически-функциональные ингредиенты семян льна

Как представлено в обзоре литературы, семена льна являются ценным источником ФФИ, эффективно влияющих на физиологические процессы при СД. Поскольку на потребительском рынке аптечных сетей реализуются преимущественно два сорта семян «Ручеек» и «Кудряш», имеющих в РФ промышленное значение, изучен химический состав этих сортов.

4.2.1 Общий химический состав семян льна пищевого

При исследовании общего химического состава семян льна (ФС.2.5.0026.15) сортов «Кудряш» и «Ручеек» определяли содержание (в %): воды, белков, жиров, углеводов (моно- и дисахаров, крахмала, пищевых волокон, пектиновых веществ), а также минеральных веществ и органических кислот [169].

Содержание влаги в семенах обеих сортов соответствует требованиям технических условий. Массовая доля белка в семенах льна обеих сортов не значительно отличается от друга. В сорте «Кудряш» белка выше на 1,0%. Согласно данным различных авторов, занимающихся выращиванием и изучением химического состава семян льна, которые содержат в своем составе от 21% до 33% белка [243,300]. Известно, что содержание жира в семенах льна может колебаться от 25 до 48% [243]. В исследуемых сортах семян льна количественно преобладают жиры. Содержание жира в семенах сорта «Кудряш» выше на 1,8% по сравнению с сортом «Ручеек». В сорте семян льна «Кудряш» минеральных веществ больше по сравнению с сортом «Ручеек» на 0,1% [169,185].

Углеводов, которые представлены моно- и дисахарами, крахмалом, пищевыми волокнами в семенах льна сорта «Ручеек» больше на 1,4%. При СД особую ценность представляют пищевые волокна, поэтому исследован углеводный состав семян льна. Наибольший удельный вес от общего количества углеводов

обеих сортов занимает клетчатка от 89,2% до 93,3%. Клетчатка и пектиновые вещества сосредоточены в поверхностном слое семян. На долю сахаров в семенах льна сортов «Кудряш» и «Ручеек» приходится 3,13% и 3,2% соответственно от общего количества углеводов. Содержание крахмала от общего количества углеводов составляет для сорта «Кудряш» – 1,87%, для сорта «Ручеек» – 5,4% [169].

Семена льна сорта «Кудряш» содержат меньше в своем составе пектиновых веществ (0,20%) по сравнению с сортом содержат «Ручеек» – 0,31%, что возможно связано с сортовыми особенностями и климатическими погодными условиями произрастания. Таким образом, семена льна двух сортов, содержащие в своем составе растительные пищевые волокна, белки и жиры возможно использовать в качестве растительного ингредиента для ОПРП в виде размолотой смеси в равном соотношении двух сортов.

4.2.2 Жирнокислотный состав семян льна

Как известно, масло семян льна представлено в основном непредельными жирными кислотами (незаменимыми), которые увеличивают количество сложных липидов, в которых содержатся жирные кислоты и фосфорная кислота и понижают содержание холестерина. Физиологическая норма потребления человека в незаменимых жирных кислотах линолевой (класс ω -6) и альфа-линоленовой кислоты (класс ω -3) составляет 3-6 г. Жирные кислоты в организме человека служат главным образом промежуточными продуктами при синтезе и распаде других липидов [243,300].

Жирные кислоты ω -3 значительно снижают риск развития ишемической болезни сердца за счет снижения уровня холестерина и триглицеридов в крови и понижения кровяного давления. В экспериментах по изучению патогенеза сахарного диабета 1 типа у крыс было обнаружено, что предварительное применение ω -3 жирных кислот снижало у экспериментальных крыс гибель β -клеток поджелудочной железы при использовании токсичного соединения аллоксан (аллоксановый диабет) [283,286].

Риск возникновения атеросклероза при СД уменьшается при употреблении в пищу ННЖК класса ω -3, которые обладают уникальной способностью снижать адгезивность тромбоцитов и тромбообразования у больных СД [283,206,314].

В связи с этим представляет интерес анализ жирных кислот в растительном масле изучаемых сортов семян льна. Установлено, что в масле обеих сортов обнаружено достаточно высокое количество ПНЖК классов ω -6 в сорте «Ручеек» 40,0%, в сорте «Кудряш» – 47,0%, содержание ω -3 составляет соответственно 35,0% и 37,0% [169]. Таким образом, в сорте «Кудряш» жирных кислот ω -3 и ω -6 содержится больше по сравнению с сортом «Ручеек» (рисунок 4.1).

Отмечается пониженное содержание в масле семян сортов «Ручеек» и «Кудряш» соответственно МНЖК олеиновой (класс ω -9) – 14,0 % и 16,0 % и НЖК – 11,0 % и 10,0 %.

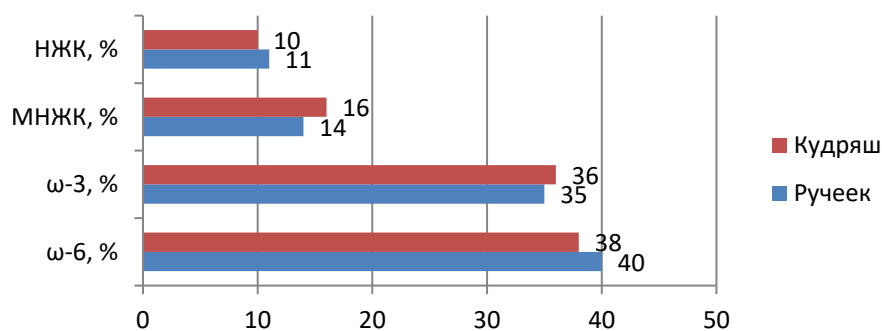


Рисунок 4.1 – Содержание жирных кислот в семенах льна

Оптимальное соотношение жирных кислот ω -6 и ω -3 в суточном рационе окончательно не установлено, однако идеальным считается соотношение ω -6 и ω -3 в диапазоне от 3:1 до 10:1. [112]. В результате тщательного анализа отмечено, что соотношение ω -6/ ω -3 жирных кислот в семенах льна сорта «Кудряш» составляет 1,1:1,0, а в семенах льна сорта «Ручеек» – 1,2:1,0 [169].

4.2.3 Аминокислотный состав семян льна

Известны сведения, что семена льна в своем составе содержат протеины, жиры, клейковину и клетчатку. Аминограмма белков семян льна представлена в основном альбуминами от 20 до 42% и глобулинами от 58 до 66%, т.е. практически

идентична белкам сои. Пищевая ценность белка из семян льна в бальной оценке оценивается в 92 единицы [243,300].

Поскольку в состав семян льна входят белки проводили исследования массовой доли аминокислот методом ВЭЖХ на аминокислотном анализаторе фирмы Biotronik LG-5001 (Германия). Аминокислотный состав семян льна представлен в приложении 4.

Согласно исходных данных, белок семян льна на 42,2 г/100г (сорт «Ручеек») и на 47,6 г/100г (сорт «Кудряш») представлен заменимыми аминокислотами, из них преобладающими являются глутамин и аспарагин. Незаменимых аминокислот в семенах льна сорта «Кудряш» находится значительно больше на 3,3% по сравнению с сортом «Ручеек». Превышают суточную норму потребления в обоих сортах незаменимые аминокислоты валин, изолейцин, лейцин, треонин, триптофан и фенилаланин. Сумма условно заменимых аминокислот (цистеин и тирозин) в семенах льна сорта «Ручеек» составляет 6,3 г/100г, а сумма частично заменимых аминокислот (гистидин и аргинин) – 11,7/100г. Из частично заменимых преобладающей является аминокислота аргинин [169].

Идеальный белок со сбалансированным аминокислотным составом используют в качестве эталона, в котором количество отдельной незаменимой аминокислоты принимается за 100%. В семенах льна сортов «Кудряш» и «Ручеек» суммарное значение незаменимых аминокислот выше суточной потребности соответственно на 16,2% и 12,3% [169].

Установлено, что в аминокислотных скорях белков семян льна изучаемых сортов «Кудряш» и «Ручеек» содержание изолейцина, метионина (с цистеином), фенилаланина (с тирозином) и триптофана превышает идеальный белок соответственно на 5,0 и 2,5%; 14,3%; 36,7 и 41,7%; 80,0 и 90,0% [169]. Полученные значения по валину и треонину приближаются к эталонному показателю. Наиболее близки к идеальному белку в семенах сорта «Кудряш» следующие аминокислоты: валин, изолейцин, лейцин, метионин+цистеин и треонин. Наиболее близки к идеальному белку в семенах сорта «Ручеек» следующие аминокислоты: валин, изолейцин, метионин+цистеин и треонин. Таким образом, семена льна сорта

«Кудряш» имеют высокую биологическую ценность по сравнению с сортом «Ручеек». Вместе с тем оба сорта семян льна могут являться основным сырьем в технологии производства ОПРП.

4.2.4 Витаминный состав семян льна

Особое значение в рационе питания при СД имеют витамины. В связи с тем, что семена льна содержат витамин Е и при регулярном употреблении семян в пищу снижается уровень триглицеридов и холестерина в крови [185,243]. При проведении медико-биологических исследований в опытах на белых беспородных крысах установлено, что введение в пищу суточного рациона не размолотых семян льна увеличивает содержание витамина Е в печени животных [286].

При физиологических нормах потребления фолиевой кислоты 200,0 мкг/сутки и биотина 50,0 мкг/сутки 100 г семян льна сортов «Кудряш» и «Ручеек» удовлетворяет суточную потребность в водорастворимых витаминах соответственно на 56,0 и 59,0 % (фолиевая кислота) и на 12,0 до 16,0 % (биотин). При нормах потребления тиамин 1,5 мг/сутки и пиридоксин 2,0 мг/сутки 100 г семян льна двух сортов удовлетворяют суточную потребность в витамине В1 на 35,3 до 41,3 % и в витамине В6 на 30,5 и 36,0 % [185].

Меньший процент удовлетворения потребности установлен по витамину В2 (12,8 до 17,2 % от суточной потребности). Удовлетворение суточной потребности в никотиновой кислоте семян составляет 19,3 и 21,4% от суточной нормы потребления. По содержанию витаминов группы В (В1, В2, В9) сорт семян «Ручеек» незначительно превосходит сорт «Кудряш» [185].

Витамин Е, обладающий мощными антиоксидантными свойствами состоит из четырех изомеров токоферол и четырех изомеров токотриенола, а именно α -токоферол, β -токоферол, γ -токоферол и δ -токоферол. Токотриенолы также относятся к жирорастворимым витаминам группы Е. Отличительными особенностями между токоферолом и токотриенолом находится в ненасыщенных боковых цепях, с тремя двойными связями. Токотриенолы отличаются также от токоферолов важными биологическими функциями, которых нет у изомеров

токоферолов. Токоотриенолы обладают биологической активностью, не свойственной токоферолам. Наиболее активным и эффективным среди всех форм токоферолов является α -токоферол [39,262,290].

В семенах льна сорта «Кудряш» количественно преобладают жирорастворимые витамины – токоферолы (альфа, дельта, гамма), в количествах превышающих суточную норму потребления соответственно на 104,7 и 97,5% [185]. Важным является то, что токоферолы, как природные антиоксиданты, необходимы для усвоения ПНЖК, так как избыточное поступление ПНЖК при отсутствии витамина Е может привести к усилению окислительной деградации липидов, происходящей, в основном, под действием свободных радикалов. При употреблении в рациональном питании 100 г семян физиологическая норма потребления в витамине Е удовлетворяется полностью.

Следовательно, семена льна обоих сортов являются природным источником витамина Е, обладая антиоксидантными свойствами и придают данному виду растительного сырья для ОПП функциональную направленность.

4.2.5 Минеральный состав семян льна

Представляет интерес изучения микронутриентов семян льна, так как существенная роль отводится отдельным макро- и микроэлементам в обменных процессах и снижении уровня глюкозы в крови пациентов с СД. Согласно исходных данных отмечено, что в семенах льна высокое содержание макроэлементов, необходимых при СД – магния, фосфора, калия и кальция и микроэлементов – марганца, меди, цинка и железа [185].

При физиологических нормах поступления в организм магния (400,0 мг/сутки) и фосфора (800 мг/сутки) 100 г семян двух сортов удовлетворяют суточную потребность в данных макроэлементах соответственно на 99,6 % (сорт «Ручеек») и 107,8 % (сорт «Кудряш»), а также на 68,3% (сорт «Ручеек») и 77,9% (сорт «Кудряш»). Меньший процент удовлетворения потребности обнаруживается по калию и кальцию. Из микроэлементов преобладающими являются марганец и медь. При СД роль этих элементов особенно велика, так как они активируют

многие ферменты, в том числе антиоксидантные. Таким образом, семена льна двух сортов с учетом высокого содержания в них магния, фосфора, марганца и меди можно отнести к сырью функциональной направленности для включения в рецептуру ОПРП.

Проведено исследование содержания токсичных элементов в семенах льна на соответствие требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (приложение 4) [225].

В исследуемых образцах льна двух сортов токсичные элементы и пестициды не превышают допустимых уровней. Незначительное содержание тяжёлых металлов в семенах льна можно объяснить условиями выращивания и использованием агротехнических приемов. Содержание пестицидов в семенах льна может зависеть от физико-химических характеристик почв и концентрации их «подвижных» форм в почве.

Исследование общего химического состава, жирнокислотного, аминокислотного, витаминного, минерального состава и показателей безопасности двух отечественных сортов семян льна, выращенного и реализуемого в регионах РФ показало, что они незначительно отличаются по общему химическому составу и по содержанию функциональных ингредиентов. Для разработки ОПРП использовали смесь из семян льна пищевого двух сортов в равном соотношении. Общий химический и углеводный состав смеси из семян льна пищевого представлено в приложении 4 (таблица 3, таблица 4).

Благодаря высокому содержанию пищевых волокон, ПНЖК (ω -3 и ω -6); белков, содержащих незаменимые аминокислоты (до 30,0 %), имеющие аминокислотные скоры более 100,0% (изолейцин, метионин+цистеин, фенилаланин+тирозин, триптофан); токоферолов, удовлетворяющих суточную потребность на 200,0%; значительному содержанию отдельных минеральных веществ (магния, фосфора, марганца, меди), а также высокие показатели безопасности, семена льна обладают функциональными сахароснижающими свойствами, что является целесообразным при составлении рецептуры ОПРП для создания СПДН.

4.3 Химический состав эхинацеи пурпурной

Эхинацея пурпурная, обладающая иммуномоделирующими и антибактериальными свойствами находит широкое применение в травяных сборах, фитопрепаратах и пищевых продуктах [33,99,171,259,267,310]. Химический состав растения зависит от ряда факторов, в том числе районов выращивания, условий внешней среды и возраста растений [29,205,255]. Согласно литературным данным в составе сборов могут использоваться отдельные части растения, поэтому представляет интерес исследование химического состава отдельных анатомических частей эхинацеи пурпурной (соцветие, стебель, лист и корень с корневищами). Исследовали эхинацею четвертого года вегетации, культивируемую в специализированном хозяйстве национального парка «Орловское полесье».

При исследовании общего химического состава в надземной части эхинацеи пурпурной определяли общий химический состав макроэлементов, а также микроэлементов и органических кислот в пересчете на сухое вещество (таблица 4.1).

Таблица 4.1 – Содержание основных пищевых веществ в надземной части эхинацеи пурпурной.

Показатели, %	Содержание в эхинацеи пурпурной
Массовая доля:	
Белка	1,2±0,3
Углеводов	55,31±0,2
Влаги	13,0±0,2
Жира	2,90±0,2
Минеральных веществ	3,30±0,1
Органических кислот, в пересчете на яблочную кислоту	3,00±0,1

Качество сырья эхинацеи пурпурной регламентируется ФС-42-2371-94. Согласно данной статье, влажность в высушенном сырье эхинацеи пурпурной должна составлять не более 13,0%, поэтому заготовленное и разделенное на составные части сырье высушивали до регламентируемой влажности.

В надземной части эхинацеи пурпурной значительная часть представлена углеводами и составляет 55,31%, белков – 1,2 %, минеральных веществ – 3,3 % и органических кислот – 3,0 % в пересчете на яблочную кислоту. Поскольку углеводы в химическом составе занимают наибольшую долю, исследовали углеводный состав надземной части растения (таблица 4.2).

Из углеводов значительную часть (203,5%) от суточной нормы потребления составляют клетчатка, инулин 116,0% и пектиновые вещества 54,2%. Процент удовлетворения суточной потребности в моно- и дисахарах составляет 6,4% и в крахмале 0,4%.

Таблица 4.2 – Углеводный состав эхинацеи пурпурной (надземная часть)

Показатели, %	Эхинацея пурпурная (надземная часть)			
	Суточная норма потреблен., г	Содержание, %	% от суммы углеводов	*СУСФП, %
Углеводы, в т.ч.	430,0	55,31±0,1	-	12,9
Клетчатка	20,0	40,70±0,1	73,6	203,5
Моно- и дисахара	75,0	4,80±0,1	8,7	6,4
Крахмал	330,0	1,30±0,1	2,4	0,4
Инулин	5,0	5,80±0,1	10,5	116,0
Пектиновые в-ва	5,0	2,71±0,1	4,5	54,2

*СУСФП – степень удовлетворения суточной физиологической потребности

Наибольшую ценность, как сырья для ОПРП представляет инулин, который, как пребиотик, способствует нормализации углеводного и липидного метаболизма, а также уровня глюкозы в крови. При суточной норме инулина 5 г суточная потребность за счет 100 г эхинацеи удовлетворяется на 116,0%. Как указано выше, для травяных сборов используются отдельные анатомические части растения, а конкретные сведения о составе отдельных частей отсутствуют, в том числе содержания минеральных веществ и витаминов, как биологически активных ингредиентов, детально изучали этот аспект.

Согласно литературных данных изучена структура, т.е. процентное соотношение всех анатомических частей эхинацеи пурпурной составляет: для стеблей от 40,0 до 55,0%; для соцветий от 20,0 до 30,0%, для листьев от 12,0 до 25,0% и для корней и корневищ от 8,0 до 15,0 % от общей массы растения [48]. Так,

как нами исследовались отдельные анатомические части эхинацеи пурпурной (кроме корней и корневищ), то при расчете минеральных веществ, витаминов всей её надземной части учитывали средние значения для стебля – 50,0%, для соцветий – 25,0% и для листьев – 18,0%; для корней и корневищ – 7,0 %.

Изучен минеральный состав эхинацеи пурпурной. Результаты исследований минерального состава анатомических частей эхинацеи пурпурной, приведенные в таблице 4.3 показали, что отдельные анатомические части существенно различаются по содержанию отдельных макро- и микроэлементов.

Таблица 4.3 – Минеральный состав анатомических частей эхинацеи пурпурной (в пересчете на сухое вещество).

Минеральные вещества	Анатомические части эхинацеи пурпурной			
	Надземная часть			Корневище с корнями
	Соцветие	Стебель	Лист	
Макроэлементы мг/100г				
Na	7,01	15,61	19,20	18,24
Mg	284,21	32,00	30,84	300,11
P	46,74	32,42	170,41	318,64
K	421,40	603,51	1332,61	213,47
Ca	66,16	1323,13	1946,41	81,64
Cl	21,13	310,25	21,60	20,14
Si	75,30	45,60	144,01	45,17
S	122,12	151,12	43,21	33,42
Микроэлементы мкг/100г				
Cr	3,01	12,00	4,21	7,56
Mn	106,66	10,81	4,81	24,11
Fe	190,05	22,18	13,21	34,67
Co	5,33	2,53	7,83	1,14
Ni	2,00	-	173,41	0,36
Cu	4,03	23,52	3,04	2,11
Zn	143,33	216,11	139,11	111,22
Mo	76,00	103,20	6,18	156,11
Se	-	1,21	-	-

Установлено значительное содержание магния в соцветиях эхинацеи пурпурной – 284, 21 мг/100г, в стеблях и листьях его меньше почти в 10 раз. Содержание фосфора в растении незначительное, наибольшее содержание находится в листьях – 170,4 мг/100г. Содержание фосфора в соцветиях и стебле незначительное и составляет соответственно 46,7 мг/100г и 32,4 мг/100г.

Содержание калия в составляющих надземной части эхинацеи незначительное за исключением листа, где его содержание более 1300 мг/100г. Кальций входит в состав различных частей эхинацеи пурпурной, но максимальное содержание в листьях и стебле [178].

Содержание кремния в основных частях эхинацеи пурпурной незначительное за исключением листа эхинацеи, где его количество в 2 раза превышает соцветия и в 3 раза стебель растения. Наибольшее содержание серы обнаружено в стебле и соцветиях эхинацеи пурпурной (151,12 мг/100г и 151,1 мг/100г соответственно), в листьях серы меньше в 3-4 раза.

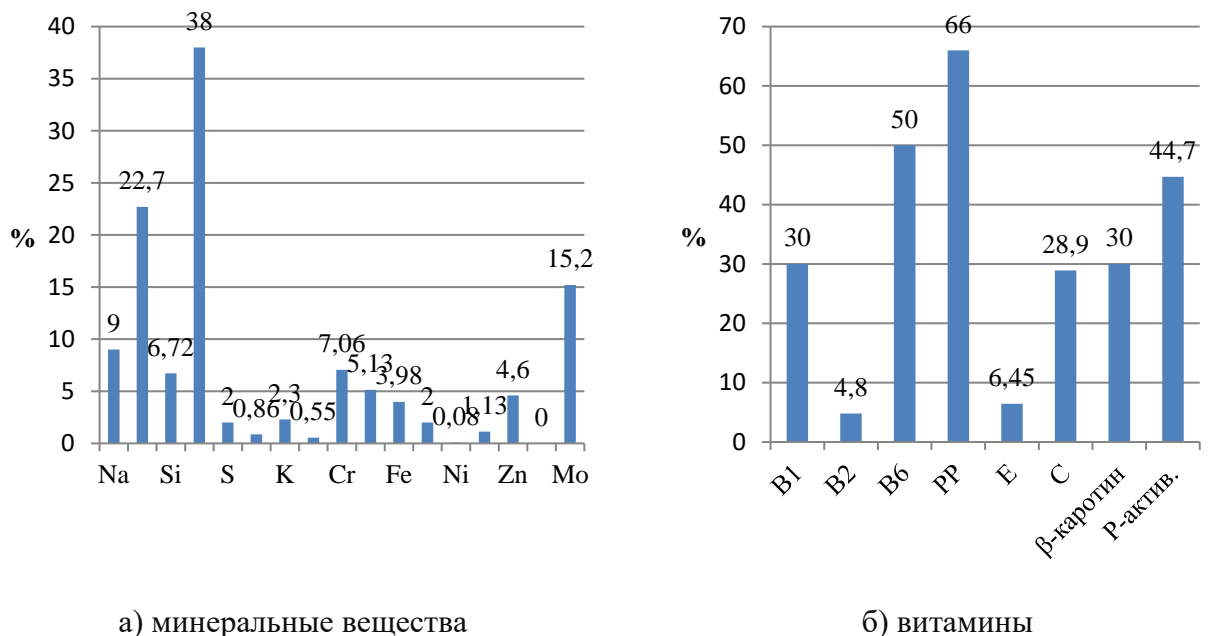
Наибольшее содержание хлора обнаружено в стебле эхинацеи пурпурной – 310,3 мг/100г, в остальных основных частях растения содержание хлора одинаковое и составляет 21,0 мг/100г. Из микроэлементов преобладающими являются железо, кобальт, медь, цинк и молибден [178].

Содержание хрома незначительное, вместе с тем в стебле его больше, чем в других анатомических частях более чем в 3 раза. Наибольшее содержание марганца обнаружено в соцветиях эхинацеи пурпурной и составляет – 106,7 мг/100г, в стебле и листьях растения содержание марганца соответственно в 10-25 раз меньше по сравнению с соцветиями. Железо поступает в растение в виде Fe^{3+} , а транспортируется в листья по ксилеме, а затем в другие анатомические части, в том числе соцветия, поэтому наибольшее содержание железа обнаружено именно в соцветиях – 190,1 мг/100г [13,88,171,228]. В стебле и листьях эхинацеи содержание марганца соответственно в 9 и 15 раз меньше по сравнению с соцветиями. Кобальт находится в тканях растений в ионной (Co^{2+} , Co^{3+}) и комплексной форме [26]. Содержание кобальта в эхинацеи пурпурной незначительное, большая часть сосредоточена в листьях и соцветиях соответственно 7,8 мг/100г и 5,8 мг/100г. Никель поступает в растения в виде иона Ni^{2+} , но может также находиться в виде Ni^{+} и Ni^{3+} [26]. Наибольшее количество никеля обнаружено в листьях эхинацеи, в стеблях он отсутствует и в минимальных количествах присутствует в соцветиях. Медь поступает в растение в виде иона Cu^{2+} или Cu^{+} [26]. Содержание меди в

эхинацеи пурпурной незначительное, за исключением стебля, где её содержание в 6-7 раз больше по сравнению с другими анатомическими частями [178].

Все части растения отличаются высоким содержанием цинка, особенно стебель, а в соцветиях и листья примерно одинаковое количество. В данных анатомических частях его больше физиологической нормы потребления более чем в 10 раз. Учитывая то, что цинк входит в состав 300 ферментов, участвующих в распаде углеводов, жиров, белков и стимулирующих синтез инулина, эхинацея может сообщать ОППД дополнительные функциональные свойства [252]. Селен в соцветиях и листьях эхинацеи пурпурной не обнаружен, в стебле его содержание незначительное – 1,21 мг/100г.

С учетом данных о соотношении анатомических частей эхинацеи пурпурной и содержании микронутриентов в отдельных анатомических частях проведена сравнительная оценка содержания минеральных веществ и витаминов в надземной и подземной частях. Установлено, что в надземной части содержание микронутриентов значительно выше, чем в подземной части (рисунок 4.2).



а) минеральные вещества

б) витамины

Рисунок 4.2 – Превышение содержания микронутриентов в надземной части эхинацеи пурпурной по сравнению с подземной частью, в %

Всвязи с тем, что в надземной части за счет соцветий, стеблей и листьев содержание минеральных веществ и витаминов больше по сравнению с подземной частью использовали надземную часть, что является целесообразным при составлении рецептуры ОПРП для создания СПДН.

Результаты исследований степени удовлетворения суточной физиологической потребности в минеральных веществах надземной части эхинацеи пурпурной и суточная потребность в отдельных элементах представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Содержание макро- и микроэлементов в эхинацеи пурпурной (надземной части).

Минеральные вещества	Суточная потребность, мг, мкг	Содержание в эхинацеи пурпурной (надземная часть)	*СУСФП
Макроэлементы, мг/100 г			
Na	1300,0	12,96	1,0
Mg	400,0	92,66	23,2
P	800,0	58,88	7,4
K	2500,0	649,15	26,0
Ca	1000,0	1032,0	103,2
Cl	2300	164,34	5,0
Si	30,0	67,81	226,1
S	750,0	113,95	15,2
Микроэлементы, мкг/100 г			
Cr	50,0	7,52	15,1
Mn	2,0	3,29	164,7
Fe	14,0	6,18	44,2
Co	10,0	4,02	40,2
Ni	50,0	32,03	64,1
Cu	1,0	1,33	123,2
Zn	12,0	16,92	141,0
Mo	75,0	71,12	94,83
Se	65,0	0,61	1,0

*СУСФП – степень удовлетворения суточной физиологической потребности

В эхинацеи пурпурной обнаружено высокое содержание макроэлементов – кремния и кальция, а также микроэлементов – марганца, цинка, меди и железа. Так, при физиологических нормах потребления кремния (30,0 мг/сутки) и кальция (1000 мг/сутки) 100 г эхинацеи пурпурной удовлетворяет суточную потребность в данных макроэлементах соответственно на 226,1 и 103,2 %.

При физиологических нормах поступления в организм калия (2500,0 мг/100г) и магния (400,0 мг/сутки) 100 г эхинацеи пурпурной удовлетворяет суточную норму потребления в данных макроэлементах на 26,0% и 23,2%.

Наименьший процент удовлетворения потребности обнаруживается по сере – 15,2%, фосфору – 7,4 % в 100 г эхинацеи пурпурной, остальные виды макроэлементов – хлор и натрий в эхинацеи обнаружены в незначительном количестве от 5,0 до 1,0%.

Удовлетворение суточной потребности в микроэлементах – марганце, цинке, меди, железе и молибдене высокое и 100 г эхинацеи пурпурной удовлетворяет суточную потребность в данных минеральных веществах от 94,8% до 164,7%. Достаточно высокий процент удовлетворения потребности установлен по никелю – 64,1% и по кобальту – 40,2%.

Содержание в надземной части эхинацеи хрома – 15,1% и селена – 1,0% незначительное. Таким образом, эхинацея пурпурная содержит достаточное количество макроэлементов – кремния и кальция, а также микроэлементов – марганца, цинка, меди, железа и меди магния, по которым его необходимо использовать в качестве источника растительного сырья для ОПРП.

Известно развитие СД усугубляет имеющийся дефицит витаминов. Особое значение имеют витамины, обладающие антиоксидантными свойствами [35, 220,296,315]. Результаты исследований витаминного состава отдельных анатомических частей эхинацеи пурпурной представлены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Содержание витаминов в надземной и анатомических частях эхинацеи пурпурной, мг/100г

Наименование витамина	Содержание витаминов в надземной и анатомических частях растения, мг/100г			
	Листья	Стебли	Соцветия	Трава (надземная часть)
B ₁	0,08	0,04	0,08	0,06
B ₂	1,00	0,05	0,40	0,40
B ₆	0,08	0,05	0,09	0,06
PP	0,48	0,24	0,35	0,30
C	4,20	4,80	4,50	4,27
P-активные в-ва	103,90	36,80	98,50	62,29
E	0,55	0,03	0,04	0,16
β - каротин	1,20	0,70	1,10	0,85

Установлено, что содержание витаминов в отдельных анатомических частях эхинацеи различно. Так, витамин В₁ максимально накапливается в соцветиях и листьях (0,08), вдвое его меньше содержится в стеблях. Витамин В₂ в значительном количестве содержится в листьях и соцветиях, а листья накапливают в два раза больше витамина В₆, чем стебель. Максимальным содержанием витамина РР отличаются листья, которые также содержат в большом количестве витамин Е. Содержание аскорбиновой кислоты во всех анатомических частях незначительное (от 4,2 до 4,8 мг/100г). Все части растений содержат β-каротин, максимальное количество обнаружено в соцветиях и листьях. Высокое содержание Р-активных веществ отличаются соцветия и корневище с корнями, минимальным – стебель.

Таким образом, определенной закономерности накопления витаминов в отдельных частях растений не выявлено. Вместе с тем, необходимо отметить, что стебель значительно меньше накапливает витаминов по сравнению с другими анатомическими частями растения. Это можно объяснить особенностями строения тканей стебля, которые, во-первых, выполняют механическую (опорную) функцию за счет специализированных тканей (колленхимы и склеренхимы), представляющих собой утолщенные клетки, состоящие из целлюлозы. Во-вторых, стебель содержит проводящие ткани – водопроводящую ксилему и флоэму, проводящие пластические вещества. Этими специфическими особенностями тканей стебля возможно объясняется минимальное содержание в них витаминов [48]. Степень удовлетворения суточной потребности в витаминах эхинацеи пурпурной (надземная часть) приведены в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Степень удовлетворения суточной нормы потребления в витаминах эхинацеи пурпурной (надземная часть).

Витамины	Суточная потребность, мг	Содержание витаминов в эхинацеи пурпурной (надземная часть)	*СУСФП, %
1	2	3	4
Водорастворимые, мг/100 г			
В ₁	1,5	0,06	4,00
В ₂	1,8	0,40	22,20
В ₆	2,0	0,06	3,00

Продолжение таблицы 4.6

1	2	3	4
РР	40,0	0,30	0,75
С	90,0	4,27	4,74
Р-активные в-ва	150,0	62,29	41,53
Жирорастворимые, мг/100г			
Е	15,0	0,16	1,07

*СУСФП – степень удовлетворения суточной физиологической потребности

Эхинацея пурпурная (надземная часть) отличается высоким содержанием Р-активных веществ и рибофлавина. Так, при нормах потребления Р-активных веществ 150,0 мг/сутки и рибофлавина 1,8 мг/сутки степень удовлетворения суточной потребности 100 г надземной части эхинацеи пурпурной в данных витаминах составляет 43,8% и 19,4%. Меньший процент удовлетворения потребности обнаруживается по витаминам: β -каротину – 18,2% и витамину С – 5,1% от суточной потребности.

При нормах потребления тиамина 1,5мг/сутки и пиридоксина 2,0 мг/сутки 100 г эхинацеи удовлетворяет суточную потребность в водорастворимых витаминах соответственно 4,0 и 3,5%. Таким образом, эхинацея пурпурная в составе СПДН может являться источником витамина Р-активных веществ, витаминов группы В и β -каротина.

Незначительное содержание тяжёлых металлов в надземной части эхинацеи пурпурной объясняется условиями выращивания, исключаящее использование химических удобрений.

Показатели безопасности эхинацеи пурпурной (надземной части) приведены в таблице 4.7. Надземная часть эхинацеи пурпурной по содержанию токсичных элементов и пестицидов соответствуют ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (приложение 3 п.10) и не превышают величин допустимых уровней.

Благодаря высокому содержанию пищевых волокон; инулина; Р-активных веществ; витаминов группы В; β -каротина, значительному содержанию макроэлементов – кремний и кальция и микроэлементов – марганца, цинка, меди, железа и меди магния надземная часть эхинацеи пурпурной обладает

функциональными сахароснижающими свойствами и ее необходимо использовать в качестве источника ЛРС для ОПРП.

Таблица 4.7 – Содержание токсичных элементов и пестицидов в надземной части эхинацеи пурпурной.

Показатели	ДУ, мг/100г, Бк/100 г не более	Фактические данные	% от ДУ
Токсичные элементы, мг/100г			
свинец	6,0	0,17	2,83
мышьяк	0,5	0,001	0,2
кадмий	1,0	0,001	0,1
ртуть	0,1	-	-
Пестициды			
Гексахлорциклогексан	0,1	0,001	1,0
ДДТ и его метаболиты	0,1	-	-
Гептахлор	не допускается	не обнаружен	-
Алдрин	не допускается	не обнаружен	-

Необходимо также отметить, что наиболее рациональным способом является заготовка надземной части растения, что позволит сохранить корневую систему и обеспечить воспроизводство ценной культуры. В связи с этим дальнейшие исследования при разработке рецептуры ОПРП нами будут использованы лишь надземные части эхинацеи.

4.4 Минеральный и витаминный состав створок фасоли шести сортов.

Согласно ФС 42-2942-93 створки фасоли, обладающие сахароснижающими свойствами, используются в диабетических сборах, в том числе сборе из трав «Арфазетин-Э» в незначительном количестве. Вместе с тем в фармакопейном стандарте не приводятся сведения о рекомендуемых сортах фасоли, створки которых отличаются максимальным содержанием БАВ. Проведен сравнительный анализ общего химического состава, в том числе микронутриентов створок фасоли разных сортов.

Створки фасоли заготавливали в НИИ «Зернобобовых культур». Использовали створки следующих сортов фасоли: «Московская белая зелено-стручковая»; «Шоколадница»; «Нерусса»; «Сорт 00-106»; «Гелиада»; «Рубин».

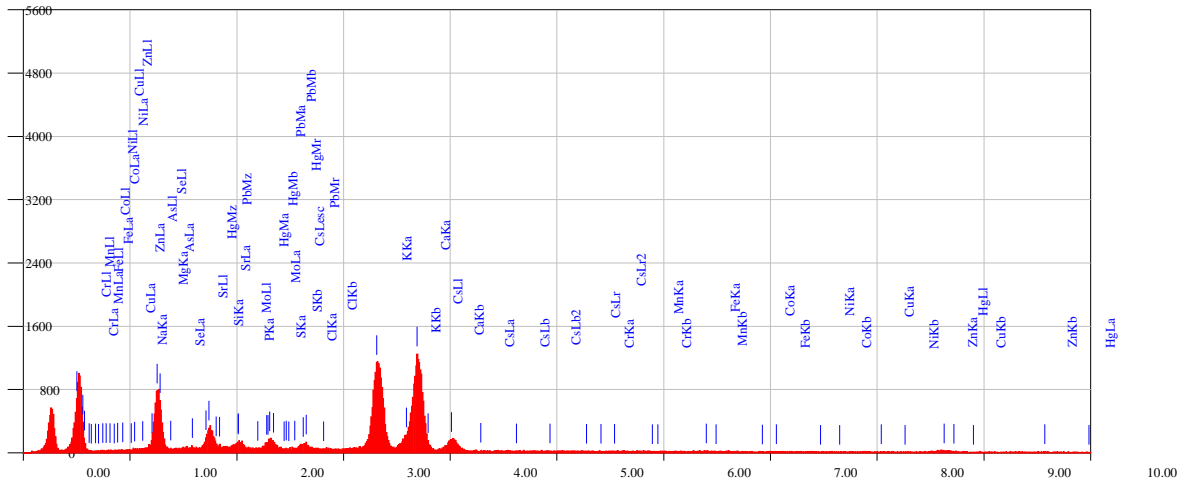
Поскольку створки фасоли рассматривали, как сахароснижающий ингредиент, рекомендованный фармакопейным стандартом, представляло интерес детальный анализ минерального и витаминного состава створок фасоли разных сортов фасоли с тем, чтобы рекомендовать сорта, отличающиеся максимальным их содержанием.

Спектры минерального состава створок фасоли представлены на рисунке 4.3. Как показали результаты исследований, створки фасоли разных сортов существенно отличаются по содержанию отдельных макро- и микроэлементов.

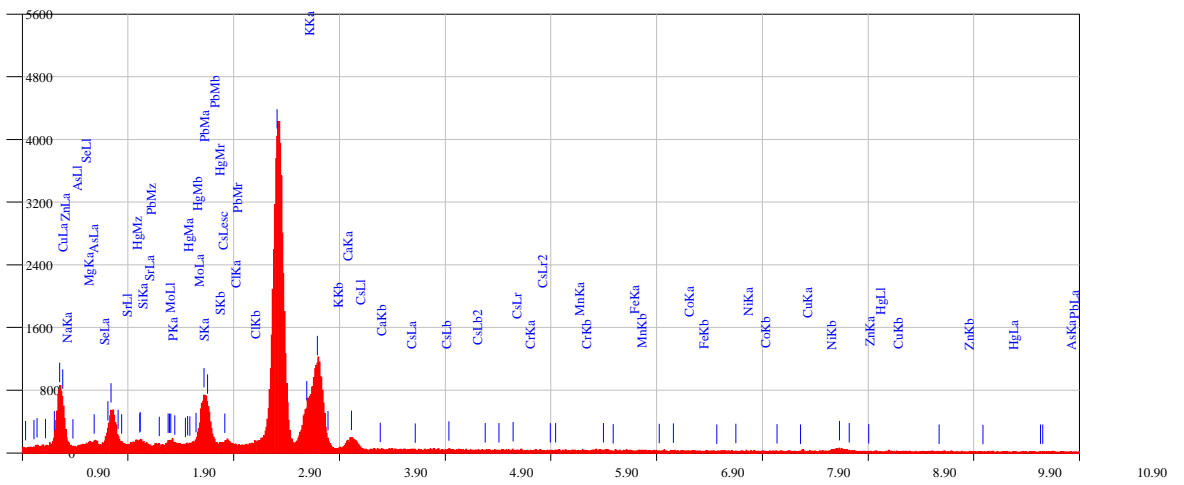
Высокое содержание магния установлено в сортах 00-106, «Рубин» и «Шоколадница»; в других сортах его в 2-5 раз ниже. По содержанию фосфора выделяются сорта «Нерусса» и «Гелиада». Содержание остальных макроэлементов во всех сортах незначительное. Вместе с тем отмечено высокое содержание отдельных микроэлементов во всех сортах, что видимо, и характеризует выраженные функциональные сахароснижающие свойства створок фасоли. Так, во всех сортах установлено высокое содержание марганца (от 7,2 до 13,2 мкг/100г) при суточной норме потребления 2 мкг. Как указано выше, марганец незаменим для синтеза естественного инсулина в организме человека [233,268].

Во всех сортах отмечено высокое содержание железа. При норме потребления 14 мкг, его содержится в отдельных сортах от 21,0 до 384,0 мкг/100г. Как элемент железа, входящее в состав антиоксидантных ферментов и железосодержащих соединений, играет важную роль в функционировании иммунной системе при СД [233,268,294].

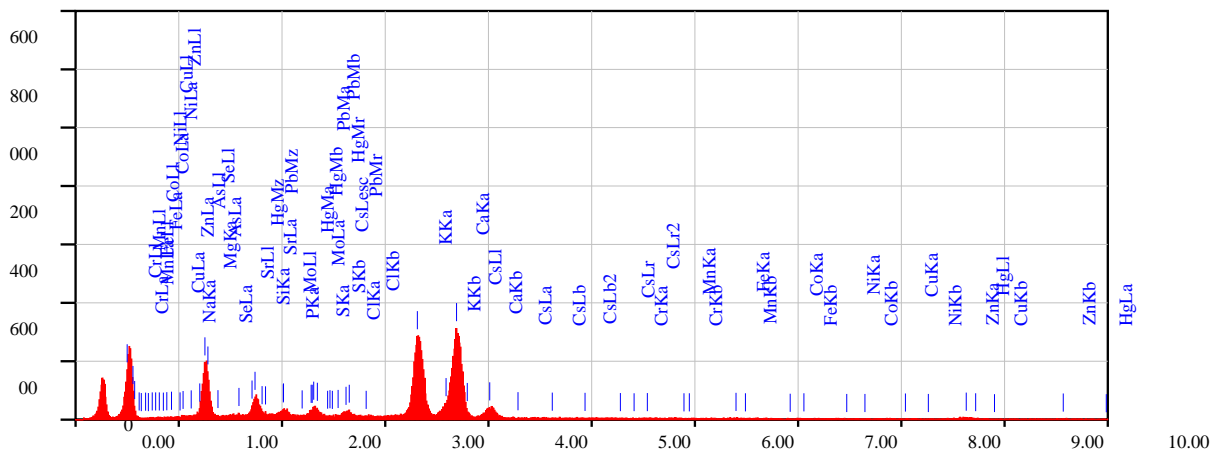
Створки большинства сортов фасоли отличаются высоким содержанием меди. При норме потребления 1 мкг медь содержит в отдельных сортах в количествах от 0,2 до 1,1 мкг/100г. Входящая в состав ряда ферментов, обладающих окислительно-восстановительной активностью, медь участвует в метаболизме железа, обеспечивает ткани организма кислородом [233,268,294].



г) сорт «Гелиада»



д) сорт «Нерусса»



е) сорт «00-106»

Рисунок 4.3 – Спектры минерального состава створок фасоли шести сортов

Кремний в максимальном количестве, превышающем физиологическую норму потребления содержится: в створках фасоли сорта «Рубин» (в 1,9 раза), в створках фасоли сорта «Гелиада» (в 0,6 раз) и в створках фасоли сорта «Шоколадница» (в 0,5 раз). Кремний является катализатором окислительно-восстановительных реакций, играет важную роль в обменных процессах при СД и именно благодаря данному элементу организм человека способен полноценно усваивать микронутриенты – отдельные витамины А, С, Е и т.д. и минеральные вещества (фосфор, кальций, фтор, натрий, хлор, сера, цинк, марганец и др.) [233,268].

Вместе с тем отмечено высокое содержание отдельных микроэлементов, превышающих суточную норму потребления во всех сортах, что характеризует выраженные функциональные сахароснижающие свойства створок фасоли. Во всех сортах установлено высокое содержание марганца (от 2,5 до 16,8 мкг/100г) при суточной норме потребления 2 мкг. При физиологической норме потребления в сутки марганца 2,0 мкг/100г в створках фасоли всех сортов установлено значительное превышение данного элемента: в створках фасоли сорта «Московская белая зеленостручковая» в 8 раз; в створках фасоли сорта «00-106» в 8 раз; в створках фасоли сорта «Шоколадница» в 6 раз; в створках фасоли сорта «Нерусса» в 5 раз; в створках фасоли сорта «Рубин» в 4 раза; в створках фасоли сорта «Гелиада» в 1,3 раза. Как указано выше, марганец незаменим для синтеза естественного инсулина в организме человека [233,268].

Во всех сортах отмечено высокое содержание железа. При потреблении железа 14 мкг/сутки, его содержание в шести сортах створок фасоли превышает суточную норму: в створках фасоли сорта «Рубин» в 3 раза; в створках фасоли сорта «Нерусса» в 3 раза; в створках фасоли сорта «Гелиада» в 1,5 раза. Как элемент железа, входящее в состав антиоксидантных ферментов и железосодержащих соединений, играет важную роль в функционировании иммунной системы при СД [294].

Особое значение в створках фасоли имеет цинк. По содержанию этого элемента створки фасоли превосходят все виды растительного сырья [252]. При

норме потребления 12 мкг в створках содержится от 13,6 до 67,9 мкг этого элемента, в створках фасоли «Шоколадница» цинка содержится 67,9 мкг. По содержанию цинка створки фасоли можно отнести к природному цинкосодержащему ФФИ. При потреблении цинка 12 мкг/сутки, его содержание в шести сортах створок фасоли превышает суточную норму: в створках фасоли сорта «Рубин» в 2,4 раза; в створках фасоли сорта «Нерусса» в 2,5 раз; в створках фасоли сорта «Гелиада» в 1,3 раз; в створках фасоли сорта «00-106» в 1,2 раза; в створках фасоли сорта «Шоколадница» в 6 раз; в створках фасоли сорта «Московская белая зеленостручковая» в 3,3 раза.

Содержание никеля превышает суточную норму потребления для створок фасоли сорта «Московская белая зеленостручковая» в 3,5 раза. При потреблении молибдена 75 мкг/сутки его содержание в створках фасоли сорта «00-106» превышает суточную норму потребления в 1,6 раза.

Результаты исследований витаминного состава створок фасоли приведены в таблице 4.8.

Таблица 4.8 – Витаминный состав створок фасоли.

Наименование элемента	Сорт фасоли					
	Московская белая зеленостручковая	Шоколадница	Нерусса	00-106	Гелиада	Рубин
Витамины, мг/100г						
B ₁	0,58	0,14	0,38	0,23	0,2	0,46
B ₂	0,14	0,23	0,21	0,14	0,18	0,29
B ₆	0,21	0,28	0,24	0,15	0,22	0,28
PP	1,8	1,4	1,36	0,85	0,96	1,67
C	26,0	32,0	25,0	3,0	26,0	29,0
E	3,62	1,6	2,4	1,9	1,8	2,2

В створках фасоли шести наименований находится значительное количество витаминов группы В, РР, Е и С. По содержанию витаминов группы В лидирующими являюся следующие сорта: по витамину В₁ – «Московская белая зеленостручковая» (0,58 мг/100г) и «Рубин» (0,46 мг/100г); по витамину В₂ –

«Шоколадница» (0,23 мг/100г) и «Рубин» (0,29 мг/100г); по витамину В₆ – «Шоколадница» и «Рубин» (0,28 мг/100г), «Нерусса (0,24 мг/100г)».

Наибольшее содержание витамина РР обнаружено в сортах «Московская белая зеленостручковая» (1,8 мг/100г) и «Рубин» (1,67 мг/100г). Высокое содержание витамина С обнаружено в сортах «Шоколадница» (32,0 мг/100г); «Рубин» (29,0 мг/100г); «Московская белая зеленостручковая» и «Гелиада» (26,0 мг/100г). По витамину Е створки фасоли сорта «Московская белая зеленостручковая» (3,62 мг/100г) превосходит все сорта.

4.5 Общий химический состав оптимизированной смеси из створок фасоли

Нами проведена оптимизация 6 рецептов смесей из створок фасоли и проведен корреляционно-регрессионный анализ (таблица 4.9).

Таблица 4.9 – Варианты рецептов смесей из створок фасоли шести сортов

Варианты сорта фасоли	Варианты рецептов					
	1	2	3	4	5	6
1. Моск. бел. зел.	16,7	25	12,5	12,5	20	-
2. Шоколадница	16,7	12,5	12,5	12,5	13,3	33,3
3. Нерусса	16,7	25	25	12,5	20	33,3
4. 00-106	16,7	12,5	12,5	25	20	-
5. Гелиада	16,7	12,5	25	12,5	13,3	-
6. Рубин	16,7	12,5	12,5	25	13,3	33,3

При разработке рецептов смесей из створок фасоли исходили из того, что определенный вид смеси должен содержать определенное количество микронутриентов, максимально приближенным к физиологическим нормам потребления. Для этого становили связь между зависимой (объясняемой) переменной $Y_j(x)$ и (объясняющими) переменными x_i в виде функции множественной регрессии:

$$Y_j(x) = f(x_1-x_6), (i = 1-6), (j = 1-6) \quad (4.1)$$

Требование надежности регрессионной модели и полученных на ее основе оценок ингредиентного состава смесей ограничивает число объясняющих факторов i , связывая их с числом уровней временного ряда $n = 6$ неравенством $i = 6, i \leq \frac{n}{3}$, где $i \leq 2$. Для определения наиболее значимых факторов, из выбранных для построения модели, проведен корреляционный анализ. В таблице 4.10 приведены коэффициенты парной корреляции для шести вариантов смесей из створок фасоли. В регрессионную модель включены факторы, связь которых с зависимой переменной наиболее сильная ($r_{y_j x_i} \geq 0,7; j = 1-22$).

В таблице 4.10 приведены пары (затемнение) объясняющих факторов (СУСФП в микронутриентах), включенных в регрессионные модели шести вариантов рецептов смесей из створок фасоли. Данные таблицы 4.10 показывают, что смесь № 1 имеет высокий уровень функциональности, т.е. не превышает суточную норму потребления в микронутриентах, кроме натрия (Y_{12}).

Таблица 4.10 – Объясняющие факторы, выбранные для 6 вариантов рецептов смесей из створок фасоли

СУСФП* в микронутриентах, % (Y_{1-22})	Варианты рецептов					
	1 (X_1)	2 (X_2)	3 (X_3)	4 (X_4)	5 (X_5)	6 (X_6)
1	2	3	4	5	6	7
Витамины						
1. Е						
2. С						
3. РР						
4. В ₁						
5. В ₂						
6. В ₆						
Минеральные вещества						
7. Марганец						
8. Кальций						
9. Фосфор						
10. Калий						
11. Магний						
12. Кремний						
13. Натрий						
14. Хлор						
15. Сера						
16. Цинк						
17. Марганец						
18. Кобальт						

Продолжение таблицы 4.10

1	2	3	4	5	6	7
19. Железо						
20. Молибден						
21. Никель						
22. Хром						

*СУСФП – степень удовлетворения суточной физиологической потребности

В таблице 4.11 приведен пример корреляционной зависимости ингредиентного состава смесей из створок фасоли от среднесуточной физиологической потребности человека в цинке (Y_{15}).

Таблица 4.11 – Корреляционная зависимость ингредиентного состава смесей из створок фасоли от *СУСФП в цинке

Цинк (Y_{15})	Y_{15}	Варианты рецептов смесей из створок фасоли (X_{1-6})					
		1 (X_1)	2 (X_2)	3 (X_3)	4 (X_4)	5 (X_5)	6 (X_6)
Y_{15}	1						
X_1	0.789614	1					
X_2	0.729564	-0.43413	1				
X_3	0.624705	-0.20161	0.929203	1			
X_4	-0.41722	-0.01945	-0.81085	-0.90984	1		
X_5	0.74596	0.852927	-0.36382	-0.3168	0.077753	1	
X_6	0.06074	-0.41743	-0.52896	0.70951	0.0691511	0.28069	1

*СУСФП – степень удовлетворения суточной физиологической потребности

Таким образом, исследована корреляционная зависимость 21 микронутриента (Y_{1-14} , Y_{16-22}). Благодаря микронутриентам максимально приближенным к физиологическим нормам потребления смесь №1 из створок фасоли обладает функциональными сахароснижающими свойствами, что является целесообразным при составлении рецептуры ОПРП для создания СПДН.

При исследовании общего химического состава в смеси из створок фасоли шести сортов исследовали в %: влажность, содержание белков, углеводов, в том числе моно- и дисахаров, крахмала, клетчатки и пектиновых веществ в пересчете на сухое вещество (таблица 4.12).

Таблица 4.12 – Общий химический состав смеси из створок фасоли

Показатели, %	Содержание в смеси из створок фасоли
Массовая доля белка	12,5±0,1
Массовая доля воды	13,0±0,2
Массовая доля жира	1,2±0,1
Массовая доля углеводов	62,4±0,2
Массовая доля макро- и микроэлементов	5,2±0,3
Массовая доля кислот, в пересчете на яблочную кислоту	2,6±0,1

Углеводов в смеси из створок фасоли обнаружено 62,4%. Углеводы занимают наибольший удельный вес в сухих веществах, содержание белков составляет 12,5%. Наибольший интерес представляют минеральные вещества, содержание которых составляет 5,2 %, что значительно больше, чем в других видах растительного сырья.

Поскольку в диетическом питании при СД особое место занимают пищевые волокна изучено содержание и рассчитан процент удовлетворения суточной потребности при использовании 100 г смеси из створок фасоли (таблица 4.13).

Таблица 4.13 – Углеводный состав смеси из створок фасоли

Показатели,%	Створки фасоли сорта «Рубин»			
	Суточная норма, г	Содержание, %	% от суммы углеводов	*СУСНП, %
Углеводы, в т. ч.	430,0	62,4	-	14,5
- моно- и дисахара	75,0	13,5	21,6	18,0
- крахмал	330,0	4,3	6,9	1,3
- клетчатка	20,0	42,5	68,1	212,5
- пектиновые в-ва	5,0	2,1	3,4	42,0

*СУСНП – степень удовлетворения суточной нормы потребления

Установлено, что содержание клетчатки составляет 68,1% от общего содержания углеводов, то есть превышает суточную норму потребления. Пектиновые вещества составляют 3,4% от суммы углеводов, при этом процент удовлетворения составляет 42,0%. Моно- и дисахара, крахмал смеси из створок фасоли удовлетворяют суточную потребность значительно меньше (соответственно на 18,0 и 1,3 %). Учитывая высокое содержание пищевых волокон, створки фасоли можно отнести к сырью функциональной направленности.

Проведен анализ показателей безопасности в смеси из створок фасоли шести сортов (таблица 4.14. Смесь из створок фасоли по содержанию токсичных элементов, радионуклидов соответствуют ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (приложение 3 п.10) и не превышают допустимых уровней их содержания [225].

Незначительное содержание тяжёлых металлов в смеси из створок фасоли (от 0,2% до 4,5 % от допустимых уровней) объясняется сортовыми особенностями, видами почв и погодно-климатическими условиями выращивания и произрастания фасоли [6].

Таблица 4.14 – Содержание токсичных элементов и пестицидов в смеси из створок фасоли

Показатели	ДУ, мг/100г, Бк/100 г не более	Фактические данные	% от ДУ
Токсичные элементы, мг/100г			
свинец	6,0	0,27	4,5
мышьяк	0,5	0,001	0,2
кадмий	1,0	0,002	0,2
ртуть	0,1	-	-
Пестициды			
Гексахлорциклогексан	0,1	-	-
ДДТ и его метаболиты	0,1	-	-
Гептахлор	не допускается	не обнаружено	-
Алдрин	не допускается	не обнаружено	-

Полученные исходные данные по содержанию тяжелых металлов и радионуклидов в створках фасоли указывают на существенные расхождения в отдельных показателях безопасности. Известно, что створки и семена фасоли в большей степени накапливают токсичные элементы, чем корень [6].

4.6 Обоснование и оптимизация сбора-порошка для обогатителя

Нами проведена оптимизация 8 рецептов сбора-порошка для обогатителя и проведен корреляционно-регрессионный анализ (таблица 4.15).

Таблица 4.15 – Варианты рецептур сбора-порошка для обогатителя

Наименование ЛРС (Y ₁ -Y ₄)	Варианты рецептур сбора-порошка для обогатителя (X ₁₋₈)							
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈
Травяной сбор «Арфазетин-Э», кг	15,0	30,0	60,0	16,7	16,3	-	15,0	15,0
Эхинац. пурпурная (надземн. часть), кг	15,0	-	15,0	16,7	16,3	15,0	15,0	15,0
Смесь № 1 из створок фасоли, кг	15,0	15,0	-	16,7	16,3	30,0	15,0	45,0
Смесь из семян льна, кг	45,0	45,0	15,0	50,1	46,3	45,0	45,0	15,0

При разработке сбора-порошка исходили из того, что определенный вид сбора-порошка должен содержать определенное количество микронутриентов, максимально приближенным к физиологическим нормам потребления. Для этого установим связь между зависимой (объясняемой) переменной Y_j (x) и (объясняющими) переменными x_i в виде функции множественной регрессии:

$$Y_j(x) = f(x_1-x_8), (i = 1-8), (j = 1-29) \quad (4.2)$$

Требование надежности регрессионной модели и полученных на ее основе оценок ингредиентного состава сборов ограничивает число объясняющих факторов i, связывая их с числом уровней временного ряда n = 8 неравенством $i = 8, i \leq \frac{n}{3}$, где $i \leq 3$. Для определения наиболее значимых факторов, из выбранных для построения модели, проведем корреляционный анализ. В таблице 4.16 приведены коэффициенты парной корреляции для восьми вариантов рецептур сбора-порошка. В регрессионную модель включены факторы, связь которых с зависимой переменной наиболее сильная ($r_{y_j x_i} \geq 0,7; j = 1-29$).

В таблице 4.16 приведены пары (затемнение) объясняющих факторов (СУСНП в макро- и микронутриентах), включенных в регрессионные модели восьми вариантов рецептур сбора-порошка. Данные таблицы 4.15 показывают, что сбор-порошок № 1 имеет высокий уровень функциональности, т.е. максимально приближен к физиологическим нормам потребления и не превышает суточную

норму потребления в макро- и микронутриентах, кроме моно- и дисахаридов (Y_3), крахмала (Y_4), биотина (Y_{14}), натрия (Y_{20}), меди (Y_{25}) и кобальта (Y_{26}).

Таблица 4.16 – Объясняющие факторы, выбранные для 8 вариантов рецептов сбора-порошка для обогатителя

*СУСФП в макро-микронутриентах (Y_1 - Y_{29})	Варианты рецептов							
	1 (X_1)	2 (X_2)	3 (X_3)	4 (X_4)	5 (X_5)	6 (X_6)	7 (X_7)	8 (X_8)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Макронутриенты								
1. Белки								
2. Жиры								
3. Моно- и дисахара								
4. Крахмал								
5. Клетчатка								
Микронутриенты								
6. Витамин Е								
7. Р-акт. в-ва								
8. Витамин С								
9. Витамин РР								
10. Витамин В ₁								
11. Витамин В ₂								
12. Витамин В ₆								
13. Фолиевая кислота								
14. Биотин								
15. Марганец								
16. Медь								
17. Кобальт								
18. Железо								
19. Магний								
20. Натрий								
21. Хлор								
22. Сера								
23. Цинк								
24. Марганец								
25. Медь								
26. Кобальт								
27. Железо								
28. Молибден								
29. Никель								

*СУСФП – степень удовлетворения суточной физиологической потребности

В таблице 4.17 приведен пример корреляционной зависимости ингредиентного состава сборов-порошков от степени удовлетворения суточной физиологической потребности в железе (Y_{18}).

Таблица 4.17 – Корреляционная зависимость ингредиентного состава сборов-порошков от *СУСФП в железе

Y_{18}	Варианты рецептур сбора-порошка для обогатителя (X_{1-8})								
	Y_5	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8
Y_{18}	1								
X_1	0.986949	1							
X_2	0.764014	-0.21796	1						
X_3	0.164446	-0.66912	0.10651	1					
X_4	-0.51159	-0.56746	-0.12565	-0.16337	1				
X_5	0.165746	0.144324	-0.3213	0.111696	-0.41889	1			
X_6	0.515185	0.55286	-0.42834	-0.04367	-0.60872	0.51564	1		
X_7	0.654943	0.550008	-0.40283	-0.06149	-0.58564	0.46752	0.982996	1	
X_8	0.546804	0.543762	-0.43751	-0.03039	-0.6126	0.53882	0.991792	0.951448	1

Таким образом, исследована корреляционная зависимость 30 микронутриентов (Y_{1-17} и Y_{19-29}). Благодаря высокому содержанию витаминов и минеральных веществ сбор-порошок №1 для обогатителя обладает функциональными сахароснижающими свойствами, что является целесообразным при составлении рецептуры ОПРП для создания СПДН.

На основании проведенных исследований и рекомендаций Государственной фармакопеи РФ в качестве ингредиентов для оптимизированного сбора-порошка обогатителя поликомпонентного растительного пищевого (ОПРП) диабетического назначения использовали не сильнодействующее растительное сырье – травяной сбор «Арфазетин-Э» (ФС 83), смесь из створок фасоли (ФС 42-2942) шести сортов в равных частях, эхинацею пурпурную (надземную часть) (ФС.2.5.0055.15) и смесь из семян льна (ФС.2.5.0026.15) двух сортов (50:50) – в соотношении **1:1:1:3** (ОФС.1.4.1.0020.15 «Сборы») [49].

4.7 Исследование миграционных свойств водорастворимых веществ при экстрагировании оптимизированного сбора-порошка для обогатителя

В настоящее время в пищевых технологиях продуктов питания используют экстракты, полученные из ЛРС [101]. Поскольку ОПРП предполагалось использовать в производстве напитков сокосодержащих яблочно-ягодных обогащенных в виде горячего водного экстракта, изучен переход отдельных водорастворимых микронутриентов в сборе-порошке из растительного сырья для ОПРП. При обосновании соотношения данных ингредиентов исходили из положений Государственной фармакопеи, согласно которой все виды ЛРС делятся на три вида – ядовитые, сильнодействующие и не сильнодействующие. При использовании не сильнодействующего растительного сырья из 10 весовых частей готовят 100 объемных частей настоя (1:10). Существует технология приготовления водного экстракта из порошков растительного сырья, содержащих слизистые вещества семян льна пищевого, согласно которой применяют соотношение 1:30. Такие соотношения имеют значения для предупреждения опасности передозировки в процессе приготовления настоев и их применения [72,90].

Для установления максимального перехода сухих веществ водорастворимых микронутриентов в водные экстракты сбора-порошка для ОПРП применяли два способа экстрагирования горячей водной (контроль) и ультразвуковой экстракции. На растворимость микронутриентов влияют моносахариды, полисахариды и олигосахариды. Эксперимент проводился в с использованием электромагнитного лабораторного диспергатора УЗДН-А со свободно подвешенным якорем для извлечения и перехода в экстракт сухих веществ из сбора-порошка для ОПРП при комнатной температуре (18 ± 2 °С).

Для сопоставления результативности перехода сухих веществ применяли горячую водную экстракцию при соотношении сбор-порошок: дистиллированная вода – 1:50 соответственно. Сбор-порошок заливали горячей дистиллированной водой и настаивали на водяной бане, постоянно перемешивая при температуре 90°С в течение 30 минут и 60 минут с последующим охлаждением в течении 90

минут. Проводили исследования по переходу сухих веществ в экстракты в течение определенного времени экстрагирования (τ) – 30 минут с периодичностью 5 минут и в течение 60 минут с периодичностью 10 минут при нарастающих значениях интенсивности излучения ультразвуковых волн (I) от 1 до 100 Вт/см² для подбора и обоснования режимов ультразвуковой экстракции. В таблице 4.18 представлены результаты исследований.

Таблица 4.18 – Переход сухих веществ в сборе-порошке при горячей водной и разных режимах ультразвуковой экстракции, в %.

Режимы	Время кстракции, τ мин	Интенсивность ультразвука I , Вт/см ² .	Содержание сухих веществ в экстрактах сбора, %	
			Ультраз- вуковая (УЗ)	Горячая водная (ГВ)
1	10	75	0,9	1,4
2	20	80	1,2	1,7
3	30	85	1,8	2,3
4	40	90	2,1	2,8
5	50	95	2,4	3,7
6	60	100	2,7	4,6

При двух режимах экстрагирования, как показали результаты исследований, происходило постепенное извлечение водорастворимых веществ из сбора-порошка, в начале с 2,3% после 30 мин и доходя до максимума (4,5%) после 60 мин. В последствии спустя 62 мин извлечение водорастворимых веществ прекратилось. Из сбора-порошка при первом режиме ультразвукового экстрагирования извлекается лишь 0,9% сухих водорастворимых веществ.

При третьем режиме ультразвуковой экстракции (спустя 30 мин) происходило максимальное извлечение сухих веществ – 1,8%, далее при увеличении интенсивности ультразвука возрастание происходило незначительно. Постепенно переход сухих веществ повышается, достигая максимального значения на пятом режиме по мере увеличения интенсивности ультразвука – 2,4%. Ультразвуковая экстракция по сравнению с горячей водной значительно снижала извлечение водорастворимых веществ. Переход их был ниже на 41,3% за аналогичный период времени.

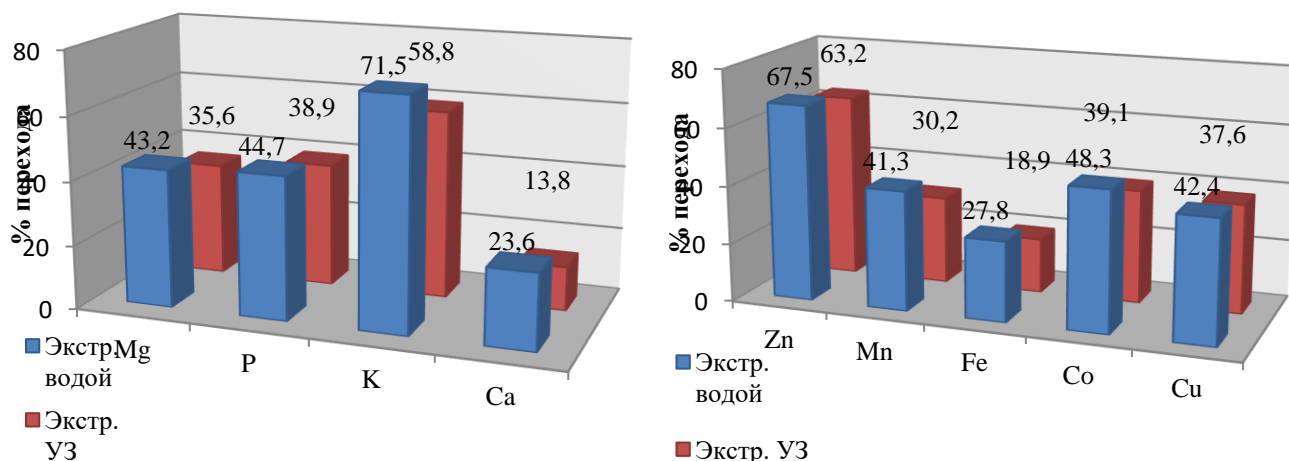
При высокой температуре экстрагирования происходил гидролиз полисахаридов до моносахаридов, денатурация белковых компонентов оболочек растительных клеток, образовался протопектин, что усиливало переход в раствор водорастворимых веществ.

Нами проведена оптимизация 16 режимов ультразвуковой и горячей водной экстракции сбора-порошка и проведен корреляционно-регрессионный анализ (таблица 4.19).

Таблица 4.19 – Варианты режимов ультразвуковой экстракции сбора-порошка

Варианты Параметры для УЗ и ГВ	Режимы водной ультразвуковой (УЗ) и горячей водной (ГВ) экстракции сбора-порошка							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Время (мин)	30	30	30	30	60	60	60	60
Дискретность (мин)	5	5	5	5	10	10	10	10
Интенсивность УЗ Вт/см ²	1-25	25-50	50-75	75-100	1-25	25-50	50-75	75-100
Температура воды, °С:								
- при ГВ	70, 80, 90, 100							
- при УЗ	20							

Установлено, что основными признаками двух режимов экстракции, сильно связанными с переходом микронутриентов в экстракты сбора-порошка, являются определенные параметры (для ГВ $t=90$ °С и для УЗ интенсивность 75-100 Вт/см² при продолжительности настаивания 60 мин). Определяли в сборе-порошке и в шроте содержание микронутриентов по завершении экстрагирования растительного сырья. Вычисляли переход элементов (в %) в экстракт по разнице значений микронутриентов в сборе-порошке и в шроте. По окончании процесса экстрагирования сбора-порошка при температуре 90 °С установлено извлечение водорастворимых микронутриентов больше на 41,3 %, по сравнению с ультразвуковой экстракцией (рисунок 4.4). При измельчении сбора-порошка увеличивается суммарная поверхность сырья, контактирующая с экстрагентом (водой) при этом большая часть микронутриентов извлекается [180].



а) миграция макроэлементов

б) миграция микроэлементов

Рисунок 4.4 – Интенсивность миграции минеральных веществ сбора-порошка для обогатителя

При обоих способах экстрагирования достаточно трудно извлекаются соединения кальция, в экстракт переходит от 23,6% при горячей водной экстракции и от 13,8% при ультразвуковой экстракции. Наиболее высокие проценты перехода в горячий водный экстракт калия, магния и фосфора (от 35,6 до 71,5 %). Из микроэлементов в экстракт переходят цинк, кобальт, медь и марганец от 41,3 до 67,5%, а в условиях ультразвука переход микроэлементов в экстракт меньше – цинка на 6,4%, кобальта на 19,1%, меди на 11,3% и марганца на 26,9 %.

Процессы перехода в горячий водный экстракт макроэлементов таких как калий, магний и фосфор наиболее высокие – от 43,2% до 71,5%, а в условиях ультразвука переход данных минеральных веществ в экстракт меньше – калия на 12,7%; магния на 7,6% и фосфора на 5,8% (рисунок 4.3а). Проценты перехода микроэлементов (цинка, марганца, кобальта и меди) в горячий водный наиболее высокие – от 41,3 до 67,5%. В условиях ультразвуковой обработки переход данных минеральных веществ в экстракт сбора-порошка меньше – цинка на 4,3%; марганца на 11,1%; кобальта на 9,2% и меди на 4,8% (рисунок 4.3б).

Наименьшую интенсивность миграции при обоих способах экстрагирования в сборе-порошке имеет кальций и железо (соответственно 13,8 % и 27,8%). По

сравнению с горячей водной ультразвуковая экстракция снижает интенсивность миграции макро- и микроэлементов. Это объясняется тем, что в результате гидролиза ионов металлов в воде с последующим образованием соответствующих гидроксидов коагулянтов (активных сорбентов) образуются сорбционные слои на биополимерах [72,90].

При обоих режимах экстракции переход аскорбиновой кислоты, Р-активных веществ, витамина РР составляет от 74,2 % до 89,0 %, витамины группы В от 31,2% до 44,2 % (рисунок 4.5).

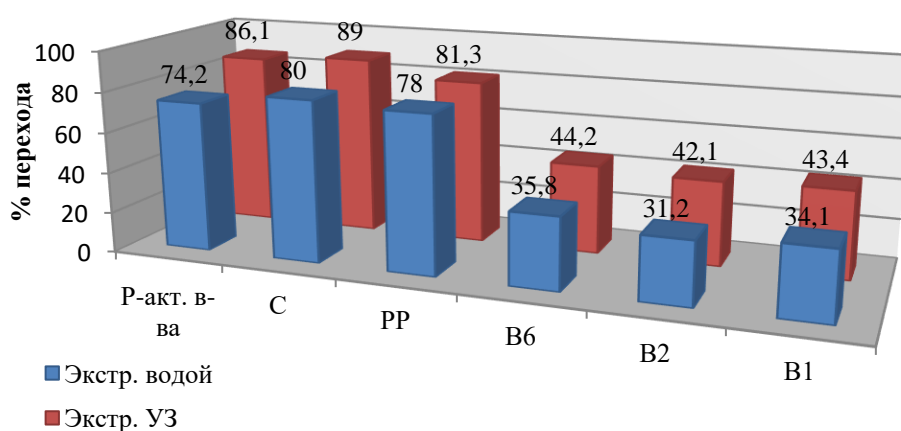


Рисунок 4.5 – Интенсивность миграции витаминов при экстрагировании сбора-порошка для обогатителя

Как известно, в процессе термической обработки сырья витамины, как наиболее неустойчивые вещества в отличие от минеральных веществ подвергаются разрушению. Наиболее подвергнуты разрушению биофлавоноиды и аскорбиновая кислота. Изучено влияние различных процессов экстрагирования на сохранившееся количество витаминов в экстрактах. При горячем водном режиме экстракции и ультразвуковом в сборе-порошке, как показали результаты исследований, содержание витамина РР и аскорбиновой кислоты достаточно высокое соответственно 78,0 % и 89,0 %.

Витамины группы В в сборе-порошке содержатся в незначительных количествах от 0,53 мг % до 2,2 мг%. Для экстрактов, полученных при двух режимах экстрагирования сбора-порошка для ОПРП биофлавоноиды являются

первостепенными и в зависимости от способа экстрагирования составляют от 74,2 % до 86,1 %.

Установлено, что наименьший процент перехода витаминов группы В и максимальный процент перехода в экстракт витаминов С, РР, Р-активных веществ. Наибольшие потери витамина С обнаружены в процессе экстрагирования. На извлечение витаминов групп В способ экстрагирования влияет незначительно.

Анализ полученных данных показал:

- по окончании процесса экстрагирования сбора-порошка переход водорастворимых веществ больше на 41,3% при горячей водной экстракции при температуре 90°C, по сравнению с ультразвуковой экстракцией при температуре 20°C;

- после 30 мин экстрагирования сбора-порошка происходит максимальный переход минеральных веществ (калия, фосфора и магния), после 60 мин переход данных веществ в экстракт не значительный. При влажности сбора-порошка –13,0% достаточно сложно извлекаются соединения железа и кальция, в экстракт переходит соответственно 13,8 % и 67,5 % от их исходного содержания в сборе;

- наиболее высокие процессы перехода в экстракт для макроэлементов калия, магния и фосфора – от 35,6 до 27,8 %, а в условиях ультразвуковой обработки переход данных минеральных веществ в экстракт меньше – калия на 12,7%; магния на 7,6%; фосфора на 5,8%.

- процесс перехода микроэлементов в горячий водный экстракт сбора-порошка таких как цинк, марганец, кобальт и медь наиболее высокие – от 41,3 до 67,5%, а в условиях ультразвука переход данных минеральных веществ в экстракт сбора-порошка меньше – цинка на 4,3%; марганца на 11,1 %; кобальта на 9,2 % и меди на 4,8%;

- при горячем водном режиме экстрагирования и ультразвуковом сбора-порошка содержание витамина РР и аскорбиновой кислоты и значительное соответственно от 89,0 % до 78,0 %;

- для экстрактов сбора, полученных при ультразвуковом и горячем

водном режиме экстрагирования сбора-порошка биофлавоноиды являются наиболее значимыми и составляют соответственно 86,1 % до 74,2%.

4.8 Определение интенсивности влияния экстрактов из растительного сырья и сбора-порошка на каталитическую активность гидролитических ферментов – инвертазу и амилазу

В связи с тем, что предполагалось использовать в качестве экстрактов для приготовления напитков диабетического назначения представляло интерес исследование влияния экстрактов из растительного сырья и сбора-порошка на каталитическую активность гидролитических ферментов. В качестве ферментов использовали инвертазу и амилазу.

Объектами исследования явились экстракты из сбора-порошка; сбора трав «Арфазетин-Э»; смесь из створок шести сортов фасоли; смесь из семян льна пищевого двух сортов; эхинацеи пурпурной (надземная часть), обладающие сахароснижающими свойствами. Предполагалось изучить влияние ферментных препаратов и экстрактов из растительного сырья, сбора-порошка на гидролиз сахарозы и крахмала.

Исследование гидролиза крахмала и сахарозы проводили на модельных средах. Для гидролиза сахарозы применяли ферментный препарат «Invertase» при дозировке 0,03% при температуре 50 °С. Он представляет собой β-фруктофуранозидазу (β-Д-фруктофуранозид-фруктогидролазу). Инвертаза – гликопротеин, который расщепляет сахарозу на глюкозу и фруктозу. Дрожжевая инвертаза проявляет максимальную активность при pH 4-5 и температуре 40-50 °С. Инвертаза отщепляет концевой невосстанавливающийся фруктозильный остаток не только от сахарозы, но и от других олигосахаридов. Инвертаза имеет трансгликозилазную способность и может переносить фруктозил сахарозы на другие олигосахариды. Единичная реакция переноса приводит к образованию нового сахара с фруктозильным остатком на конце одной молекулы глюкозы, освобождающейся из сахарозы при отделении фруктозила [91,200].

Для гидролиза крахмала использовали ферментный препарат «Fungamyl 2500 SG» при дозировке 0,02 % при температуре 50 °С. Данный фермент представляет собой грибную α -амилазу, применяется как разжижающее и одновременно осахаривающее средство. Мальтозная α -амилаза расщепляет до 50% α -1,4-гликозидных связей крахмала, образуя декстрины, олигосахариды и мальтозу. Амилаза осахаривающего типа гидролизует крахмал с образованием мальтозы и глюкозы. Образование продуктов расщепления крахмала под действием α -амилазы осахаривающего типа идет по механизму трансгликозилирования. В результате образуются олигосахариды, являющиеся хорошими субстратами для реакции гидролиза, что способствует более глубокому расщеплению крахмала, повышению концентрации глюкозы и мальтозы в продуктах реакции [91,200].

При приготовлении экстрактов использовали рекомендованное технологическими инструкциями Государственной фармакопеи и ОФС.1.4.10018.15 «Настои и отвары» соотношение растительное сырье: вода – 1:50 [49].

Активную кислотность регулировали, добавляя 0,1 Н раствор соляной кислоты. Использовали 10%-ный водный раствор сахарозы и 10%-ый раствор клейстеризованного крахмала. Ферменты приготавливали путем разведения сухого препарата водой в соотношении 1:100. В качестве контрольных образцов для исследования применялись аналогичные модельные среды без добавления экстрактов растительного сырья. Анализ гидролиза сахарозы проводили феррицианидным методом по ГОСТ 5903-89 «Изделия кондитерские. Методы определения сахара». Модельные среды для гидролиза сахарозы включали: 10%-ный водный раствор чистой сахарозы, один из экстрактов растительного сырья или сбора-порошка, фермент «Invertase». Устанавливали рН растворов от 1,5 до 6,5 с интервалом в 0,5. Опытные и контрольные образцы погружали в термостат при температуре 50 °С и определяли образовавшиеся редуцирующие сахара с интервалами времени 10 и 15 мин. Нами проведена оптимизация 24 режимов гидролиза сахарозы и крахмала с использованием корреляционно-регрессионного анализа (таблица 4.20).

Таблица 4.20 – Варианты проведения гидролиза сахарозы и крахмала

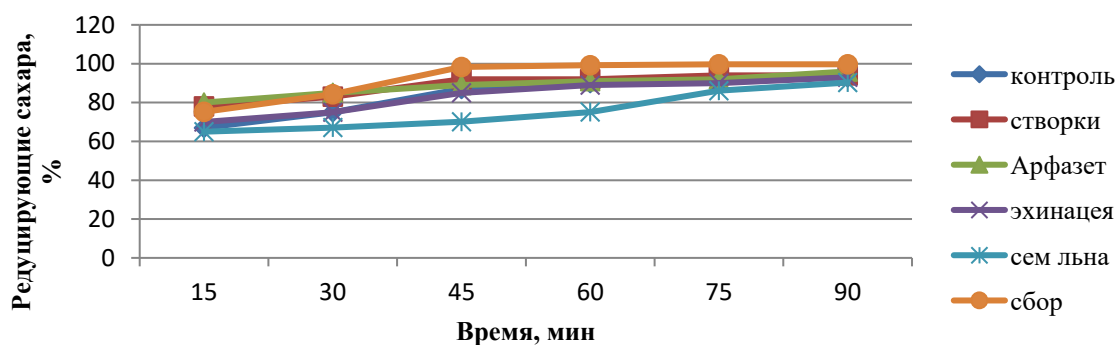
Варианты Параметры	Режимы гидролиза сахарозы и крахмала					
	1	2	3	4	5	6
Гидролиз сахарозы 1						
Время (мин)	10	20	30	40	50	60
Дискретность (мин)	10					
pH среды	1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5					
Гидролиз сахарозы 2						
Время (мин)	15	30	45	60	75	90
Дискретность (мин)	15					
pH среды	1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5					
Гидролиз крахмала 1						
Время (мин)	15	30	45	60	75	90
Дискретность (мин)	15					
pH среды	1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5					
Гидролиз крахмала 2						
Время (мин)	30	60	90	120	150	180
Дискретность (мин)	30					
pH среды	1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5					

Установлено, что основными признаками шести режимов проведения гидролиза сахарозы (с дискретностью 15 мин) и крахмала (с дискретностью 30 мин), при которых образовалось максимальное количество редуцирующих сахаров (в %), является pH среды 2,4 и 6 (рисунок 4.6 и 4.7).

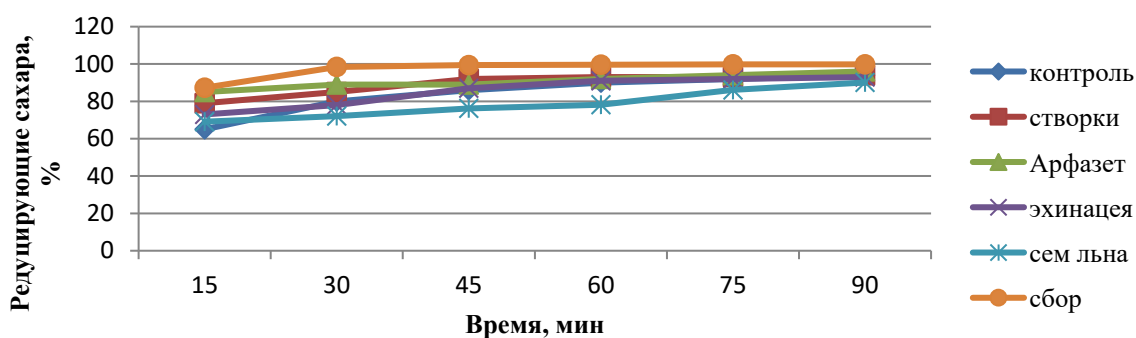
Вследствие проведенных исследований установлено, что по сравнению с контрольным образцом гидролиз сахарозы активнее проходил в присутствии экстрактов из сбора-порошка, сбора трав «Арфазетин-Э» и смеси из створок фасоли. Полный гидролиз сахарозы с экстрактом сбора-порошка наблюдался через 45 мин при pH 4, при pH 2 – через 45 мин, при pH 6 – через 30 мин.

При введении в опытный образец экстракта из травяного сбора «Арфазетин-Э» полностью прошел гидролиз сахарозы через 45 мин при pH 4, при pH 2 – через 75 мин, при pH 6 – через 60 мин.

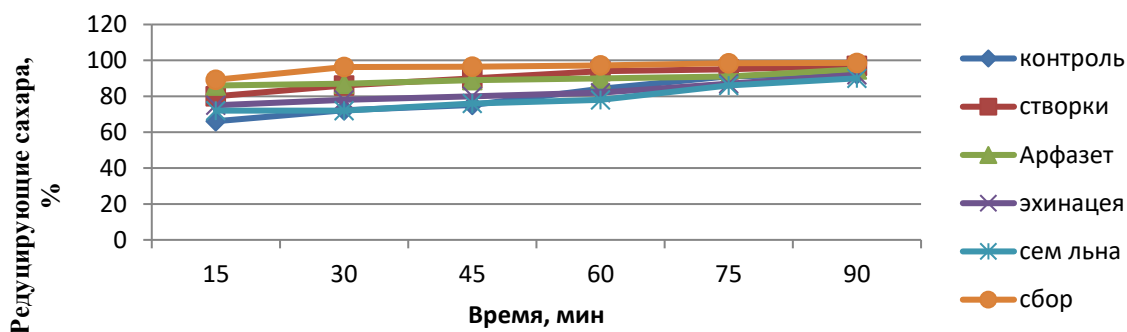
При использовании экстракта смеси из створок фасоли расщепление сахарозы прошло за 45 мин, количество образовавшихся редуцирующих веществ увеличилось при pH 2 на 17,9%, при pH 4 на 16,5%, при pH 6 на 12,5%. Экстракт из сбора-порошка значительно повышал скорость каталитической реакции по расщеплению сахарозы при pH 2 и 6 практически в 1,5-2,0 раза по сравнению с экстрактом из травяного сбора «Арфазетин-Э».



а) при pH 2



б) при pH 4



в) при pH 6

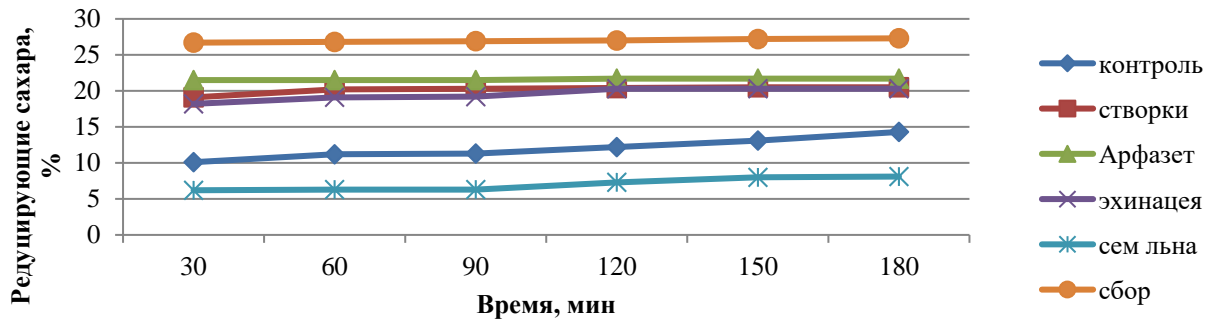
Рисунок 4.6 – Гидролиз сахарозы при pH 2,4,6

Экстракты из эхинацеи пурпурной (надземная часть) и смеси из семян льна пищевого не значительно повышали скорость каталитической реакции. Анализ данных содержания экстракта травы эхинацеи пурпурной показал, что через 15 мин при pH 2 количество редуцирующих сахаров составляло 70,0 % (на 4,5 % больше контроля); гидролиз сахарозы прошел почти полностью при pH 4 и pH 6 через 45 мин, при pH 2 – через 60 мин. В присутствии экстракта из смеси семян льна пищевого полное расщепление сахарозы прошло через 75 мин при pH 2, через 60

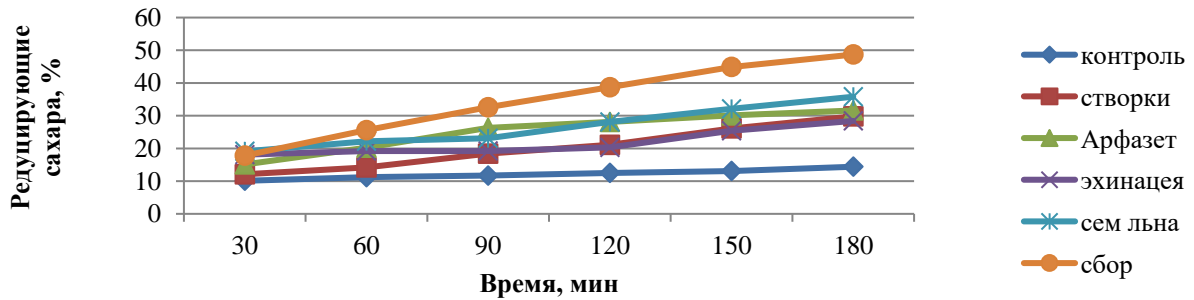
мин при рН 4 и через 75 мин при рН 6. Количество редуцирующих сахаров через 15 мин при рН 2 составило 65,0 % (на 2,0 % меньше контроля), а при рН 4 – 69,1% и рН 6 – 72,0 % (соответственно на 6,3 % и 8,9% больше контроля). Через 90 мин при рН 4 этот показатель достиг 90,1% аналогично контрольному образцу 94,0%. Присутствие экстракта из сбора-порошка с определенным химическим составом активизирует реакцию гидролиза. Содержание в сборе-порошке солей калия, натрия, магния ускоряет процесс гидролиза сахарозы с использованием фермента инвертазы, так как некоторые двухвалентные металлические ионы являются активаторами ферментов. Металлическая часть комплекса связывается с активным центром молекулы и удерживает субстрат в благоприятном для каталитического расщепления положении. Витамины группы В (В₁, В₂, В₆), входящие в состав экстракта из сбора-порошка содержат компоненты коферментов, которые не синтезируются в организме человека. Коферменты присоединяются к молекуле фермента в активном центре и непосредственно участвуют в катализе [91,200].

Анализ гидролиза сахарозы при рН 2 показывает нестабильность действия инвертазы. Это обусловлено отклонением активной кислотности от оптимума рН 4-5 для действия инвертазы. Изменение активности в диапазонах рН 4-6 показывает, что в присутствии различных экстрактов фермент в целом стабилен. Молекулы фермента содержат много ионизируемых групп и меняющееся рН изменяет степень их ионизации. Фермент может существовать в различных ионных формах и наличие оптимума рН указывает, что одна определенная форма фермента наиболее активна. Взаимодействие между субстратом (модельные среды) и заряженными группировками молекулы фермента являются критическими в связывании субстрата и самом каталитическом процессе [91,200].

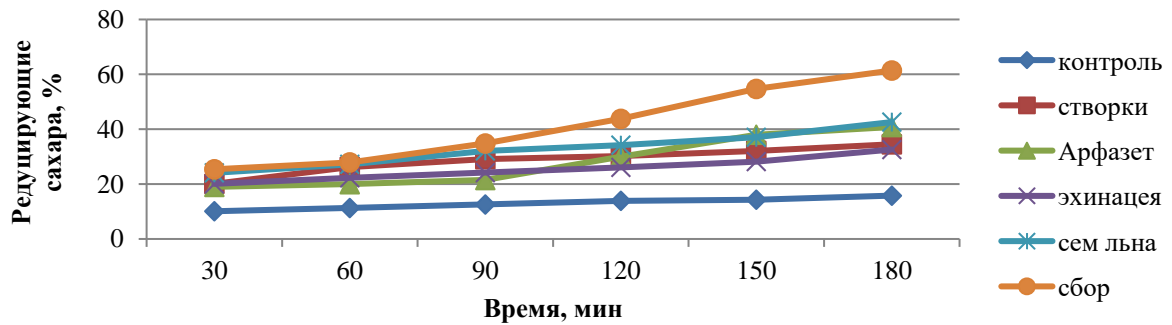
Опытные образцы для гидролиза крахмала содержали 10-%-ный раствор клейстеризованного крахмала, один из экстрактов ЛРС диабетического назначения или сбора-порошка, фермент «Fungamyl». Модельные среды выдерживали в термостате и проводили определение количества редуцирующих сахаров с интервалом времени через 30 мин (рисунок 4.7).



а) при pH 2



б) при pH 4



в) при pH 6

Рисунок 4.7 – Гидролиз крахмала при pH 2,4,6

Анализ гидролиза крахмала под действием фермента «Fungamyl» показывает, что содержание в опытных образцах экстрактов из сбора-порошка и растительного сырья ускоряло процесс гидролиза крахмала при pH 4 от 35,0 до 40,0% и при pH 6 от 41,0 до 58,0% по сравнению с контролем.

При pH 2 расщепление крахмала ускоряло присутствие экстрактов из сбора-порошка и сбора трав «Арфазетин-Э». Содержание редуцирующих сахаров в процессе гидролиза крахмала в присутствии экстракта из сбора-порошка через 30 минут составило 26,7%, через 180 минут – 27,3%. Количество редуцирующих сахаров в опытном образце с использованием экстракта из травяного сбора через

30 минут составило 21,5%, через 180 минут – 21,7 %, что свидетельствует о неизменной скорости гидролиза крахмала в течении трех часов.

Аналогичная тенденция отмечена при использовании створок фасоли (через 30 минут – 19,1 %; 120 минут – 20,4 %); эхинацеи пурпурной (через 30 минут 18,2 %; 120 минут 20,3 %). Каталитическая активность фермента снижалась при использовании экстрактов из смеси семян льна пищевого и травы эхинацеи пурпурной (рН 2). Содержание редуцирующих сахаров через 30 минут составило в модельной среде с использованием семян льна 6,2 %, а через 180 минут 8,1 %.

Низкая ферментативная активность опытных образцов с использованием сбора-порошка и смеси из семян льна пищевого, содержащих растительный белок при рН=2 объясняется тем, что α -амилаза чувствительна к повышению кислотности. Оптимальное действие амилазы составляет рН 4,7 – 5,2 и она теряет каталитическую активность вследствие денатурации белка. Наличие такого оптимума объясняется обратимым влиянием рН на скорость реакции в условиях насыщения субстратом, а также влиянием рН на стабильность фермента, который может необратимо инактивироваться при рН по одну или по обе стороны от оптимума. Перечисленные факторы могут действовать в комбинации друг с другом [91,200].

Наиболее оптимальные результаты были достигнуты при активной кислотности 4 и 6 при использовании экстрактов из сбора-порошка и травяного сбора, эхинацеи пурпурной и смеси из семян льна пищевого. Отметим, что при рН 4 через 3 часа гидролиз крахмала в опытных образцах прошел: на 28,4 % с экстрактом из травы эхинацеи пурпурной; на 29,8 % с экстрактом смеси из створок фасоли; на 31,6 % с экстрактом из сбора трав «Арфазетин-Э»; на 35,8 % с экстрактом из смеси семян льна пищевого и на 48,7 % с экстрактом из сбора-порошка. Количество редуцирующих сахаров в опытных образцах составляло при рН 6 – с экстрактом из эхинацеи пурпурной 32,6 %; с экстрактом смеси из створок фасоли 34,5%; с экстрактом из травяного сбора 40,8%; с экстрактом из смеси семян льна 42,6 % и с экстрактом из сбора-порошка 61,4%. Наличие в модельных средах экстрактов смеси из створок фасоли, смеси из семян льна пищевого и сбора-

порошка ускоряло процесс гидролиза крахмала через 60 мин при рН 6 по сравнению с контролем соответственно на 31,9 %, на 40,7% и 46,9%.

Избирательность действия амилазы на вещества, содержащиеся в составе сбора-порошка и ЛРС обуславливает изменения в процессе реакции гидролиза. Увеличение скорости расщепления крахмала обусловлено содержанием в сборе-порошке и сырье БАВ (витаминов – В₁, В₂, В₆, РР, Е и С; солей калия; глютаминовой кислоты), которые могут являться катализаторами ферментативных реакций. Согласно литературных данных, хлориды и йодиды увеличивают активность амилазы. Это отражает некоторую специфичность активации амилазы анионами [91,200]. Данные вещества – хлориды содержатся в сборе из трав «Арфазетин-Э» (32,7 мг/100 г), в смеси из створок фасоли (29,3 мг/100 г), в надземной части эхинацеи пурпурной (164,3 мг/100 г) [75,178]. В результате связывания амилазы с белковыми и дубильными веществами, которые входят в состав сбора-порошка, сбора трав «Арфазетин-Э», эхинацеи пурпурной, смесей из створок фасоли и семян льна пищевого, происходит её частичное инактивирование.

В результате проведенных исследований установлено:

– изменения в процессе реакции гидролиза углеводов обусловлены специфичностью действия ферментов на различные химические компоненты сбора-порошка и сырья в отдельности: наличие ингибиторов и активаторов ферментов, а также коферментов в составе сбора-порошка и сырья;

– низкая кислотность отрицательно действует на α -амилазу, так как происходит денатурация белка, в то время как действие фермента инвертазы при различных показателях рН изменяется незначительно;

– экстракты из сбора-порошка и сырья в следующих последовательностях повышают каталитическую активность фермента инвертазы: сбор-порошок; сбор трав «Арфазетин-Э»; смесь из створок фасоли шести сортов; эхинацея пурпурная (надземная часть), смесь из семян льна пищевого двух сортов и фермента амилазы: сбор-порошок; смесь из семян льна пищевого двух сортов; сбор трав «Арфазетин-Э»; смесь из створок фасоли шести сортов, эхинацея пурпурная (надземная часть).

ГЛАВА 5. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ОБОГАТИТЕЛЯ ПОЛИКОМПОНЕНТНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО ПИЩЕВОГО. ТОВАРОВЕДНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОБОГАТИТЕЛЯ.

5.1 Рецепттура, технология и товароведная оценка обогатителя

В соответствии с ГОСТ Р 52349-2005 «Продукты пищевые функциональные. Термины и определения» термин «функциональный пищевой ингредиент» (ФПИ) (функциональный ингредиент; физиологически функциональный ингредиент (ФФИ); функциональный компонент; физиологически функциональный пищевой компонент) – это живые микроорганизмы; вещество или комплекс веществ животного, растительного, микробиологического, минерального происхождения или идентичные натуральным; входящие в состав функционального пищевого продукта в количестве не менее 15 % от суточной физиологической потребности; в расчете на одну порцию продукта; обладающие способностью оказывать научно обоснованный и подтверждённый эффект на одну или несколько физиологических функций; процессы обмена веществ в организме человека при систематическом употреблении, содержащего их функционального пищевого продукта».

При разработке рецептуры нового вида ОПРП из натурального сырья растительного происхождения, используемого в производстве СПДН, учитывали рекомендации фармакопейного кодекса, включающие употребление натурального сахароснижающего растительного сырья. Необходимо также обогащать суточный рацион больных СД биологически активными веществами, входящими в растительное пищевое сырье. В комплексе с БАД достаточно длительное проведение фитотерапии снижает гипергликемию, улучшает общее самочувствие, что позволяет уменьшить дозы противодиабетических лекарственных препаратов (средств) или полностью их исключить [203,231,244].

На основании проведенных исследований и рекомендаций Государственной фармакопеи РФ в качестве ингредиентов для ОПРП использовали сбор-порошок из не сильнодействующего растительного сырья – сбор трав «Арфазетин-Э» (ФС 83);

смесь из створок фасоли (ФС 42-2942) шести сортов фасоли в равных частях; эхинацею пурпурную (надземную часть) (ФС.2.5.0055.15) и смесь из семян льна (ФС.2.5.0026.15) двух сортов (50:50) – в соотношении **1:1:1:3** (ОФС.1.4.1.0020.15 «Сборы») [49]. В качестве пищевых и БАД использовали пектино-инулиновый комплекс, флавоцен, селексен и пиколинат хрома в количествах верхнего допустимого уровня согласно «МР 2311915-04 «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ»» для потребления в составе продуктов диетического (лечебно-профилактического питания) [170,175,186].

Пектино-инулиновый комплекс. Пектино-инулиновый комплекс «Чистый организм» вырабатывается ООО «Рязанские просторы», полученный из клубней топинамбура методом ферментативной экстракции (свидетельство о государственной регистрации № 62 РЦ. 03. 009.У. 000005.06.09 от 24.06.2009 г., ТУ 9112-006-97357430-09). Функциональные свойства пектино-инулинового комплекса: выведение тяжелых металлов и радионуклидов; очищение от шлаков и неперевариваемой пищи; антитоксичное и защитное действие; улучшение микрофлоры кишечника; снижение уровня сахара и холестерина. Улучшает обменные процессы в организме, уменьшает усвоение сахара в крови. Повышает усвоение микронутриентов в организме (кальция, кремния, цинка, магния, селена). Пектино-инулиновый комплекс содержит пектина – 20,0%, инулина – 75,0%, белка – 3,0%, жиров – 0,1%, а также свободные аминокислоты. Пектино-инулиновый комплекс включает кремний, калий, магний, железо, хром, фосфор, марганец, цинк и медь. Нормы потребления согласно «МР 2.3.1.1915-04 «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ»»: пектина от 2 до 6 г в сутки, инулина от 2,5 до 8 г в сутки [199].

В рецептуру ОПРП пектино-инулиновый комплекс вводили в сухом виде в количестве верхнего допустимого уровня – 10,0 г на 100 г обогатителя. Пектино-инулиновый комплекс смешивали с измельченными порошками из ЛРС, входящими в состав сбора-порошка для ОПРП.

Флавоцен – натуральный экстракт из лиственницы Сибирской или Даурской, содержит биофлавоноиды (дигидрокверцетин) в количестве более 90% (свидетельство о государственной регистрации № 77.99.23.3.У.6093.6.09 от 18.06.09 г.). «Флавоцен» рекомендован Минздравом как БАВ для обогащения пищевых продуктов, в том числе СПДН. Флавоцен является мощным антиоксидантом, обладает Р-витаминной активностью, применяется в качестве профилактического средства при заболеваниях, связанных с сосудистыми нарушениями: в первую очередь, при СД, при заболеваниях гипертонической и ишемической болезни сердца [94,123]. Согласно рекомендаций Роспотребнадзора и НИИ Питания адекватный уровень потребления флавоноидов составляет 85 мг/сутки, верхний допустимый – 120 мг/сутки (в том числе дигидрокверцетина: адекватный уровень 25 мг/сутки, верхний допустимый – 100 мг/сутки). Уровень потребления (рекомендуемый) флавоноидов для взрослых составляет 250 мг в сутки. Также учитывается среднее суточное потребление обогащаемого пищевого продукта. СПДН с использованием «Флавоцена» рекомендованы в комплексной терапии СД в качестве ангиопротекторного средства [123]. В связи с тем, что с надземной частью эхинацеи пурпурной поступает в ОПРП (9,3 мг%) и сбором трав «Арфазетин-Э» (48,7 мг%), соответственно в ОПРП (58,0 мг%) Р-активных веществ, то в рецептуру ОПРП флавоцена (дигидрокверцетина) было введено 46,7 мг/100г, из которых – 42,0 мг/100г Р-активных веществ в соответствии с верхним допустимым уровнем «МР 2.3.1.1915-04 «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ»» [199].

Селексен. В связи с тем, что селен практически не содержится в исследуемом ЛРС использовали «Селексен» – селеносодержащую пищевую добавку № 77.99.26.9.У.469.1.08 от 28.01.2008 (ТУ 9325-014-79899185-2007) изготовленную ООО НПП "Медбиофарм" (экспертное заключение ГУ НИИ РАМН № 72/э-1218/б-07 от 15.11.2007 г.).

Препарат «Селексен» содержит жизненно необходимый микроэлемент селен, который в организме стимулирует процессы обмена веществ, участвует в построении и функционировании основных антиоксидантных соединений. Селен

принимает непосредственное участие в выведении из организма различных токсичных веществ. Селен вытесняет кадмий, таллий, свинец, является антагонистом ртути и мышьяка необходим для нормального роста детей, для поддержания структуры волос и ногтей и многих других физиологических и биохимических функций. Особо подчеркивается синергизм действия селена и другого мощного антиоксиданта – витамина Е. Недостаточное содержание селена в организме сопровождается многими негативными последствиями, среди которых наблюдается нарушение функций печени, снижение иммунной и антиоксидантной защиты [23,43,122,232,271,297,298].

Нормы среднесуточного потребления селена для взрослых – 55-70 мкг (1 мкг на кг массы тела). [127]. Селексена было введено в ОПРП 150 мкг/100г, из которых 36,0 мкг селена.

Пиколинат хрома – это БАД к пище (свидетельство о государственной регистрации № Ru 77 99 11.003 E.005528 03.12 от 20.03.2012 г). Производитель SOLGAR VITAMIN AND HERB World Headquarters 500 Willow TreeRoad, Leonia NJ 07605 США. Реализуется через аптечную сеть, специализированные магазины и отделы торговой сети. Пищевая добавка – пиколинат хрома предупреждает такие тяжелые обменные заболевания, как диабет 2 типа и атеросклероз. Кроме того, в состав комплекса входят минеральные вещества, такие как кальций и фосфор, и смесь трав: хвощ (как источник кремния), красный клевер, тысячелистник.

Пиколинат хрома является центральным атомом в молекуле гормоноподобного вещества GTF, фактор усвоения глюкозы, который работает во взаимодействии с инсулином, обеспечивая транспорт глюкозы через клеточные мембраны. Кроме того, участвует в различных процессах синтеза важных веществ для организма (лецитин, холестерин, жирные кислоты) и в детоксикации метаболитов в печени (система цитохром-зависимых ферментов). Пиколинат хрома снижает содержание в крови холестерина (ЛНП-холестерин) и уровень триглицеридов. Повышенное употребление сахаров и углеводной пищи современным человеком вымывает хром из организма, к тому же резкое

сокращение этого элемента в почвах привело к хромодефицитному состоянию практически всего населения земного шара [260,266,273].

Проведено клиническое изучение пиколината хрома, при этом результаты свидетельствуют о переносимости БАД и отсутствии аллергических реакций. Был отмечен мягкий аноректический эффект, который отличался достаточной стабильностью и сохранялся на протяжении дня. Было подтверждено, что БАД можно рекомендовать в качестве источника хрома и коррекции нарушений жирового и углеводного обмена [260].

Нормы среднесуточного потребления хрома для взрослых 50 мкг/сутки [127]. В случаях лабораторно установленного дефицита хрома, суточную дозу рекомендуют доводить до 160 мкг/сутки. В рецептуру ОПРП пиколинат хрома вводили в количестве верхнего допустимого уровня 250 мкг/100г, из которых 144,8 мкг хрома [199].

При обосновании ингредиентного состава ОПРП учитывали: общий химический состав, содержание микронутриентов в травяном сборе «Арфазетин-Э», смеси из створок фасоли, надземной части эхинацеи пурпурной и в смеси из семян льна пищевого; рекомендуемые верхние допустимые уровни потребления пектина, инулина, биофлавоноидов; органолептические показатели качества готового ОПРП.

В соответствии с ТР ТС 027/2011 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического, лечебного и диетического профилактического питания» разрабатываемый нами ОПРП представляет собой компонент пищевой продукции для лечебного и профилактического питания, который вводится в соответствии с рецептурами СПДН и является их составной частью [227].

Формирование потребительских свойств ОПРП с использованием ЛРС, пищевой добавки и БАД проводили с учетом результатов дегустаций пробного образца, себестоимости растительного сырья, его химического состава и физиологических норм потребления отдельных веществ.

Выработка опытных партий ОПРП осуществлялась в «МУП «Аптека № 53»»

г. Орла согласно утвержденной технологической инструкции (приложение 9). Акты выработки опытных партий ОПРП свежесырьеванного и после 1 года хранения представлены в приложении 5.

При оценке потребительских свойств и установлении сроков годности использовали номенклатуры показателей качества аналогичных пищевых добавок, растительных порошков из ЛРС и рекомендуемые стандартами условия хранения и сроки годности. При исследовании показателей безопасности в обогатителе руководствовались ТР ТС 027/2012 и ТР ТС 021/2011 [225,227].

Рецептура обогатителя разработана с учетом оптимизации сбора-порошка для ОПРП, рекомендаций Государственной Фармакопеи XII издания о нормах потребления отдельных растительных ингредиентов, «МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии пищевых веществах для различных групп населения РФ» и «МР 2.3.1.1915-08 «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ» [49,127,199]. Нормы расхода сырья на 100 кг обогатителя представлены в таблице 5.1.

Для формирования технологических свойств ОПРП использовали технологию, рекомендуемую правилами производства лекарственных средств [108,121,174,244]. Схема технологического процесса производства ОПРП включала подготовку сырья, дозирование и смешивание ингредиентов, фасование и упаковывание (рисунок 5.1).

Для производства ОПРП диабетического назначения составляли сбор-порошок из измельченного сбора трав «Арфазетин-Э», смеси из створок фасоли шести сортов в равных частях, травы эхинацеи пурпурной (надземная часть) и смеси из семян льна пищевого двух сортов (50:50).

После измельчения просеивали через сито с диаметром отверстий 1-2 мм. Измельченное сырье смешивали в соотношении 1:1:1:3, вносили пектино-инулиновый комплекс (из расчета 10,0 г на 90,0 г измельченного растительного сырья) и смесь селексена с флавоценом и пиколином хрома.

Таблица 5.1 – Нормы расхода сырья на 100 кг обогатителя

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, без учета потерь на 100 кг обогатителя	
		в натуральном выражении	в сухих веществах
Сбор-порошок			
Травяной сбор «Арфазетин-Э», кг	87,0	15,0	13,1
Эхинацея пурпурная (надземная часть), кг	87,0	15,0	13,1
Смесь из створок, кг	87,0	15,0	13,1
Смесь из семян льна, кг	87,0	45,0	39,2
Пищевые и БАД			
Пектино-инулиновый комплекс, кг	92,0	10,0	9,20
Пиколинат хрома, мкг	96,0	250,0	239,9
Селексен, мкг	98,0	150,0	147,0
Флавоцен, мг	98,0	46,7	45,8
Итого	-	100,0	87,8
Выход	87,8	100,0	87,8

Подготовка сырья. ЛРС (эхинацея пурпурная (надземная часть), смесь из створок фасоли шести сортов, смесь из семян льна пищевого двух сортов) промывали в течение 5-10 мин при температуре не более 20 °С. Выбранный режим промывки позволяет эффективно очищать семена от пыли и предотвращает их склеивание вследствие набухания слизи.

Поскольку семена льна отличаются высоким содержанием жира для снижения ферментативной активности липазы и липоксигеназы после мойки их дезодорировали (пропаривали при температуре 100 °С в течение 15 мин и сушили для удаления специфического запаха и привкуса) и лутили в обочных машинах. Пропаривание семян льна предотвращает набухание слизей, приводит к мягкой денатурации белка, что также повышает усвояемость белка и повышает сроки хранения семян за счет инактивации липазы и липоксигеназы [85,86].

Сушку оставшихся растительных ингредиентов проводят в барабанной зерносушилке при температуре 45 °С в течение 40 мин, затем сырье охлаждают до температуры окружающей среды.

Сбор трав «Арфазен-Э», эхинацею пурпурную (надземную часть), смесь из створок фасоли, просеивали и пропускали через магниты. Семена льна измельчали

до размера частиц не более 600 мкм в молотковой мельнице и просеивали через проволочное сито № 0,63.

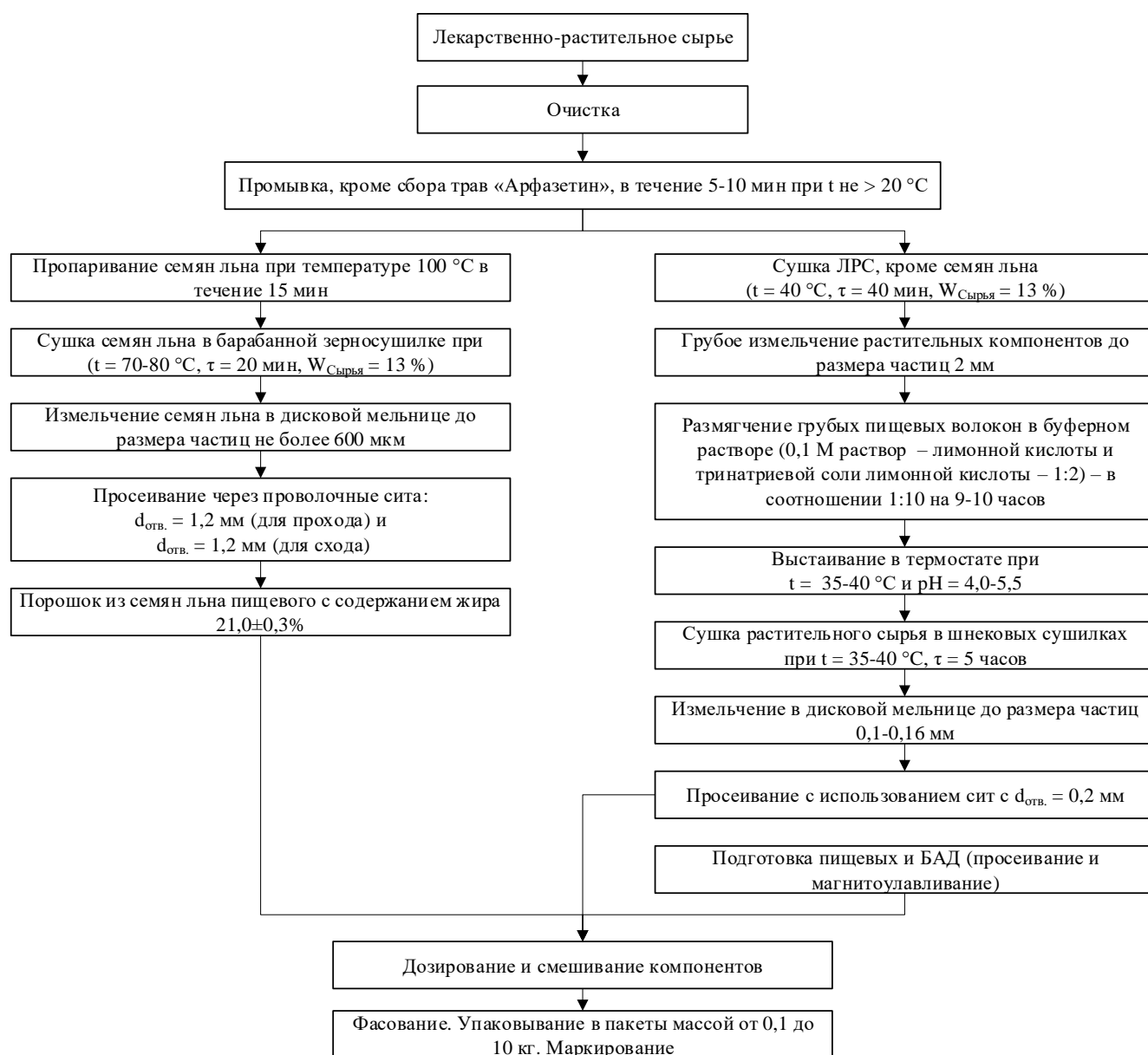


Рисунок 5.1 – Схема технологии производства ОПРП

Измельченное сырье содержит грубые пищевые волокна. Для размельчения пищевых волокон растительное сырье выдерживали в буферном растворе. В соответствии с фармакопейным кодексом на 10 кг сырья необходимо 100 л буферного раствора (цитратный буфер: 0,1 М лимонной кислоты – 35 л; 0,1 М тринатриевой соли лимонной кислоты – 65 л), затем термостатировали при температуре 35-40 °C, при pH=4,0-5,5 в течение 9-10 часов.

Сушка растительного сырья осуществляют в шнековых сушилках при температуре 35-40 °С в течении 5 часов.

Тщательное измельчение проводят в машине ударно-центробежного действия – дисковой мельнице до размера частиц от 0,1 до 0,16 мм, при этом полученный мелкий порошок просеивали через сита из капроновой ткани.

Дозирование и смешивание ингредиентов. Подготовленное ЛРС, пищевые и БАД дозировали по рецептуре и тщательно перемешивали. Растительные порошки и пищевые БАД имеют высокую гигроскопичность, поэтому измельчение проводят в помещении с относительной влажностью воздуха не более 40%.

Подготовленные компоненты дозируют на механизированной линии специальными дозаторными станциями, работающими по принципу объемного дозирования. Смешивание начинали с ингредиентов, добавляемых в наименьших количествах, а затем постепенно добавляли остальные вещества в порядке возрастания. Качество смешивания характеризуется степенью дисперсности и однородности полученной смеси, которую определяют путем надавливания пестика на готовую порошковую массу.

Фасование и упаковывание. ОПРП упаковывается насыпью в пакеты на автоматах массой от 1,0 до 5,0 кг или в мешки массой нетто до 15,0 кг. Разработанная технология ОПРП легла в основу технологической инструкции ТИ ТУ 9197-292-02069036 «Обогатитель поликомпонентный растительный пищевой. Технологическая инструкция» (приложение 9).

Таким образом, ОПРП представляет собой сложную, состоящую из размолотого растительного сырья и биологически активных и пищевых добавок смесь в виде порошка, обладающего свойством сыпучести. Порошок имеет сравнительно высокую степень дисперсности, обеспечивающую быстрое набухание, частичное растворение вещества, высокую адсорбционную способность нерастворимых веществ (пищевых волокон). Основное требование, предъявляемое к ОПРП: сыпучесть; равномерное распределение веществ во всей массе сложного порошка; однородность смешивания; точность дозировки; стабильность.

5.2 Исследование качества и сохраняемости обогатителя

Для определения технических характеристик ОПРП были проведены исследования показателей качества (органолептических, физико-химических и микробиологических) в свежеработанном ОПРП и изменения данных показателей в процессе хранения. Обогадитель упаковывали в бумажные термосваривающиеся пакеты, закладывали на хранение при температуре не более 15 °С и не превышающей 75 % относительной влажности в течении 1 года с момента окончания технологического процесса. Отбор проб для исследований проводили через 6 и 12 месяцев хранения. Требования к органолептическим показателям ОПРП представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Требования к органолептическим показателям ОПРП.

Наименование показателя	Характеристики ОПРП
Внешний вид	Порошкообразная сыпучая растительная смесь.
Цвет	Растительная смесь бежевого цвета со светло-зелеными и коричневатыми вкраплениями лекарственно-растительного сырья.
Вкус	Слабовыраженный травянистый, незначительно кисловатый, без постороннего привкуса.
Запах	Слабый, приятный, специфический, без постороннего запаха

Оценка опытных образцов ОПРП свежеработанного и в процессе хранения, выработанного в «МУП «Аптека № 53»», проводилась на основании разработанной эталонной 20-ти балльной шкалы дегустационной комиссией, сформированной из специалистов данного предприятия (приложение 6, приложение 7).

Базисными показателями качества ОПРП являлись внешний вид, цвет, вкус и запах при разработке шкалы органолептической оценки. На основе требований нормативных и технических документов к качеству сырья, используемого при выработке ОПРП проводили разработку шкалы органолептической оценки. В процессе хранения при появлении постороннего запаха или привкуса в ОПРП дальнейшее исследование изменений показателей качества не проводили.

В результате проведения органолептического анализа образца ОПРП свежесырьеванного и в процессе хранения установлена общая сумма баллов и средний балл, полученные на основании дегустационных листов членов комиссии, сформированной из специалистов «МУП «Аптека № 53»» г. Орла и представлены в форме сводной таблицы 5.3.

Таблица 5.3 – Органолептическая оценка свежесырьеванного образца ОПРП и в процессе хранения.

Показатели качества	Средняя оценка образцов, балл		
	ОПРП свежесырьеван.	После 6 месяцев	После 12 месяцев
Внешний вид	4,9±0,1	4,9±0,1	4,7±0,1
Вкус	4,6±0,2	4,6±0,2	4,4±0,1
Запах	4,9±0,2	4,8±0,2	4,6±0,1
Цвет	4,8±0,1	4,8±0,1	4,7±0,1
Общая сумма баллов	19,2	19,1	18,4
Средний балл	4,8	4,8	4,6

При органолептической оценке показателей качества свежесырьеванного ОПРП дегустаторами было отмечено, что у образца вкус – слабовыраженный травянистый, незначительно кисловатый, без постороннего привкуса; внешний вид – порошкообразная смесь из ЛРС; запах – слабый, приятный и специфический; цвет – темно бежевый со светло-зелеными и темно коричневыми вкраплениями.

В результате проведенных органолептических исследований ОПРП установлено, что по показателям «запах», «вкус» и «цвет» были получены достаточно высокие баллы. Органолептический показатель «внешний вид» был оценен в среднем на 4,9 балла, так как выявлены слабо заметные включения измельченных видов растительного сырья.

После 6 месяцев хранения в ОПРП не произошло видимых изменений органолептических показателей, оценка в баллах для ОПРП практически не изменилась. Незначительное изменение органолептических показателей качества было отмечено спустя 12 месяцев хранения. Произошло незначительное изменение цвета, обусловленное реакциями меланоидинообразования и окисления, отмечается незначительное уменьшение интенсивности запаха и вкуса, связанное

с разрушением ароматических веществ, видимо за счет разрушения антоцианов растительного сырья. В результате органолептической оценки было отмечено, что по показателю «вкус» появился незначительный посторонний привкус и «запах» стали менее выраженным, поэтому баллы составили соответственно 4,4 и 4,6. Мнения дегустаторов по данному вопросу отличались, что нашло отражение в значительной «величине среднеквадратичного отклонения». Учитывая незначительные изменения вкуса и запаха ОПРП, принято решение ограничить срок хранения двенадцатью месяцами. Использование в рецептурах ОПРП растительного сырья придавало готовому обогатителю приятный травяной запах и вкус. Исследование опытного образца ОПРП показало, что он имеет высокие органолептические показатели качества. После 12 месяцев хранения ОПРП был снят с дальнейших органолептических исследований.

Исследована динамика физико-химических показателей качества ОПРП в процессе хранения. Поскольку дегустаторы отмечали появление незначительного постороннего привкуса и запаха при хранении ОПРП. Нами исследованы изменения влажности, общего сахара и жира в процессе хранения. Полученные результаты свежесырьеванного и в процессе хранения приведены в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Физико-химические показатели качества ОПРП свежесырьеванного и в процессе хранения.

Наименование показателя	Значение показателя ОПРП, %		
	Свежесырьеван.	После 6 мес.	После 12 мес.
Массовая доля влаги, %, не менее	13,0	13,0	13,1
Общего сахара, %, не более	4,4	4,4	4,3
Жира, %, не более	21,0	20,8	19,8
Общей золы, %, не более	6,4	6,4	6,4
Массовая доля, не более:			
- пектина, %	3,4	3,4	3,4
- инулина, %	7,9	7,9	7,9
- селена, мкг%	0,000036	0,000036	0,000035
- флавоцена, мг%	0,1	0,1	0,09
- хрома, мкг%	0,000145	0,000145	0,000144

В нормативной документации на семена льна, входящего в ОПРП не приводятся показатели йодного, кислотного и перекисного чисел. Вместе с тем исследования данных характеристик, а также перекисного числа необходимы при обосновании сроков хранения ОПРП, так как основным процессом, происходящим при хранении жиросодержащих продуктов являются гидролитическое и окислительное прогоркание. В литературных источниках приводятся данные о кислотном числе жира семян льна в пределах 5,0 [243,300]. Поскольку одним из факторов, ускоряющих гидролиз жиров является влажность продукта, считали необходимым исследование влажности ОПРП при закладке на хранение после 6 и 12 месяцев хранения.

После 6 месяцев хранения ОПРП не происходило изменений влажности. После 12 месяцев влажность увеличилась на 0,7% по сравнению с исходной, что возможно связано с повышенной гигроскопичностью ОПРП, которая зависит от наличия в его химическом составе гидроколлоидов – растительных белков, пектина, инулина, пищевых волокон, имеющих высокую водопоглощающую способность. Таким образом, в процессе хранения обогатителя не произошло превышения его предельно допустимой влажности – 13,0%, что подтверждает сохранение качества ОПРП в течение исследуемого периода.

Кроме того, снижению окислительных процессов сопутствовало предварительное пропаривание семян льна пищевого и сушка и размолот при температуре 100 °С в течение 15 мин, что вызвало инактивацию липазы и липоксигеназы, вызывающих ферментативный гидролиз жира. Известно, что липаза и липоксигеназа достаточно интенсивно теряют активность при нагревании свыше 60 °С и имеют умеренную термостабильность [85,86]. Положительный результат объясняется также соблюдением условий и режима хранения обогатителя, ОПРП, препятствующего ускорению неферментативного гидролиза (влажность, свет, повышенная температура).

Йодное число характеризует степень ненасыщенности жира или жирных кислот. По разным источникам йодное число льняного масла по сравнению с другими видами масел самое высокое и составляет от 171 до 206 [243,300].

Кислотное число характеризует наличие в жире свободных жирных кислот. Свободные жирные кислоты находятся во всех жирах, причем свежие жиры содержат их в незначительном количестве и в процессе хранения в результате гидролитического расщепления нейтральной молекулы триглицерида кислотное число может значительно возрастать. Согласно принятому стандарту льняное масло подразделялось на нерафинированное (1 и 2 сортов) и рафинированное, кислотное число для которых составляло соответственно 2,5; 5,0 и 0,7.

Перекисное число дает условную характеристику порчи жира. Результаты исследований йодного, кислотного и перекисного чисел приведены на рисунке 5.2.

Результаты исследований показали, что йодное число к концу хранения обогатителя снизилось на 6,1% от исходного. Полученные данные свидетельствуют о наличии в семенах льна пищевого окислительных процессов непредельных жирных кислот. Однако, в связи с незначительным снижением значений йодного числа, можно утверждать о том, что данные процессы незначительны. Проведенный анализ показал, что практически не отмечалось изменений йодного числа в течение шести месяцев хранения. Этот период является стабильным, затем начинается незначительное снижение йодного числа.

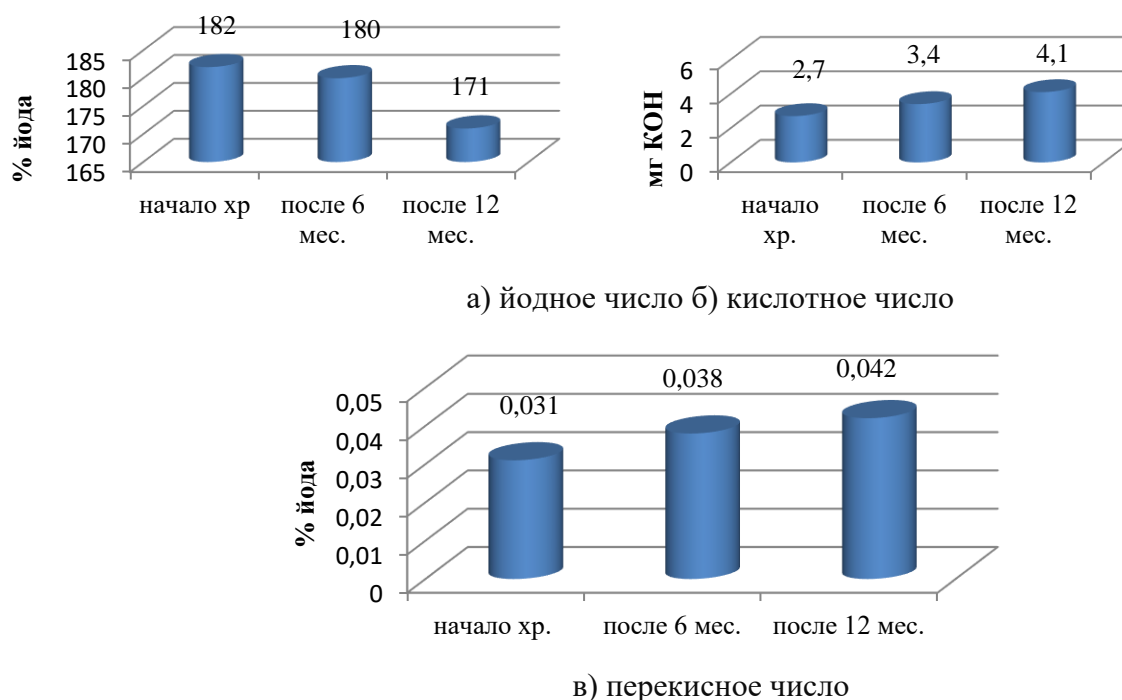


Рисунок 5.2 – Изменение показателей качества жиров при хранении

Наиболее существенные изменения происходили по показателю «кислотное число» жира. В свежеработанном обогатителе оно составляло 2,7 мг КОН, после 6 месяцев хранения кислотное число возросло на 26% к исходному, а после 12 месяцев кислотное число увеличилось до 4,1 мг КОН и составило 52 % от исходного. Учитывая нормируемые показатели льняного масла, несмотря на столь значительное повышение кислотного числа, масло удовлетворяет установленным нормам.

Увеличение перекисных чисел растительных липидов, выделенных из БАД, в течении одного года хранения может происходить в 5-9 раз. Тщательный анализ позволил установить, что перекисное число жира ОПРП в процессе хранения не значительно увеличилось. Перекисное число жира ОПРП спустя 12 месяцев хранения увеличилось на 35,5% по сравнению со свежеработанным обогатителем в связи с автолитическим окислением. Липоксигеназа имеет оптимальное действие при температуре от 20 до 40 °С и нагревание до температуры 110 °С вызывает потерю активности данного фермента [85,86].

Хранение ОПРП в течении одного года, рецептура которого содержит значительное количество антиоксидантов растительного (витамины А, С, Е, минеральные вещества – кальций, цинк, марганец и другие, а также биологически активные и пищевые добавки (пектин-инулиновый комплекс, селен, флавоцен и хром). Таким образом, внесение в рецептуру обогатителя антиоксидантов способствует снижению окислительных процессов жиров и стабилизирует качество обогатителя при хранении.

На основе результатов исследований ОПРП установлены требования к физико-химическим показателям качества, которые легли в основу технических условий – ТУ 9197-292-02069036-2013 «Обогатитель поликомпонентный растительный пищевой. Технические условия» (приложение 9).

При разработке ТУ использовали показатели безопасности, регламентированные ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» на компонент пищевой продукции (пищевой ингредиент). Обогатитель относится к группе БАД к пище. Проведено исследование содержания токсичных элементов и

пестицидов, микроорганизмов в ОПРП на соответствие требованиям технического регламента [182].

Результаты исследования показателей безопасности и микробиологических показателей потенциально опасных веществ в ОПРП после 12-ти месяцев хранения приведены в таблицах 5.5 и 5.6.

Таблица 5.5 – Содержание токсичных элементов и пестицидов в свежеработанном ОПРП и в процессе хранения.

Показатели	ДУ его содержания, мг/кг, не более	Исследование в процессе хранения, мг/кг		
		Свежевыр.	После 12 месяцев.	% от ДУ
Токсичные элементы:				
свинец	6,0	0,1	0,1	1,7
мышьяк	0,5	0,03	0,03	6,0
кадмий	1,0	0,01	0,01	1,0
ртуть	0,1	Не обн.	Не обн.	-
Пестициды:				
Гексахлорциклопексан (α,β,γ-изомеры)	0,1	Необн.	Необн.	-
ДДТ и его метаболиты	0,1	Необн.	Необн.	-
гептахлор	Недопускается	Необн.	Необн.	-
алдрин	Недопускается	Необн.	Необн.	-

Представленные в таблицах данные свидетельствуют о том, что содержание потенциально опасных веществ свежеработанного ОПРП и по окончании процесса хранения соответствуют требованиям, предъявляемым ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» к пищевому ингредиенту.

В связи с этим для ОПРП рекомендуемый срок хранения при температуре не более 15 °С – не более 12 месяцев с момента окончания технологического процесса. Проведенные исследования позволили установить, что срок хранения ОПРП составляет 12 месяцев.

Акт о внедрении результатов научно-исследовательской работы в МУП «Аптека № 53» представлен в приложении 8.

Разработанный ОПРП рекомендован для внедрения в производство на предприятиях пищевой промышленности для выработки СПДН (приложение 26).

Таблица 5.6 – Микробиологические показатели безопасности ОПРП (требования промышленной стерильности)

Наименование показателя	Значение показателя	Сроки хранения, месяцы		
		Свежевыр.	После 6 месяцев.	После 12 месяцев.
		Значение показателей		
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	$5 \cdot 10^5$	$5 \cdot 10^2$	$5 \cdot 10^2$	$5 \cdot 10^2$
Масса продукта в (г), в которой не допускаются:				
БГКП (колиформы)	0,01	0,001	0,001	0,001
E.coli	0,1	0,01	0,01	0,02
S.aureus	–	–	–	–
Патогенные, в том числе сальмонеллы	10,0	2,0	2,0	3,0
Дрожжи, КОЕ/г, не более	100,0	10,0	12,0	14,0
Плесени, КОЕ/г, не более	10^3	10,0	12,0	13,0

5.3 Химический состав обогатителя

При исследовании общего химического состава ОПРП определяли в %: влажность, содержание белков, жиров, углеводов, в том числе моно- и дисахаров, крахмала, клетчатки, пектиновых веществ, органических кислот, а также минеральных веществ, витаминов и органических кислот в пересчете на яблочную кислоту (таблица 5.7).

Таблица 5.7 – Общий химический состав ОПРП.

Показатели, %	Содержание веществ в ОПРП, %
Влажность, %	$13,0 \pm 0,2$
Массовая доля, %:	
Углеводов	$45,1 \pm 0,2$
Жиров	$21,0 \pm 0,3$
Белков	$15,5 \pm 0,3$
Минеральных веществ	$3,4 \pm 0,1$
Органических кислот (в пересчете на яблочную кислоту)	$2,0 \pm 0,1$

Массовая доля белка и жира в ОПРП за счет внесения в рецептуру семян льна $15,5\%$ и $21,0\%$. В связи с низким содержанием отдельных минеральных веществ и биофлавоноидов в растительном сырье, входящим в состав обогатителя, таких как

селен – 0,2 мкг/100г, хром – 3,0 мкг/100г и Р-активные вещества – 58,0 мг/%, дополнительно были введены пищевые и БАД в рецептуру обогатителя в количестве верхнего допустимого уровня согласно МР 2.3.1.1915-04 [199]. Содержание минеральных веществ и органических кислот в ОПРП составляет соответственно 3,4 и 2,0 %.

Углеводов, которые представлены моно- и дисахарами, крахмалом, клетчаткой, пектиновыми веществами в обогатителе содержится 45,1. Наряду с жирами усвояемые углеводы влияют на энергетическую ценность, а неусвояемые углеводы (клетчатка, пектиновые вещества) обеспечивают структурно-механические свойства пищевым продуктам с использованием обогатителя. В связи с низким содержанием в растительном сырье, входящего в состав обогатителя пектиновых веществ – 1,4% и инулина – 0,2% был введен пектино-инулиновый комплекс в рецептуру ОПРП в количестве 10,0 г на 100 г ОПРП. Углеводный состав обогатителя представлен в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Углеводный состав ОПРП.

Показатели, %	Содержание углеводов в ОПРП, %			*СУСФП, %
	Суточная потребность, г	Содержание, %	% от суммы углеводов	
Углеводы, в т.ч.	430,0	45,1		10,5
Моно- и дисахара	75,0	4,4±0,1	9,8	5,9
Крахмал	330,0	3,2±0,1	7,1	1,0
Клетчатка	40,0	26,2±0,2	58,1	65,5
Пектиновые вещества	6,0	3,4±0,1	7,5	56,7
Инулин	8,0	7,9±0,1	17,5	98,8

*СУСФП – степень удовлетворения суточной нормы потребления

Наибольший удельный вес среди углеводов в ОПРП занимают пищевые волокна – 58,1% от суммы углеводов. В ОПРП содержание сахаров составляет 9,8%, а крахмала 7,1 % от общей суммы углеводов. Содержание пектиновых веществ и инулина от общего количества углеводов составляет соответственно для ОПРП 7,5% и 17,5% от общего количества углеводов.

Представляет интерес исследование содержания макро- и микроэлементов ОПРП, которым отводится ведущая роль в углеводном обмене при СД, при утилизации глюкозы, стабилизации уровня инсулина и т.д. Результаты исследований минерального состава ОПРП и физиологическая норма потребления отдельных элементов в сутки приведены в таблице 5.9.

Таблица 5.9 – Минеральный состав ОПРП

Минеральные вещества	Суточная потребность, мг, мкг	Содержание	
		В ОПРП	*СУСФП, %
Макроэлементы мг/100 г			
Na	1300,0	25,9±0,1	2,0
Mg	400,0	259,4±0,1	64,9
P	800,0	347,3±0,2	43,4
K	2500,0	871,8±0,3	34,9
Ca	1000,0	317,8±0,1	31,8
Si	30,0	28,8±0,1	96,0
S	750,0	40,7±0,1	5,4
Cl	2300,0	32,7±0,1	1,4
Микроэлементы мкг/100 г			
Cr	250,0	144,8±0,1	57,9
Mn	2,0	1,8±0,1	90,0
Fe	14,0	13,8±0,1	98,6
Co	10,0	3,2±0,1	32,0
Ni	50,0	6,1±0,1	12,2
Cu	1,0	0,9±0,1	90,0
Zn	12,0	11,8±0,2	98,3
Mo	75,0	14,0±0,1	18,6
Se	62,0	36,0±0,2	58,1

*СУСФП – степень удовлетворения суточной физиологической потребности

В результате проведенных исследований установлено, что в ОПРП высокое содержание макроэлементов – кремния, магния, фосфора, калия и кальция и микроэлементов – хрома, селена, железа, цинка, марганца, меди и кобальта, входящих в структуру ферментов, ускоряющих обменные процессы при СД.

Так, при физиологических нормах потребления магния (400,0 мг/сутки) и кремния (30,0 мг/сутки) 100 г ОПРП удовлетворяет суточную потребность соответственно на 65,0% и 96,0%.

Меньший процент удовлетворения потребности в 100 г ОПРП обнаруживается по фосфору, калию и кальцию соответственно на 43,4%, 34,9% и 31,8% от суточной нормы потребления. Остальные виды макроэлемент натрия, сера и хлориды в ОПРП обнаружены в незначительном количестве – от 25,8 мг/100 г до 41,2 мг/100 г.

При нормах потребления железа до 14,0 мкг/сутки, цинка до 12,0 мкг/сутки, меди до 1,0 мкг/сутки 100 г ОПРП удовлетворяет суточную потребность в данных микроэлементах соответственно на 98,6%, 98,3% и 90,0 %. Наименьший процент удовлетворения потребности в 100 г ОПРП обнаруживается по кобальту, молибдену и никелю соответственно на 32,0%; 18,6% и 12,2 % от суточной нормы потребления.

Таким образом, ОПРП содержит достаточное количество макроэлементов – кремния, магния, фосфора, калия, кальция и микроэлементов – хрома, селена, железа, цинка, марганца, меди и кобальта, по которым возможно его использовать в качестве источника растительного сырья для СПДН.

Особое значение в рационе питания больных СД имеют витамины. Результаты исследований витаминного состава в ОПРП приведены в таблице 5.10.

Таблица 5.10 – Содержание витаминов в ОПРП

Витамины	Суточная потребность, мг	Содержание витаминов в ОПРП	*СУСФП, %
Водорастворимые мг/100 г			
Аскорбиновая кислота	70,0	40,3±0,1	44,8
Тиамин	1,5	0,53±0,1	35,3
Рибофлавин	1,8	1,7±0,1	94,4
Пиридоксин	2,0	1,9±0,1	95,0
Никотиновая кислота	20,0	10,1±0,2	50,5
Пантотеновая кислота	5,0	4,9±0,1	98,0
Р-активные вещества	100,0	100,0	100,0
Водорастворимые мкг/100 г			
Фолиевая кислота	200,0	25,5±0,3	12,8
Биотин	50,0	5,5±0,1	11,0
Жирорастворимые мг/100 г			
β-каротин	5,0	1,2±0,1	24,0
Токоферолы:	15,0	14,5±0,1	96,7
Альфа-токоферол	-	0,3±0,1	-
Дельта-токоферол	-	0,2±0,1	-
Гамма-токоферол	-	14,0±0,1	-

*СУСФП – степень удовлетворения суточной физиологической потребности

Наибольшее содержание в ОПРП обнаружено водорастворимых витаминов, таких как рибофлавина, пиридоксин, пантотеновая кислота и Р-активные вещества. Так, при нормах потребления рибофлавина до 1,8 мг/100г, пиридоксина до 2,0 мг/100г, пантотеновой кислоты 5,0 мг/100г и Р-активных веществ 100,0 мг/100 г 100 г ОПРП удовлетворяет суточную потребность в водорастворимых витаминах соответственно на 94,4%, 95,0%, 98,0%, 100,0%. Меньший процент удовлетворения суточной потребности обнаруживается по тиамину, никотиновой кислоте, фолиевой кислоте и биотину. Удовлетворение суточной нормы потребления в тиамине и никотиновой кислоте 100 г ОПРП составляет соответственно 35,3% и 67,3%. При нормах потребления фолиевой кислоты 200,0 мкг/сутки и биотина 50,0 мкг/сутки 100 г ОПРП удовлетворяет суточную потребность в водорастворимых витаминах соответственно на 12,8 % и 11,0 %.

Вследствие проведения тщательного анализа, установлено что в ОПРП количественно преобладают жирорастворимые витамины – токоферолы трёх форм (альфа, дельта, гамма), в количествах превышающих суточную норму потребления – на 3,3%, а также β -каротин. Суточная потребность в витамине Е удовлетворяется при использовании 100 г ОПРП практически на 96,7%.

Химический состав и процент удовлетворения суточной нормы потребления 100 г обогатителя приведен в таблице 5.11.

Исследование химического состава ОПРП показало, что при использовании 100 г обогатителя потребность удовлетворяется в минеральных веществах – от 1,4% до 98,6 %; в витаминах – от 35,3% до 100,0%, что позволяет применять обогатитель в качестве источника ФФИ при производстве СПДН.

По содержанию отдельных пищевых и БАД ОПРП относится к ФПИ. Удовлетворение суточной потребности в отдельных пищевых и БАВ 100 г ОПРП около 100,0 % установлено по инулину, витаминам – рибофлавину, пиридоксину, токоферолам и Р-активным веществам, а также по минеральным веществам – кремнию, цинку, марганцу, меди и железу.

Таблица 5.11 – Химический состав и процент удовлетворения суточной нормы потребления 100 г обогатителя.

Пищевые вещества	Обогатитель			Пищевые вещества	Обогатитель		
	Нормы потреб.*	Факт. содер.	***СУСФП		Нормы потреб*	Факт. содер.	***СУСФП
Белки, жиры и углеводы, г				Макроэлементы, мг/100 г			
Белки	88,0	15,5±0,3	17,6	Кальций	1100,0	317,8±0,1	31,8
Жиры	81,0	21,0±0,3	25,9	Фосфор	800,0	347,3±0,2	43,4
Углеводы, в т. ч.	430,0	45,1±0,2	10,5	Калий	1300,0	871,8±0,3	34,9
- моно-и дисахара	75,0	4,4±0,1	5,9	Магний	400	259,4±0,1	64,9
- крахмал	330,0	3,2±0,1	1,0	Кремний	30,0	28,8±0,1	96,0
- инулин **	8,0	7,9±0,1	98,8	Хлор	2300,0	32,7±0,1	1,4
- пектинов. в-ва**	6,0	3,4±0,1	56,7	Сера	750,0	40,7±0,1	5,4
- клетчатка**	40,0	26,2±0,2	65,5	Натрий	1300,0	25,9±0,1	2,0
Жирорастворимые витамины мг/100г				Микроэлементы, мкг/100 г			
Витамин Е	15,0	14,5±0,1	96,7	Селен	62,0	36,0±0,2	58,1
α -токоферол	-	0,3±0,1	-	Хром **	250,0	144,8±0,1	57,9
δ-токоферол	-	0,2±0,1	-	Железо	14,0	13,8±0,1	98,6
γ -токоферол	-	14,0±0,1	-	Молибден	75,0	14,0±0,1	18,6
β-каротин	5,0	1,2±0,1	24,0	Никель	50,0	6,1±0,1	12,2
Водорастворимые витамины мг/100г				Цинк	12,0	11,8±0,2	98,3
Р-активные в-ва**	100,0	100,0±0,1	100,0	Марганец	2,0	1,8±0,1	90,0
Витамин С	70,0	40,3±0,1	44,8	Медь	1,0	0,9±0,1	90,0
Витамин РР	20,0	10,1±0,2	50,5	Кобальт	10,0	3,2±0,1	32,0
Витамин В ₁	1,5	0,53±0,1	35,3	Водорастворимые витамины мкг/100 г			
Витамин В ₂	1,8	1,7±0,1	94,4	Витамин В ₇	50,0	5,5±0,1	11,0
Витамин В ₅	5,0	4,9±0,1	98,0	Витамин В ₉	200,0	25,5±0,3	12,8
Витамин В ₆	2,0	1,9±0,1	95,0				

* – среднее значение пищевых веществ (МР 2.3.1.2432–08)

** – верхний допустимый уровень потребления (МР 2.3.1.1915-04)

*** – СУСФП – степень удовлетворения суточной физиологической потребности

Удовлетворение суточной нормы потребления в отдельных пищевых и БАВ (клетчатка, пектиновые вещества, никотиновая кислота, макроэлементы – магний, микроэлементы – хром и селен), содержащихся в 100 г ОПРП составляет более 50,0 %.

По остальным пищевым и БАВ удовлетворение суточной потребности составляет от 5,4 до 43,4 %. ОПРП в количестве 100 г покрывает удовлетворение

суточной потребности в витаминах – тиамине (35,3%), С (44,8 %), фолиевой кислоте (12,8 %), биотине (11,0%) и β -каротине (24,0%). В ОПРП отмечается высокая степень удовлетворения суточной физиологической потребности в биогенных элементах – кремнии, магнии, фосфоре, калии, кальции, хроме, селене, железе, цинке, марганце, меди и кобальте. Таким образом, разработанный ОПРП является ФПИ для СПДН.

Таким образом, ОПРП содержит из основных пищевых веществ – углеводы; белки; жиры, а также значительное количество пищевых волокон; пектиновых веществ; инулина; минеральных веществ – кремния, магния, фосфора, калия, кальция, хрома, селена, железа, цинка, марганца, меди и кобальта; витаминов – витамина Е, пиридоксина, рибофлавина, пантотеновой кислоты, Р-активных веществ, по которым возможно его применять в качестве источника растительного сырья для СПДН. Разработка СПДН с использованием ОПРП позволит расширить ассортимент данной товарной группы.

5.4 Влагоудерживающая способность обогатителя

При исследовании функциональных свойств ОПРП применяли метод, основанный на определении водоудерживающей способности пищевых веществ, входящих в состав обогатителя. Водоудерживающая способность – одно из важнейших функциональных свойств. Зная его значение, легко рассчитать содержание продукта в рецептуре, которое будет обеспечивать необходимые реологические свойства и снижать потерь при технологической обработке». Высокие показатели водоудерживающей способности обеспечивают более нежную, однородную консистенцию изделий, снижение дефектной продукции в результате отделения жира и др.

За величину водоудерживающей способности (в граммах воды на один грамм ОПРП) принимают максимальное количество добавленной воды, при котором не наблюдается отделения водной фазы в процессе испытания, в пересчете на 1 г ОПРП (таблица 5.12).

Из исходной суспензии готовили серию из 7 суспензий с интервалом 2,0 г воды на грамм ОПРП, например, 1:2,0; 1:4,0; 1:6,0 и т. д. Суспензии тщательно перемешивали до получения однородной консистенции. После этого переносили в стеклянные центрифужные пробирки объемом 10 мл (приблизительно по 10 г), помещали в термостат с температурой 40,0 °С для того чтобы не были подвержены разрушению БАВ ОПРП и выдерживали 1 час. Затем пробирки охлаждали холодной водой до комнатной температуры и центрифугировали на центрифуге ОС – 6М (Россия) при 1500 об/мин в течение 15 минут.

Таблица 5.12 – Определение влагоудерживающей способности ОПРП

№ пробирки с суспензией	Количество добавленной воды, мл	Количество не поглощенной воды, мл
1	2,0	-
2	4,0	-
3	6,0	-
4	8,0	-
5	10,0	2,1
6	12,0	3,2
7	14,0	3,9

При соотношениях ОПРП: вода – 1:2, 1:4 и 1:6 наблюдалось недостаточное количество добавляемой воды к ОПРП. Оптимальным является соотношение 1:8 – это максимальное количество добавленной воды, при котором не наблюдается отделения водной фазы в процессе испытания и полное набухание ОПРП в пересчете на 1 г.

5.5 Исследование антиоксидантных свойств обогатителя

Придание ОПРП антиоксидантных свойств достигается за счет присутствия в нем пищевых ФФИ, таких как пищевые волокна, витамины Е и С, селен, марганец, цинк, флавоцен и хром [179].

Вследствие проведения тщательного анализа, установлено высокое содержание изопреноидов (жирорастворимых витаминов) – токоферолов (альфа, дельта, гамма), в количестве 14,5 мг/100 г ОПРП. Обязательным условием для усвоения ПНЖК являются токоферолы как природные антиоксиданты.

Избыточное поступление ПНЖК без присутствия витамина Е может привести к активизированию окислительной деградациии липидов, происходящей под действием свободных радикалов. В ОППП содержится три формы токоферолов, суточная потребность в витамине Е удовлетворяется при использовании 100 г обогатителя практически на 96,7 % [177]. Режимы подготовки сырья и технология производства ОППП позволяют максимально сохранить ФФИ, которые обеспечивают антиоксидантный эффект [174].

Целью работы является исследование антиоксидантных свойств свежеработанного ОППП (образец № 1). В качестве контроля применяли свежеработанный сбор-порошок для обогатителя (сбор трав «Арфазетин-Э», эхинацея пурпурная (надземная часть), смесь из створок фасоли шести сортов и смесь из семян льна пищевого двух сортов – в соотношении 1:1:1:3). В связи с тем, что обогатитель предполагается вводить в рецептуры пищевых концентратов и смесь для выпечки хлеба, которые предусматривают термообработку при температуре выше 100 °С свежеработанный ОППП подвергали термической обработке при температуре 100 °С в течении 15 мин (образец № 2), а образец № 3 закладывали на хранение в течении 12 месяцев.

Для анализа антиоксидантных показателей ОППП применяли следующие методики: общее содержание фенольных веществ, флавоноидов, а также антирадикальную и антиоксидантную активность.

Из четырех образцов смеси сбора-порошка и ОППП были получены водно-этанольные экстракты при различных соотношениях сырье:50%-ный этанол как 1:10. Экстракт смешивают с реактивом Folin-Ciocalteu, насыщенным раствором карбоната натрия в соотношении 1:1:2 и в полученной смеси измеряют коэффициент поглощения при 725 нм на приборе КФК-03-01.

Изучение восприимчивости улавливать свободные стабильные радикалы пометоду DPPH используется как для оценки индивидуальных фенольных веществ и для пищевых систем в целом. Повторяемость опытов трехкратная, подготовку данных проводили методами математической статистики (таблица 5.13, приложение 10).

Таблица 5.13 – Результаты исследований антиоксидантной активности ОПРП

Показатель	Конт- роль свеж.	Образец			% содерж. от контроля		
		№ 1	№ 2	№ 3	№1	№2	№3
Общее содержание фенольных веществ, мг галловой кислоты / 100 г исходного сырья	320,5	1066,0	854,0	1040,3	332,6	266,5	324,6
Общее содержание флавоноидов, мг катехина / 100 г исходного сырья	122,7	373,0	368,0	370,9	303,9	299,9	302,3
Антирадикальная активность по методу DPPH, E _{C50} , мг / мл	28,4	16,7	22,2	18,8	-	-	-
Антиоксидантная активность в системе линолевая кислота, % ингибирования окисления линолевой кислоты.	47,5	95,4	78,7	87,9	200,8	165,7	185,1

На основании данных по содержанию фенольных веществ в четырех образцах, в мг галловой кислоты / 100 г исходного сырья – в контроле (сбор-порошке) (320,5); в свежеработанном ОПРП (1066,0); подвергнутом термической обработке ОПРП (854,0 мг) и ОПРП после 12 месяцев хранения (1040,3).

На основании исследований фенольных веществ в образце № 2 можно сделать выводы о значительном влиянии термической обработке на сохранение содержания фенольных веществ.

В литературных источниках найдены сведения о влиянии тепловой обработки на антиоксидантные свойства пищевых продуктов, подвергнутых тепловой обработке. Существенное снижение антиоксидантной активности установлено при температуре 120 °С, что авторы объясняют разрушением антоцианов [115].

В таблице 5.13 представлены данные изменения общего числа флавоноидов, антиоксидантной активности в системе линолевая кислота и антирадикальной активности свежеработанного ОПРП, подвергнутого термообработке при температуре 100 °С в течение 15 мин и после 12 месяцев хранения. Наиболее

высокое содержание фенольных веществ и флавоноидов имеет ОПРП свежесырьевый и после хранения. В результате исследований антирадикальной активности наибольшее значение установлено в образце № 1 – 16,7 мг/мл и № 3 – 18,8 мг/мл.

Результаты исследования антиоксидантной активности в системе линолевая кислота показывают, что в контрольном образце и в связи с термообработкой ОПРП при данной температуре (образец № 2) активность снижается незначительно – соответственно в 2 раза и 1,5 раза по сравнению со свежесырьевым ОПРП.

Одним из основных показателей, характеризующих антирадикальную активность по методу DPPH, является E_{C50} – концентрация экстракта антиоксиданта, при которой наблюдается 50%-ное ингибирование радикалов DPPH [115]. «Показатель антирадикальной активности выражается в виде концентрации экстракта, при которой происходит связывание 50% радикалов, находящихся в растворе, то есть, чем выше показатель E_{C50} , тем ниже антирадикальная активность и наоборот». В данном случае в образце №1 антирадикальная активность – E_{C50} , в мг / мл выше (16,7), чем у контрольного образца (28,4), образца №2 (22,2) и образца № 3 (18,8) поскольку для связывания 50% свободных радикалов нужна меньшая концентрация данного образца.

Анализируя результаты исследований, можно отметить, что от содержания фенольных веществ (1066,0 мг галловой кислоты/100 г исходного сырья) и флавоноидов (373,0 мг катехина/100 г исходного сырья) прямым образом зависит антирадикальная и антиоксидантная активность ОПРП. Несмотря на повышенное содержание фенольных веществ, флавоноидов и витамина С (40,3 мг/100 г) в ОПРП, антирадикальная активность по методу DPPH оказалась ниже в контрольном образце, образцах № 1 и № 3. Антиоксидантная активность свежесырьевых контрольного образца и обогатителя термически обработанного обогатителя и после 12 месяцев хранения в системе линолевая кислота составляет соответственно – 47,5%, 95,4 %, 78,7 % и 87,9%. Также можно отметить связь между содержанием Р-активных веществ флавоцена и

способностью препятствовать окислению липидов в растительной клетке основного растительного сырья ОПРП – смеси из семян льна пищевого.

Сравнивая результаты по определению фенольных веществ, флавоноидов, антирадикальной и антиоксидантной активности, то наибольшие значения получены по первым двум показателям, которые проявляют наилучшую способность улавливать свободные радикалы.

5.6 Экономико-организационный раздел

5.6.1 Сравнительная характеристика обогатителя и оценка конкурентов

ОПРП включает в свой состав все ингредиенты, предусмотренные специальной диетой для людей с заболеванием СД, включающей употребление натуральных сахароснижающих веществ. Необходимо обогащать рацион БАВ, содержащимися в ЛРС и пищевом сырье [313]. Разработанный ОПРП является инновационным растительным обогатителем на основе ЛРС и обладает необходимыми характеристиками и достоинствами, необходимыми для СПДН.

Основными конкурентами ОПРП являются: мука льняная (ООО «Гарнец», г. Владимир), сбор трав «Арфазетин-Э» (ОАО «Красногорсклексредства», Московская обл., г. Красногорск), а также сбор трав «Арфазетин-Э» (ООО «Фитофарм», Краснодарский край, г. Анапа), Эхинацея пурпурная (надземная часть) (ООО «Лек С+», Московская обл., г. Химки), семена льна (ООО «Лек С+», Московская обл., г. Химки), семена льна (ОАО «Красногорсклексредства», Московская обл., г. Красногорск), пектин-инулиновый комплекс «Чистый организм» (ООО «Рязанские просторы», Рязанская обл.), пиколинат хрома (Солгар Витамин Енд Херб, США), селен-актив (ОАО «Диод», г. Москва). Основным конкурентом разработанного ОПРП является мука из семян льна пищевого с 5,0 % жира, производителя ООО "Гарнец". На сегодняшний день, пищевых обогатителей с данными свойствами, аналогичных разработанному ОПРП, на рынке г. Орла и Орловской области не обнаружено. Вследствие этого, разрабатываемый обогатитель имеют возможность занять достойное место среди пищевых добавок.

5.6.2 Расчет издержек производства обогатителя

Затраты сырья на единицу продукции принимаем по рецептуре. Расчет затрат ведется по формуле:

$$Z_m = \sum_{i=1}^n M_i^n \cdot C_i^c \cdot K_i - M_i^{om} \cdot C_i^{om}, \quad (5.1)$$

где n – число видов применяемого сырья;

M_i^n – норма расхода i -го вида сырья на 1 т данной продукции, т;

C_i^c – цена сырья i -го вида, руб./т;

K_i – коэффициент потерь сырья при переработке (принимаем $K_i=1,01$, если потери не учтены в продуктовом расчете);

M_i^{om} – масса i -го отхода, т;

C_i^{om} – цена за 1 т i -го отхода, руб./т.

Оптовые цены на сырье принимали условно по средним ценам в отрасли. Проанализировав цены на сырье ОПРП и контрольного образца установлено, что компоненты для выработки ОПРП имеют менее высокую стоимость, чем стоимость сырья, требующегося для изготовления контрольного образца – пищевой муки из семян льна. Это обусловлено тем, что сырье для изготовления контрольного образца, т.е. семена льна, имеют достаточно высокую стоимость.

Количество вспомогательных материалов (для исследований, моющие и дезинфицирующие средства) рассчитывают на 1 т готовой продукции (таблица 5.14).

Таблица 5.14 – Расчет стоимости вспомогательных материалов

Наименование продукции	Наименование материала	Единица измерения	Стоимость материала за единицу, руб.	Расход материала на 1 т продукции	Стоимость, руб. на 1 т
ОПРП, контрольный образец	Каустическая сода	кг	16	0,211	3,38
	Хлорная известь	кг	19	0,951	18,07
Итого	-	-	-	-	21,45

Затраты на тару определяют по нормам расхода ее на единицу продукции оптовой цене. Данные затраты определяют только для обогатителя, в оптовую цену которого она включена (таблица 5.15).

Таблица 5.15 – Расчет стоимости тары и упаковки для обогатителя

Наименование продукции	Наименование тары и упаковочных материалов	Единица измерения	Стоимость тары за единицу, руб.	Норма расхода тары на 1 т продукции	Стоимость тары на 1 т
ОПРП, контроль-ный образец	Бумажные пакеты	шт	3,90	2000	7800
	Пакеты из подпергамента	шт	1,47	1000	1470
	Краска маркировочная	кг	39	0,12	4,68
	Ящики из гафрокартона № 5	шт	10,68	128	1367,04
	Контрольные талоны	кг	29,00	8,5	246,5
	Этикетки для ящиков	кг	29,00	8,75	253,75
	Лента обандероливающая	кг	58	9,28	538,24
	Клей для ящиков	кг	51,50	12,44	640,66
Итого	-	-	-	-	12320,87

Транспортно-заготовительные расходы принимают в размере 5 % от суммарной стоимости основных и вспомогательных материалов, тары и упаковки. Определяют стоимость этих затрат на единицу продукции. Расчет ведут, исходя из норм расхода на единицу продукции и ориентировочной стоимости 1 кВт×ч электроэнергии, 1 м³ воды, 1000 кДж холода. Общая стоимость при потреблении затрат по электроэнергии, воды, пара и холода на технологические цели на 1 т составляет: для ОПРП – 1320,08 руб. и для льняной муки – 1461,94 руб.

Установлено, что для изготовления ОПРП потребуется данных затрат меньше по сравнению с контрольным образцом, так как задействовано наибольшее количество оборудования. Для рабочих основного производства принимаем шестирядную тарифную ставку с диапазоном 1,38.

На предприятии для рабочих основного производства принимаем V разряд. Часовая тарифная ставка рабочего соответствующего разряда определяется по формуле:

$$C_{\text{час}}^n = C_{\text{час}}^1 \cdot K^n, \quad (5.2)$$

где $C_{\text{час}}^1$ - часовая тарифная ставка 1-го разряда, руб.;

$C_{\text{час}}^n$ - часовая тарифная ставка n -го разряда, руб.;

K^n - тарифный коэффициент n -го разряда.

Полная заработная плата основных производственных рабочих:

$$З_{\text{полн.}} = L_{\text{сд}} * K_{\text{допл}} * K_{\text{доп.з.п.}}, \quad (5.3)$$

$$З_{\text{осн}} = L_{\text{сд}} * K_{\text{допл}}$$

где $L_{\text{сд}}$ – сдельная расценка на единицу продукции, руб/т

$K_{\text{допл}}$ – коэффициент доплат;

$K_{\text{доп.з.п.}}$ – коэффициент дополнительной заработной платы.

Стоимость основного сырья, материалов и возвратных отходов для приготовления ОПРП представлена в таблице 5.16.

$$L_{\text{сд}} = \frac{\sum_{i=1}^k C_{\text{час}} \cdot T}{H_{\text{выр}}}, \quad (5.4)$$

где $H_{\text{выр}}$ - бригадная норма выработки за смену, т;

T - продолжительность смены, 8 час.;

$\sum_{i=1}^k C_{\text{час}}$ - сумма часовых тарифных ставок всех членов бригады;

k – численность бригады, 20 чел.;

i – число членов бригады.

Доплаты к тарифной заработной плате составляют 75 %. Дополнительная заработная плата составляет 12% от основной заработной платы. Отчисления на социальные нужды составляют 30% от фонда оплаты труда.

Таблица 5.16 – Стоимость основного сырья, материалов и возвратных отходов для приготовления ОПРП

Наименование продукции	Сырье					Возвратные отходы					Стоимость сырья, руб.
	Наименование i-го вида сырья	Норма расхода сырья на 1 т продукции, кг	Стоимость сырья, руб.		Наименование i-го вида отходов	Масса отходов на 1 т продукции, т	Стоимость отходов, руб.		На 1 т продукции		
			за 1 т	на 1 т продукции			за 1 т	на 1 т продукции			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
ОПРП	Сбор из трав «Арфазетин-Э»	150,0	159000	23850	Отходы от помола и просеивания	0,021	3339	70,12	23779,88		
	Эхинацея пурпурная (надземная часть)	150,0	62700	9405		0,024	1504,8	36,12	9368,88		
	Смесь из створок фасоли	150,0	150000	22500		0,029	4350	126,15	22373,85		
	Смесь из семян льна	450,0	331000	33098,4		0,015	4965	74,48	33023,92		
	Пектин-инулиновый комплекс	100,0	188550	84847,5		-	-	-	84847,5		
	Пиколинат хрома	0,00000025	111000	0,383		-	-	-	0,383		
	Селексен	0,00000015	177600	0,071		-	-	-	0,071		
	Флавоцен	0,0000467	38850	0,04		-	-	-	0,04		
	-	1	891478	173701,4						173394,52	
	Итого	1	331000	331000			0,196	64876	12715,7	318284,3	
Итого	-	1		331000					318284,3		

Общепроизводственные расходы включают в себя расходы на обслуживание производства, управление цехом, содержание и эксплуатацию оборудования цеха. Величину общепроизводственных расходов принимают в размере 450% от основной заработной платы основных производственных рабочих.

В общехозяйственные расходы входят расходы на содержание административно-управленческого персонала предприятия, износ, ремонт зданий и сооружений общехозяйственного назначения, рекламу и т.д. Принимают общехозяйственные расходы в размере 350% от основной заработной платы основных производственных рабочих.

Коммерческие расходы в учебном проектировании принимаем в размере 2 % от производственной себестоимости. Все затраты на производство продукции сведены в таблицу 5.17.

Таблица 5.17 – Калькуляция себестоимости ОПРП

Статьи затрат	На 1 т, в руб.	
	ОПРП	Контрол. образец
1. Сырье и основные материалы	173394,52	318284,3
2. Вспомогательные материалы	21,45	21,45
3. Тара и упаковка	45550,87	45550,87
4. Транспортно-заготовительные расходы	616,04	616,04
5. Топливо и энергия на технологические цели	1320,08	1461,94
Итого: материальные затраты	220902,96	365934,6
6. Затраты на оплату труда основных производственных рабочих	1692,54	1698,93
7. Отчисления на социальные нужды	507,76	509,68
8. Общепроизводственные расходы	6800,4	6826,05
9. Общехозяйственные расходы	5289,92	5309,15
Итого производственная себестоимость	235193,58	380278,41
10. Коммерческие расходы	4703,87	7605,57
Всего полная себестоимость	239897,45	387883,98

Калькуляция себестоимости продукции показывает, что разрабатываемое ОПРП имеет меньшую себестоимость, чем контрольный образец – пищевая мука из семян льна, а именно, себестоимость контрольного образца превышает себестоимость ОПРП в 1,6 раза. Это обусловлено тем, что сырье для производства контрольного образца, имеет большую стоимость, чем сырье для производства ОПРП.

Расчет цены ОПРП и контрольного образца проводят по методу «Средние издержки плюс прибыль» (таблица 5.18).

Таблица 5.18 – Расчет цены ОПРП и контрольного образца

Статьи затрат	ОПРП	Контрольный образец на 1 т, руб.
1 Полная себестоимость	239897,45	387883,98
2 Норматив рентабельности, %	20	20
3 Прибыль	47979,49	77576,8
4 Отпускная цена	287876,94	465460,78
5 НДС	51817,85	83782,94
6 Отпускная цена с НДС	339694,79	549243,72

В результате расчета себестоимости опытных образцов установлено, что полная себестоимость ОПРП ниже себестоимости контрольного образца.

5.6.3 Оценка конкурентоспособности обогатителя

Интегральный показатель конкурентоспособности определяется по формуле:

$$K = I_{\text{техн}} / I_{\text{экон.}}, \quad (5.5)$$

где K – интегральный показатель конкурентоспособности;

$I_{\text{техн}}$ – свободный индекс технических параметров изделия;

$I_{\text{экон}}$ – свободный индекс экономических параметров изделия.

Если $K > 1$, то товар превосходит по конкурентоспособности образец.

Если $K < 1$, то товар уступает образцу.

Свободный индекс технических параметров определяется по формуле:

$$I_{\text{техн}} = \sum_{j=1}^n i_j * a_j, \quad (5.6)$$

Где i_j – относительный параметр качества продукции;

a_j – коэффициент значимости параметра, доли;

n - количество параметров качества, характеризующих продукцию с точки зрения конкурентоспособности;

Относительный параметр качества продукции определяется по формуле:

$$i_j = P/P_{\text{баз}}, \quad (5.7)$$

где P , $P_{\text{баз}}$ – значения параметров качества анализируемой и базовой продукции.

Расчет сводных индексов технических и экономических параметров сведен в таблице 5.19.

Таблица 5.19 – Расчет сводного индекса технических параметров

Сравниваемые параметры	Контроль- ный образец	ОПРП	Кoeffи- циент значимости, а	Относит. параметр качества, i	Индекс технич. параметра
				ОПРП	ОПРП
1	2	3	4	5	6
1. Органолептические показатели:				1,04	0,12
1.1 Внешний вид (1-5) балл	4,5	4,7	0,12		
1.2 Запах (1-5) балл	4,6	4,9	0,14	1,07	0,15
1.3 Цвет (1-5) балл	4,6	4,8	0,10	1,04	0,10
2. Содержание растительного жира (1–2) балл	2,0	1,6	0,11	0,8	0,09
3. Высокая пищевая ценность (1 -2) балл	2,0	1,8	0,16	0,9	0,14
4. Высокое содержание микронутриентов (1–2) балл	1,4	2,0	0,19	1,4	0,3
5. Антиоксидантная активность (1 – 2) балл	1,6	2,0	0,18	1,25	0,2
Итого	-	-	1	-	1,1

Органолептические показатели приведены по результатам дегустационной оценки. Сводный индекс экономических параметров определяется по формуле:

$$I_{\text{экон}} = Ц/Ц_{\text{баз}}, \quad (5.8)$$

где $Ц$, $Ц_{\text{баз}}$ – цена потребления анализируемой и базовой продукции.

Параметры, определяющие конкурентоспособность продукции, представлены в таблице 5.20.

Таблица 5.20 – Показатели конкурентоспособности ОПРП

Показатели	ОПРП	Контрольный образец (мука льняная)
Цена за 1 кг	339,69	549,24
Сводный индекс технических параметров	1,1	1
Сводный индекс экономических параметров	0,62	1
Коэффициент конкурентоспособности	1,8	1

ОПРП превосходит по конкурентоспособности контрольный образец – пищевую муку из семян льна, т.к. коэффициент конкурентоспособности ОПРП больше единицы и составляет 1,8. Таким образом, разработанный ОПРП предназначен для введения в СПДН и употребления в пищу потребителями с заболеванием СД. ОПРП может использоваться при разработке блюд в ЛПУ и других учреждениях, так как содержит в своем составе натуральное ЛРС, а также пищевые и БАД, которые способны оказывать благоприятное воздействие на организм человека, больного СД 2 типа.

ГЛАВА 6. ОБОСНОВАНИЕ РЕЦЕПТУР, ОЦЕНКА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ДИАБЕТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Обоснование рецептурно-компонентных решений при разработке СПДН с использованием ОПРП проводили по результатам дегустационной оценки опытных образцов, анализа химического состава с учетом физиологических норм потребления отдельных веществ.

Органолептическая оценка показателей качества свежевывработанных готовых к употреблению и в процессе хранения пробных образцов СПДН проводилась на заседании дегустационной комиссии «ГНУ НИИ пищевконцентратной промышленности и специальной пищевой технологии». В состав комиссии входили специалисты отделов пищевконцентратной промышленности и специальной пищевой технологии ГНУ НИИ. Протоколы дегустационной оценки СПДН свежевывработанных и в процессе хранения представлены в приложении 11.

Опытные партии разработанных продуктов в производственных условиях выработывали согласно утвержденных технологических инструкций, внося корректировку с учетом вносимых ингредиентов.

Для оценки потребительских свойств новых СПДН с добавлением ОПРП рассчитали их химический состав и проценты удовлетворения суточной потребности в отдельных питательных веществах в соответствии с МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения» [127].

С использованием ОПРП были разработаны СПДН – пищевые концентраты первых обеденных блюд «Суп с фасолью обогащенный»; пищевые концентраты вторых обеденных блюд «Каша крупяная обогащенная»; «Смесь мучная ржано-пшеничная диетическая хлебопекарная» для диетического хлеба ржано-пшеничного; пищевой концентрат мучных изделий «Смеси диетические с топинамбуром для приготовления кексов»; консервы «Икра овощная

обогащенная»); консервы «Напитки сокодержающие яблочно-ягодные обогащенные». При разработке рецептур СПДН за аналоги (контроль) брали традиционные рецептуры, в которых часть сырья заменяли на ОПРП и использовали заменители сахара (сорбит и стевиозид).

При оценке потребительских свойств, установлении сроков годности и хранения использовали номенклатуры показателей качества аналогичных пищевых продуктов и рекомендуемые стандартами условия хранения и сроки годности.

При исследовании показателей безопасности руководствовались Техническими регламентами таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и ТР ТС 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания» [225,227].

При разработке рецептур новых видов СПДН основанных на квалитетической оценке потребительских свойств готового продукта проводили расчёт обобщённого показателя качества с учётом весовых коэффициентов единичных показателей качества продукта.

Одним из подходов, позволяющих решить данную проблему, известен математический метод построения обобщённой функции желательности С. Харрингтона (ОФЖХ). Данный метод переводит реальные значения параметров в единую безразмерную числовую шкалу с фиксированными границами от 0 до 1 и последующего отображения частных количественных шкал в обобщённые шкалы критериев качества [11].

Это делает возможным выявить, насколько абсолютные величины показателей близки к ухудшению, руководствуясь строгими интервальными диапазонами: от 0 до 0,20 («очень плохо»); от 0,20 до 0,37 («плохо»); от 0,37 до 0,63 («удовлетворительно»); от 0,63 до 0,80 («хорошо»); от 0,80 до 1,0 («отлично») [11]. Общий порядок построения ОФЖХ при разработке рецептур СПДН, обеспечивающих заданные потребительские свойства и функциональную направленность готового продукта, включал следующие этапы:

1. определение объектов – исследуемых и контрольных образцов квалитетической оценки;
2. составление модели качества образцов в виде системы показателей качества с установленными значениями единичных показателей;
3. определение значения относительного показателя качества;
4. присвоение экспертным методом весовых коэффициентов единичным показателям качества, учитывая при этом величину вклада данного единичного показателя в обобщенный показатель качества;
5. Нормирование весовых коэффициентов единичных показателей качества таким образом, чтобы их сумма в пределах каждой группы показателей качества была равна единице; вычисление параметров оптимизации Харрингтона K_i для каждого единичного показателя качества.

Для предварительного присвоения весовых коэффициентов используется десятибалльная система [11].

Единичным показателям группы органолептических показателей присваивали весовые коэффициенты, исходя из значения допускаемого контролируемый показатель: единичным показателям с допуском $\pm 0,1$ присваиваем весовой коэффициент, равный 10 баллам, а с допусками $\pm 0,2$ и $\pm 0,3$ присваиваем весовой коэффициент, равный 5 баллам. Весовые коэффициенты единичных показателей нормировали делением присвоенного значения каждого весового коэффициента на сумму баллов в пределах группы [11].

Для каждого единичного показателя качества вычисляли параметр оптимизации Харрингтона K_i по формуле 6.1:

$$K_i = \exp\left(-\exp\left\{-|Q_i|^{q_i}\right\}\right), \quad (6.1)$$

где Q_i – относительное значение единичного i -того показателя качества;
 q_i – нормированный весовой коэффициент i -того показателя качества.

Для каждой группы показателей качества по формуле (6.2) вычисляли ОФЖХ.

$$D_j = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n K_i}, \quad (6.2)$$

где n – количество показателей в выбранной группе показателей качества.

С помощью формулы (6.3) рассчитывали ОФЖХ D для всех групп показателей качества опытных образцов:

$$D = \sqrt[m]{\prod_{j=1}^m D_j}, \quad (6.3)$$

где m – количество групп показателей качества пищевого продукта [178].

6.1 Рецептуры, товароведная оценка концентратов пищевых первых и вторых обеденных блюд обогащенных

6.1.1 Оптимизация рецептуры, технология концентрата пищевого «Суп с фасолью обогащенный»

В соответствии с «ГОСТ Р 50847-96 «Концентраты пищевые первых и вторых обеденных блюд быстрого приготовления. Технические условия» концентраты пищевые первых обеденных блюд представляют собой «концентраты, получаемые смешиванием предварительно подготовленных рецептурных компонентов – механические смеси основных компонентов варено-сушеных фасоли и овощей (моркови, лука репчатого); с мясом, жиром или без них; добавленными для улучшения вкуса и повышения питательной ценности различных продуктов – соли поваренной пищевой, пряностей, сушеных белых кореньев и зелени и т.д.». Существенным недостатком пищевых концентратов, используемых в питании при СД является низкое содержание в них важных БАВ – пищевых волокон, микронутриентов, а также сахароснижающих ингредиентов [22,61,196]. Однако спрос на СПДН с пониженной калорийностью подтверждает необходимость существенной коррекции их химического состава в направлении

увеличения содержания данных пищевых веществ и ингредиентов [188].

Проводилась разработка рецептуры концентрата пищевого обогащенного на основе традиционной рецептуры «Суп фасолевый быстрорастворивающийся без жира» [55]. С целью снижения калорийности и увеличения содержания пищевых волокон, БАВ, сахароснижающих веществ готовили три варианта рецептов концентрата первых обеденных блюд «Суп с фасолью обогащенный», в которых заменяли пшеничную муку и частично фасоль на ОПРП в количестве: вариант 1 – 5,0 %; вариант 2 – 6,5%; вариант 3 – 8,0%.

Технология производства пищевого концентрата первых обеденных блюд «Суп с фасолью обогащенный» является традиционной и состоит из следующих основных операций: подготовка растительного сырья; для фасоли – очистка от примесей; мойка; варка; сушка предварительная и окончательная; приготовление концентратной смеси (смешивание); упаковывание в потребительскую тару; упаковывание в транспортную тару; складирование [55,61]. При подготовке сырья к производству дополнительной технологической операцией является просеивание ОПРП через сито с отверстиями диаметром 1,2-1,6 мм и пропускание через магнитные сепараторы. В процессе дозирования и смешивания ингредиентов для приготовления концентратной смеси ОПРП в определенном количестве вводили от общей массы сырья. Содержание сухих веществ в готовом концентрате пищевом должно быть не менее 90,0%.

На основании требований «ГОСТ Р 50847-96 «Концентраты пищевые первых и вторых обеденных блюд быстрого приготовления. Технические условия»» создана эталонная балльная шкала оценки готовых блюд пищевого концентрата первых обеденных блюд «Суп с фасолью обогащенный» (приложение 13). Показатели консистенции оценивали по 3-х балльной шкале, внешний вид, вкус, запах и цвет – по 5-и балльной.

Блюдо «Суп с фасолью обогащенный» было оценено по органолептическим показателям. Органолептическая оценка готового блюда показала, что оно имеет высокие органолептические показатели качества. Результаты органолептической оценки блюд получены на основании дегустационных листов членов комиссии

«ГНУ НИИ пищевых концентратной промышленности и специальной пищевой технологии» и представлены в таблице 6.1 и в приложении 11.

Таблица 6.1 – Органолептическая оценка (баллы) готовых блюд «Суп с фасолью обогащенный» и контрольного образца

Наименование показателей	Суп с фасолью обогащенный (варианты)			Контроль «Суп фасолевый быстр. без жира»
	1	2	3	
	Значение показателей			
Внешний вид	4,7±0,1	4,9±0,1	4,4±0,1	4,5±0,1
Вкус	4,3±0,1	4,6±0,1	4,1±0,1	4,4±0,1
Запах	4,1±0,1	4,7±0,1	4,2±0,1	4,3±0,1
Цвет	4,7±0,2	4,8±0,2	4,1±0,2	4,2±0,2
Консистенция	2,5±0,2	3,0±0,2	2,2±0,2	2,0±0,2
Сумма баллов	20,3	22,0	19,0	19,4
Средний балл	4,1	4,4	3,8	3,9

В результате проведенных органолептических исследований блюда «Суп с фасолью обогащенный» с введением 6,5% ОПРП установлено, что по всем показателям исследуемый образец набрал наибольшую сумму баллов (22,0 балла), а контрольный образец – 19,4 балла. В контрольном блюде вкус и запах были менее выраженными. При оценке органолептических показателей качества готового блюда «Суп с фасолью обогащенный» с использованием 6,5% ОПРП дегустаторами было отмечено, что вкус блюда – ярко выраженный, свойственный бобовым супам, с соответствующим вкусом фасоли, овощей, пряной зелени и пряностей, гармоничный, со слабовыраженным приятным травянистым привкусом ОПРП; внешний вид и цвет – фасоль целая и в виде семядолей, кусочки сушеных овощей разных форм; лук в виде прямоугольных кусочков, морковь в виде небольших кусочков; бульон в супе не прозрачный или с небольшим расслоением густой части и бульона; запах – ярко выраженный, свойственный бобовым супам, с соответствующим запахом фасоли, овощей, пряной зелени, пряностей и ОПРП, гармоничный.

Наименьшую сумму баллов набрало блюдо «Суп с фасолью обогащенный» с введением 8,0% ОПРП – 19,0 балла, так как вкус готового блюда имел горьковатый

привкус ОПРП; бульон в супе не прозрачный и с большим расслоением густой части и бульона; запах – ярко выраженный травянистый, не гармоничный.

Проведенный анализ химического состава трех вариантов испытуемых образцов и контрольного образца показал, что замена пшеничной муки и фасоли на ОПРП позволила увеличить по сравнению с контрольным образцом содержание белков, клетчатки, растительного жира, инулина, пектиновых веществ и микронутриентов. Содержание витаминов и минеральных веществ значительно увеличилось особенно в образце № 3 по сравнению с контрольным образцом соответственно от 1,4 до 56,7% и от 2,5 до 64,8%.

Для расчета обобщенного показателя качества с использованием ОФЖХ свежеработанных СПДН необходимы органолептические показатели, а также показатели химического состава, которые значительно превышали значения в контрольном образце. Результаты расчёта относительных значений единичных показателей качества; ОФЖХ представлены в таблице 6.2 и в приложении 14.

Таблица 6.2 – Сводная таблица обобщённой функции желательности Харрингтона

№ п/п	Кол-во введения ОПРП в суп с фасолью обогащенный, %	Контрольный образ. и функц. Дк	Групповые значения функции желательности D_i		ОФЖХ D
			Органолептические показатели	Показатели химического состава	
1.	5,0	0,5621	0,6958	0,6944	0,6951
2.	6,5		0,6982	0,6963	0,6973
3.	8,0		0,6252	0,6983	0,6768

С помощью интервальных диапазонов значений ОФЖХ установили, что значения данной функции для всех опытных образцов готовых блюд из пищевого концентрата «Суп с фасолью обогащенный» находятся в диапазоне «хорошо» ($D = 0,63...0,80$).

При изучении данных таблицы 6.2 установлено, что вариант 2 опытного образца готового блюда «Суп с фасолью обогащенный» с 6,5 % ОПРП оказался наилучшим по сравнению с вариантами 1 и 3 по органолептическим показателям

качества. Так, по органолептическому показателю параметр оптимизации Харрингтона для данного варианта составил 0,6982, что на 0,0024 и 0,0073 выше соответственно относительно варианта 1 и 3, для единичного показателя – химический состав параметр оптимизации Харрингтона был равен 0,6963, что было ниже значений варианта 3 на 0,002 и выше на 0,0019 варианта 1.

Для опытного образца готового блюда «Суп с фасолью обогащенный» с использованием ОПРП 8,0% ОФЖХ по органолептическому показателю составил 0,6252, что ниже 0,071 и 0,073 анализируемых значений для вариантов 1 и 2 соответственно. По химическому составу параметр оптимизации Харрингтона достаточно высокий и составил 0,6983, что превышало на 0,004 и 0,002 соответственно варианты 1 и 2.

Для опытного образца готового блюда «Суп с фасолью обогащенный» с использованием ОПРП 5,0% параметр оптимизации Харрингтона по органолептическому показателю составил 0,6958, что ниже анализируемых значений на 0,0024 по сравнению с вариантом 2 и выше на 0,071 в варианте 3. По химическому составу параметр оптимизации Харрингтона составил 0,6944, что ниже на 0,02 и 0,004 варианты 2 и 3.

Таким образом, наилучшим комплексом свойств обладал образец готового блюда – «Суп с фасолью обогащенный» с использованием 6,5% ОПРП, вариант 2 ($D = 0,6973$). Предпочтительным вариантом опытных образцов готовых блюд для создания оптимальной рецептуры пищевого концентрата «Суп с фасолью обогащенный» был выбран вариант 2 с использованием ОПРП 6,5%, поскольку по величинам органолептических показателей и химического состава, а также обобщённой функции желательности он имеет наиболее высокие значения. У остальных опытных образцов готовых блюд «Суп с фасолью обогащенный» (варианты 1 и 3) групповые значения ОФЖХ по соответствующим группам свойств отличаются незначительно.

По совокупности оцениваемых экспериментальных данных установлено, что оптимальные потребительские и функционально-технологические показатели достигаются при введении 6,5 % ОПРП в состав пищевого концентрата «Суп с

фасолью обогащенный» (вариант 2). Рецептура и нормы расхода сырья на пищевые концентраты первых обеденных блюд «Суп с фасолью обогащенный» с использованием 6,5% ОПРП и «Суп фасолевый быстрорастворимый без жира» (контроль) представлена в приложении 12.

Для образца № 2 рассчитывали процент удовлетворения суточной физиологической потребности в питательных веществах при потреблении порции первого обеденного блюда, приготовленного из 100 грамм концентрата пищевого, с учетом потерь при тепловой обработке (варке) (рисунок 6.1).

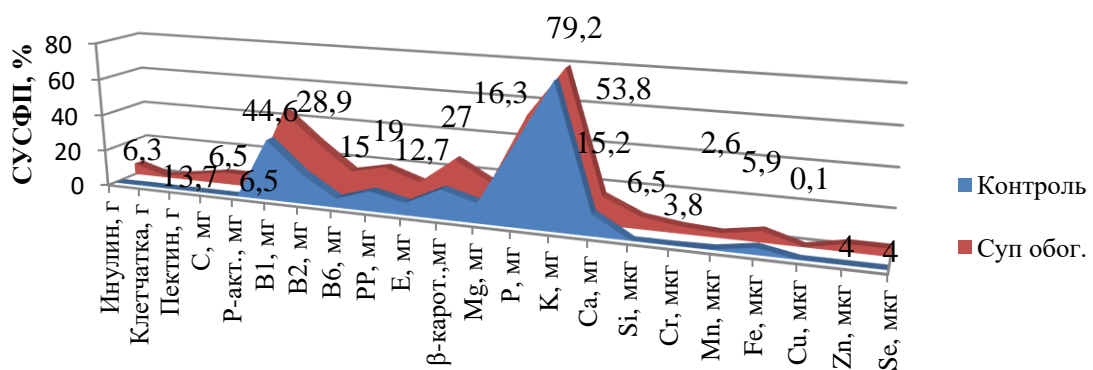


Рисунок 6.1 – Степень удовлетворения суточной потребности в пищевых веществах при потреблении 300 г готовых блюд

Сравнительный анализ химического состава разработанного пищевого концентрата и его контрольного образца показал, что замена пшеничной муки на ОПРП позволила увеличить по сравнению с контрольным образцом содержание белков в продукте на 11,8%, клетчатки в четыре раза, растительного жира на 2,1%, а также инулина и пектиновых веществ. При этом снижено количество углеводов на 9,8%. В пищевом концентрате обнаружено наибольшее содержание витаминов от суточной нормы потребления: тиамина 44,4%; витамина Е 12,7%; пиридоксина 15,0%; β-каротина 27,0%; рибофлавина 28,9%; никотиновой кислоты 19,0%; Р-активных веществ и витамина С – 6,5%, поскольку данные витамины частично содержатся в основном сырье и поступают в пищевой концентрат в составе ОПРП.

В результате проведенных исследований установлено, что в пищевом концентрате «Суп с фасолью обогащенный» высокое содержание макроэлементов – калия, кальция, магния и фосфора. При физиологических нормах потребления фосфора (800,0 мг/сутки) в приготовленном супе из 100 г пищевого концентрата суточная потребность удовлетворяется в данном макроэлементе на 53,8 %. Процент удовлетворения потребности в магнии на 16,3%, в калии на 79,2 %, кальция на 15,2%, остальные виды макроэлементов в концентрате обнаружены в незначительных количествах. Из микроэлементов преобладающими являются кремний, железо, цинк, селен и хром.

Таким образом, пищевой концентрат первых обеденных блюд «Суп с фасолью обогащенный» содержит достаточное количество микроэлементов – цинк, железо. Марганец и медь входят в состав многих ферментов и катализируют многие процессы обмена веществ при СД. Исходя из обзора литературы о роли отдельных элементов в профилактике и лечении СД пищевой концентрат содержит ряд ценных элементов, необходимых в диетическом питании.

6.1.2 Товароведная оценка концентрата пищевого первых обеденных блюд «Суп с фасолью обогащенный»

Выработку опытной партии разработанного концентрата пищевого «Суп с фасолью обогащенный» с использованием 6,5 % ОПРП производили на ООО Научное производство «Наш продукт». Акт о внедрении пищевого концентрата «Суп с фасолью обогащенный» на ООО «Научное производство «Наш Продукт»» представлен в приложении 15. Свежевыработанный образец концентрата пищевого первых обеденных блюд закладывали на хранение при температуре от 10 до 15 °С. Срок хранения концентрата пищевого «Суп с фасолью обогащенный» с использованием ОПРП в соответствии со стандартом не более 10 месяцев по окончании технологического процесса производства. Тщательный анализ показателей качества и показателей безопасности концентрата пищевого проводили в свежевыработанном образце и по окончании срока хранения – через

10 месяцев. Результаты органолептической оценки качества готовых блюд пищевых концентратов представлены на рисунке 6.2.

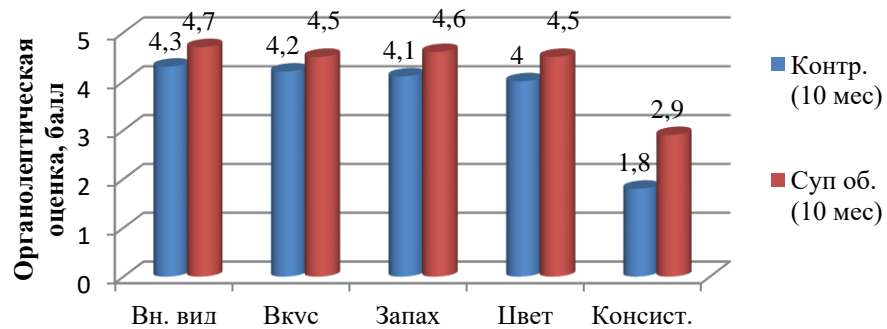


Рисунок 6.2 – Изменения органолептических показателей готовых блюд из пищевых концентратов «Суп с фасолью обогащенный»

После 10 месяцев хранения специалистами «ГНУ НИИ пищевых концентратной промышленности и специальной пищевой технологии» было отмечено незначительное изменение органолептических показателей качества готовых блюд из пищевых концентратов (приложение 11). Изменение цвета произошло за счет разрушения антоцианов растительного сырья, что вызвало появление незначительного изменения цвета и при этом по показателю «цвет» получено 4,7 балла. Полученные результаты вкуса и запаха были направлены к незначительному снижению баллов. Анализ данных показал, что вкус и запах стали менее выраженными и баллы по данным показателям составили – 4,5 и 4,6 соответственно.

Нами исследованы изменения физико-химических показателей качества пищевых концентратов в процессе хранения. На основе результатов исследований пищевых концентратов установлены требования к физико-химическим показателям качества, которые явились основой для разработки технических условий. Полученные результаты физико-химических показателей и изменения по окончании срока хранения представлены в таблице 6.3.

Готовность пищевого концентрата – это время тепловой обработки, по истечении которого блюдо готово к употреблению [55]. В соответствии со

стандартом блюдо из концентрата должно быть готово к употреблению не более чем через 15 минут.

Таблица 6.3 – Физико-химические показатели качества пищевого концентрата «Суп с фасолью обогащенный» и контроля в процессе хранения.

Наименование показателя	Норма по ГОСТ Р 50847-96, не более	Суп с фасолью обогащенный	Контроль свежесвыработанный
		после 10 месяцев	после 10 месяцев
Значение показателей			
Массовая доля влаги, %	10,0	9,5	9,8
		9,9	10,2
Посторонние примеси, а также зараженность вредителями хлебных запасов	Не допускаются	Не обнаружено	Не обнаружено
Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %	-	2,1	-
Массовая доля минеральных примесей, %	0,01	0,01	0,01
Массовая доля металлических примесей, (величина частиц не должна превышать 0,3 мм в наибольшем линейном измерении), %	$3 \cdot 10^{-4}$	Не обнаружено	
Готовность блюд к употреблению (по способу, указанному на этикетке), мин	25	9,0	15,0
		10,0	17,0
Восстанавливаемость, мин, не более	15	6,0	8,5
		7,0	12,0

Готовое блюдо из разработанного нами свежесвыработанного концентрата первых обеденных блюд готово к употреблению по истечении 9 минут после варки. Под восстанавливаемостью пищевых концентратов понимают восстановление формы высушенных ингредиентов, входящих в состав концентрата. Восстанавливаемость пищевых концентратов определяет органолептические свойства продукта, такие как внешний вид и вкус. Восстанавливаемость концентрата определяют, как и готовность блюда, по способу приготовления, указанному в технических условиях. Данный показатель в соответствии со стандартом не должен превышать 15 минут. Таким образом, восстанавливаемость

разработанного образца составляет 6 минут, что соответствует требованиям стандарта.

Для пищевых концентратов одним из главных показателей является влажность. Массовая доля влаги концентрата образуется благодаря влажности входящего в его состав сырья и не должна превышать 10 %, а также способствует сохранению качества продукта достаточно длительное время. Влажность свежеработанного концентрата первых обеденных блюд составила 9,5 %. Хранение в герметично укупоренных пакетах обеспечивает стабильность этого показателя. Вследствии гигроскопичности концентратов в процессе хранения влажность концентратов может увеличиваться. После 10 месяцев хранения незначительное увеличение влажности концентратов связано с погрешностью определений.

Допустимые уровни содержания микроорганизмов и потенциально опасных веществ (токсичные элементы, микотоксины, пестициды и радионуклиды) в СПДН при выпуске их в обращение должны соответствовать требованиям ТР ТС 021/2011 [225]. Результаты исследования микробиологических показателей в пищевом концентрате свежеработанном, после 10 месяцев хранения приведены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Содержание микробиологических показателей в пищевых концентратах первых обеденных блюд в процессе хранения.

Наименование показателей	Норма по ТР ТС	Значение показателей	
		Суп обогащенный свежеработанный	Контроль свежеработанный
		после 10 месяцев	после 10 месяцев
КМАФАнМ, КОЕ/г	$5 \cdot 10^4$	$1,0 \cdot 10^2$	$1,9 \cdot 10^2$
БГКП в 1г	0,1	$1,5 \cdot 10^2$	$6,2 \cdot 10^2$
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы в 25г	25,0	Не обнаружены	0,01
<i>S.aureus</i> в 0,1 г	0,01	Не обнаружены	0,02
Плесени, КОЕ/г	200,0	6,2	14,0
Дрожжи, КОЕ/г	100,0	7,4	41,0
		3,2	7,6
		4,5	15,7

В процессе хранения пищевых концентратов микробиологические показатели являются главным фактором риска качества продукции и необходимы для выявления недостатков и дефектов. После изготовления и в процессе хранения проведены анализы по определению количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАн), бактерий группы кишечной палочки (БГКП), плесневых грибов и сальмонелл.

В результате проведенного исследования отмечено, что КМАФАнМ, проводимые по стандартным методам в исследуемых образцах – контрольном образце и пищевом концентрате с использованием ОПРП не превышает значений, регламентируемых в приложениях 1 и 2 ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [225].

Однако этот показатель значительно снижается в образцах с внесением ОПРП по сравнению с контрольными образцами. Наименьшее содержание бактерий группы КМАФАнМ наблюдается в образце пищевого концентрата с использованием 6,5% ОПРП по сравнению с контролем. Таким образом, проведенные исследования показали, что внесение 15,0% эхинацеи в ОПРП приводит к снижению содержания КМАФАнМ в пищевом концентрате. С введением ОПРП в состав пищевого концентрата микробная обсемененность его снижается. Вероятно, это связано с тем, что надземная часть эхинацеи пурпурной обладает антимикробными свойствами, способствующими торможению роста микроорганизмов группы КМАФАнМ. Известно, что надземная часть эхинацеи пурпурной содержит эфирные масла, органические кислоты, оксикоричные и фенолкарбоновые кислоты, флавоноиды, эхинолон, эхинакозид и фитостерины [28,77,205,255,310].

В ходе исследования проводились определения видового состава микроорганизмов экспериментальных образцов: пищевых концентратов «Суп с фасолью обогащенный» и контрольного свежеработанных и после 10 месяцев хранения стандартным методом выявления микроорганизмов с помощью дифференциально-диагностических сред. Определяли наиболее вероятное число

колиформных бактерий (БГКП). Роста колиформных бактерий в ходе исследования не выявлено.

Определение бактерий рода *Salmonella* проводили согласно стандартной методике. После инкубирования при температуре 37 °С в течение 24 часов проводили учёт результатов. Роста колоний характерных для бактерий рода *Salmonella* не выявлено.

Следующим этапом было выявление бактерий рода *Staphylococcus* в опытных образцах стандартным методом. После инкубирования бактерий рода *Staphylococcus* выявлено не было.

При исследовании пищевых концентратов одним из показателей микробиологической безопасности и пищевой ценности является отсутствие в них микроорганизмов порчи – дрожжей и плесневых грибов, которые в опытных пробах определяли по стандартной методике. В результате проведенных исследований обнаружено, что в образцах с внесением ОПРП по сравнению с контрольным образцом после 10 месяцев хранения значительно ниже количество дрожжей и плесневых грибов.

С введением 6,5% ОПРП в пищевой концентрат происходит снижение микробиологической обсемененности продуктов исследуемой группой микроорганизмов. В результате микробиологических исследований установлено: КМАФАнМ в результате применения ОПРП снизилось в среднем в 2-3 раза, при максимальном нормируемом значении $5 \cdot 10^4$; количество дрожжей и плесневых грибов уменьшилось в среднем соответственно в 3 и 6 раз; БГКП, *S. aureus* и патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл не выявлено в пищевом концентрате «Суп с фасолью обогащенный», а в контрольном образце после 10 месяцев хранения 0,02 БГКП в 1 грамме продукта и патогенной микрофлоры не выявлено. Содержание токсичных элементов, микотоксинов, пестицидов и радионуклидов в пищевых концентратах представлены в таблице 6.5 и соответствуют допустимым уровням их содержания приложения 3 ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [225].

Таблица 6.5 – Содержание токсичных элементов, микотоксинов, пестицидов и радионуклидов в пищевых концентратах первых обеденных блюд

Наименование показателей	Допустимые уровни по ТР ТС 021/2011	Суп с фасолью обогащенный свежеработанный	Контроль свежеработанный
		после 10 месяцев	после 10 месяцев
Токсичные элементы, мг/кг			
Свинец	0,5	0,001	0,001
		0,002	0,002
Мышьяк	0,3	менее 0,001	менее 0,001
Кадмий	0,1	Не обнаружен	
Ртуть	0,02	Не обнаружена	
Микотоксины мг/кг			
Дезоксиваленол	0,7	0,001	0,002
		0,002	0,002
Афлатоксин В1	0,005	Не обнаружен	
Пестициды, мг/кг			
Гексахлорциклогексан (α, β, γ – изомеры)	0,2	0,0002	0,0003
		0,0003	
ДДТ и его метаболиты	0,02	менее 0,001	менее 0,001
Ртутьорганические	Не доп.	Не обнаружены	
Радионуклиды, Бк/кг			
Цезий-137	30,0	3,4	3,5
		3,5	3,5
Стронций-90	50,0	1,1	1,3
		1,1	1,3

Показатели безопасности свидетельствуют о том, что при введении в рецептуры исходного сырья в процессе технологии производства не повысили количества токсичных элементов, они соответствуют допустимым уровням. Введение в СПДН нетрадиционных видов сырья растительного происхождения является целесообразным и эффективным.

Представленные в таблицах данные свидетельствуют о том, что показатели безопасности концентратов пищевых первых обеденных блюд свежеработанных и по окончании срока годности соответствуют требованиям, предъявляемым Техническим регламентом к данной группе пищевых продуктов. Вследствие проведенных исследований установлено, что рекомендуемый срок хранения концентратов пищевых при температуре от 10 °С до 15 °С – не более 10 месяцев с момента окончания технологического процесса. Разработана и утверждена

техническая документация «Концентрат пищевой. Суп с фасолью обогащенный» (приложение 16).

6.1.3 Оптимизация рецептуры, товароведная оценка концентрата пищевого «Каша гречневая обогащенная»

Оптимизация рецептуры, товароведная оценка концентрата пищевого вторых обеденных блюд «Каша гречневая обогащенная» проведена аналогично, как и для пищевого концентрата первых обеденных блюд «Концентрат пищевой. Суп с фасолью обогащенный».

Разработка рецептуры концентрата пищевого вторых обеденных блюд «Каша гречневая обогащенная» проводилась на основе рецептуры «Каша гречневая» [66]. С целью увеличения содержания пищевых волокон, БАВ и снижения калорийности готовили три варианта рецептур концентрата вторых обеденных блюд «Каша гречневая обогащенная», в которых жир заменяли на ОПРП и частично гречневую крупу, который вводили в количестве: вариант 1 – 4,0 %; вариант 2 – 5,5%; вариант 3 – 7,0%. Рецептура и нормы расхода сырья на пищевые концентраты вторых обеденных блюд «Каша гречневая обогащенная» с использованием 5,5% ОПРП и «Каша гречневая» (контроль) представлены в приложении 12.

На основании требований ГОСТ Р 50847-96 «Концентраты пищевые первых и вторых обеденных блюд быстрого приготовления. Технические условия» создана эталонная бальная шкала оценки готовых блюд пищевых концентратов «Каша крупяные обогащенные» с использованием ОПРП, представленная в приложении 13.

Органолептическая оценка трех блюд, проведенная специалистами «ГНУ НИИ пищевых концентратной промышленности и специальной технологии» представлена в приложении 11.

Результаты расчёта ОФЖХ для органолептических показателей и химического состава концентратов пищевых вторых обеденных блюд «Каша гречневая обогащенная» представлены в приложении 14.

Выработку опытной партии разработанного концентрата пищевого «Каша гречневая обогащенная» с использованием 5,5 % ОПРП проводили на ООО Научное производство «Наш продукт». Внедрение концентратов пищевых вторых обеденных блюд осуществляли на ООО «Научное производство «Наш продукт»». Акт о внедрении представлен в приложении 15.

Результаты органолептической оценки качества готовых блюд пищевых концентратов, проведенных специалистами «ГНУ НИИ пищевконцентратной промышленности и специальной технологии» представлены в приложении 11.

По всем показателям безопасности пищевые концентраты вторых обеденных блюд, обогащенных свежесырьевыми и по окончании срока годности, соответствуют требованиям приложения 1, приложения 2 (индекс 1.8), приложения 3 (индекс 4) и приложения 4 ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [225].

В результате полученных исследований, в том числе и физико-химических разработан пакет технической документации (ТУ, ТИ и ЗРЦ) «Концентраты пищевые. Каши крупяные обогащенные», которые различаются содержанием крупяного сырья со следующими дополнительными условными торговыми обозначениями: каша гречневая, каша перловая и каша овсяная обогащенные (приложение 17).

Акт о эффективности внедрения концентратов пищевых первых и вторых обеденных блюд, обогащенных на «ООО Научное производство «Наш продукт»» представлены в приложении 15.

6.2 Рецептуры, товароведная оценка смесей мучных обогащенных

6.2.1 Оптимизация рецептуры, технология «Смеси мучной ржано-пшеничной хлебопекарной»

В соответствии с ГОСТ 12183-66 «Мука ржано-пшеничная и пшенично-ржаная обойная хлебопекарная» смесь мучная ржано-пшеничная диетическая хлебопекарная (далее смесь) представляет собой мучную смесь муки ржаной

обойной и пшеничной первого сорта с соотношением (60:40), а также ОПРП, соли поваренной пищевой и дрожжей хлебопекарных сухих. Из смеси мучной ржано-пшеничной диетической хлебопекарной готовили тесто согласно указаниям, в технологической инструкции и выпекали из него диетический хлеб ржано-пшеничный обогащенный диабетического назначения.

Разработка рецептуры смеси проводилась на основе рецептуры «Хлеб ржано-пшеничный простой», который вырабатывается формовым и штучным из муки ржаной обойной и пшеничной первого сорта в соотношении 60 и 40, получаемых в готовой смеси или отдельно [210]. При разработке рецептуры смеси заменяли муку ржано-пшеничную на ОПРП в количестве: вариант 1 – 8,0 %; вариант 2 – 9,5%; вариант 3 – 11,0%.

Технологический процесс производства смеси осуществляется в следующей последовательности: приемка сырья, подготовка сырья к производству, дозирование и смешивание сырья; фасование и упаковывание готового продукта [210]. При подготовке сырья к производству дополнительной технологической операцией является просеивание ОПРП через сито с отверстиями диаметром 1,2 - 1,6 мм и для улавливания металлических примесей пропускают через магнитные сепараторы. Содержание сухих веществ в готовой смеси должно быть не менее 87,8 %.

На основании требований ГОСТ Р 52961-2008 «Изделия хлебобулочные из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки. Общие технические условия» подготовлена эталонная бальная шкала оценки диетического хлеба из смеси, представленная в приложении 13. Показатели форма, цвет и поверхность корки, состояние мякиша, пористость, аромат и вкус оценивали по 5-ти балльной шкале.

Выработка опытной партии хлеба ржано-пшеничного обогащенного формового, массой 0,25 кг производилась на ООО Хлебокомбинат «Юность». Акт выработки опытно-промышленной партии хлеба ржано-пшеничного обогащенного из «Смеси мучной ржано-пшеничной диетической хлебопекарной» на ООО Хлебокомбинат «Юность» представлена в приложении 18.

Традиционный технологический процесс производства хлеба ржано-пшеничного осуществляется в следующей последовательности: приемка и подготовка сырья; приготовление теста безопасным способом из всего сырья; брожение теста; разделка теста; формование; окончательная расстойка; выпечка; охлаждение и реализация хлеба [210]. ОПРП замачивали в воде температурой 40 °С в соотношении 1:8 на один час. Данное количество воды учитывали при замесе теста. Замес теста осуществляли непрерывно и направляли на брожение в дежу при температуре 30-32 °С на 2 часа. Готовность теста определяли по достижению необходимой кислотности 10 град. и увеличению объема в 1,5-2 раза. Готовое тесто делили на куски массой 0,25 кг вручную, после чего укладывали в формы, смазанные растительным маслом, и направляли на расстойку при температуре 35-40 °С в расстойный шкаф. Продолжительность расстойки составляла 70 минут при температуре 30-32 °С и относительной влажности воздуха 75-80 %. Массу тестовых заготовок определяли по установленной массе и массе готового изделия с учетом величины упека и усушки. Выпекали изделия при температуре 220-220 °С в течении 12 минут. Диетический хлеб упаковывали в полиэтиленовую пленку по «ГОСТ 8227-56 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Укладывание, хранение и транспортирование» и поддерживали сохранность продукта в вентилируемом помещении при температуре воздуха 18±3 °С и относительной влажности воздуха – не более 75 % на срок 72 часа.

Исследование опытного образца хлеба, обогащенного показало, что он имеет высокие органолептические показатели качества. Органолептическая оценка хлеба обогащенного, проведенная специалистами «ГНУ НИИ пищекокцентратной промышленности и специальной технологии» представлена в таблице 6.6 и приложении 11.

В результате проведенных органолептических исследований хлеба с введением 9,5% ОПРП установлено, что по всем показателям исследуемый образец набрал наибольшую сумму баллов (24,5 балла), а контрольный образец – 21,3 балла.

Таблица 6.6 – Органолептическая оценка (баллы) «Хлеба ржано-пшеничного обогащенного» и контрольного образца

Наименование показателя	Хлеб диетический обогащенный (варианты)			Контроль
	1	2	3	
	Значение показателей			
Внешний вид (форма и поверхность)	4,7±0,1	4,9±0,1	4,3±0,1	4,6±0,1
Цвет корки	4,6±0,1	5,0	4,4±0,1	4,5±0,1
Состояние мякиша (пропеченность, промесс и пористость)	4,7±0,1	4,9±0,1	4,5±0,1	4,6±0,1
Вкус	4,6±0,1	4,8±0,1	4,1±0,2	4,5±0,1
Запах	4,8±0,1	4,9±0,1	4,0±0,1	4,2±0,1
Сумма баллов	23,4	24,5	21,3	22,4
Средний балл	4,7	4,9	4,3	4,5

В контрольном образце вкус и запах были менее выраженными. Органолептическую оценку хлеба дегустаторы проводили по внешнему виду, состоянию мякиша, вкусу и запаху.

Внешний вид хлеба определяли осмотром, при этом обращали внимание на состояние гладкой поверхности хлеба, без трещин и подрывов и ее светло-коричневой окраски, состояние корки и ее толщину, правильность формы. Состояние мякиша хлеба определяли по пропеченности, промессу, пористости, эластичности и свежести. В хлебе, обогащенном не обнаружено комочков и следов непромеса. При характеристике пористости хлеба обращали внимание в диетическом хлебе на величину средних пор, достаточно равномерное распределения их на всем пространстве среза мякиша хлеба, а стенки пор были средней толщины. Эластичность мякиша определялась непродолжительным сдавливанием разрезанного изделия обеими руками. После прекращения надавливания наблюдали, насколько быстро и полно мякиш вдавливался и быстро восстанавливался, не оставляя следа. У хлеба, обогащенного корка сухая, ее поверхность ровная, неморщинистая и не потрескавшаяся. Мякиш однотонной окраски по всей поверхности, очень эластичный, мягкий, при сильном сжатии образует плотную беспористую массу. Вкус и запах хлеба с использованием 9,5% ОПРП выраженные.

При оценке органолептических показателей качества свежесыроизготовленного хлеба обогащенного дегустаторами было отмечено, что у образца внешний вид – форма симметричная с заметно выпуклой верхней коркой, поверхность гладкая без трещин; вкус – интенсивно выраженный и приятный, свойственный хлебу с использованием ЛРС, без постороннего привкуса; запах – интенсивно выраженный травяной, приятный; цвет корки темно-коричневатый; состояние мякиша – хорошо пропеченный, с вкраплениями растительных частиц ОПРП, мякиш очень мягкий, нежный, эластичный, без пустот и уплотнений, пористость хорошо развитая и равномерная, поры средние и тонкостенные, что однако не ухудшило органолептические показатели. В результате проведенных органолептических исследований продукта, обогащенного установлено, что по показателям «внешний вид», «цвет корки», «запах и аромат» и «состояние мякиша» были получены достаточно высокие баллы. Показатель «вкус» был оценен на 4,8 балла, так как выявлен незначительный привкус ЛРС.

Наименьшую сумму баллов набрал хлеб, обогащенный с введением 11,0% ОПРП – 21,3 балла, так как вкус хлеба имел горьковатый привкус ОПРП; запах – ярко выраженный травянистый, не гармоничный.

Результаты расчёта ОФЖХ для определенных групп показателей диетического хлеба представлены в сводной таблице 6.7 и в приложении 14.

Таблица 6.7 – Функции желательности Харрингтона для хлеба ржано-пшеничного обогащенного и контрольного образца

Наименование продукта	Контроль -ный образец и функция Dк	Групповые значения функции желательности D _i		Обобщённая функция желательнос ти D
		Органолепти- ческие показатели	Показатели химического состава	
1. Хлеб ржано-пшеничный обогащенный 8,0% ОПРП	0,5897	0,6944	0,6999	0,6972
2. Хлеб ржано-пшеничный обогащенный 9,5% ОПРП		0,6972	0,7023	0,6998
3. Хлеб ржано-пшеничный обогащенный 11,0% ОПРП		0,6901	0,7050	0,6976

С помощью интервалов величин ОФЖХ установили, что значения данной функции опытных образцов хлеба обогащенного, выработанного из смеси находятся в диапазоне ($D = 0,63 \dots 0,80$) «хорошо».

В результате проведенных исследований установлено, что вариант 2 хлеба с 9,5 % ОПРП оказался наилучшим по сравнению с вариантами 1 и 3 по органолептическим показателям качества. Так, по органолептическому показателю параметр оптимизации Харрингтона для данного варианта составил 0,6972, что выше на 0,0028 и на 0,0071 соответственно относительно вариантов 1 и 3, по химическому составу параметр оптимизации Харрингтона составил 0,7023, что было выше на 0,0024 значения в варианте 1 и ниже на 0,0027 значения в варианте 3.

Полученные экспериментальные данные позволили установить, что вариант 3 диетического хлеба из смеси с 11,0 % ОПРП оказался наилучшим по сравнению с вариантами 1 и 2 по показателю химического состава. По органолептическому показателю параметр оптимизации Харрингтона для варианта 3 составил 0,6901, что на 0,0043 и на 0,0072 ниже соответственно относительно варианта 1 и 2; для химического состава параметр оптимизации Харрингтона был равен 0,7050, что было значительно выше на 0,0027 и 0,0051 соответственно значения в вариантах 2 и 1.

Для опытного образца хлеба с использованием ОПРП 8,0% параметр оптимизации Харрингтона по органолептическому показателю составил 0,6944, что значительно ниже на 0,0028 по сравнению с вариантом 2 и выше на 0,0043 в варианте 3. По показателю химический состав параметр оптимизации Харрингтона составил 0,6999, что значительно наже на 0,0024 и на 0,0051 значений соответственно в варианте 2 и 3.

Таким образом, наилучшим комплексом свойств обладал образец хлеба с использованием 9,5% ОПРП, вариант 2 ($D = 0,8130$). Оптимальным вариантом опытных образцов для создания рецептуры хлеба, обогащенного был выбран вариант 2 с использованием ОПРП 9,5%, поскольку величины показателей и ОФЖХ достаточно высокие. Рецептура и нормы расхода сырья на «Смесь мучную

ржано-пшеничную диетическую хлебопекарную» для варианта 2 и «Смесь мучную ржано-пшеничную» для хлеба простого (контроль) представлены в приложении 12.

У остальных опытных образцов хлеба из смеси (варианты 1 и 3) групповые значения ОФЖХ по соответствующим группам свойств отличались не значительно.

Совмещение полученных данных позволило установить, что оптимальные потребительские и функционально-технологические показатели достигаются при внесении в состав смеси с использованием 9,5 % ОПРП (вариант 2).

Для варианта 2 рассчитывали процент удовлетворения суточной потребности в питательных веществах при потреблении 150 грамм хлеба обогащенного, выработанного из 100 грамм смеси, с учетом потерь при выпечке и упёке (рисунок 6.3)

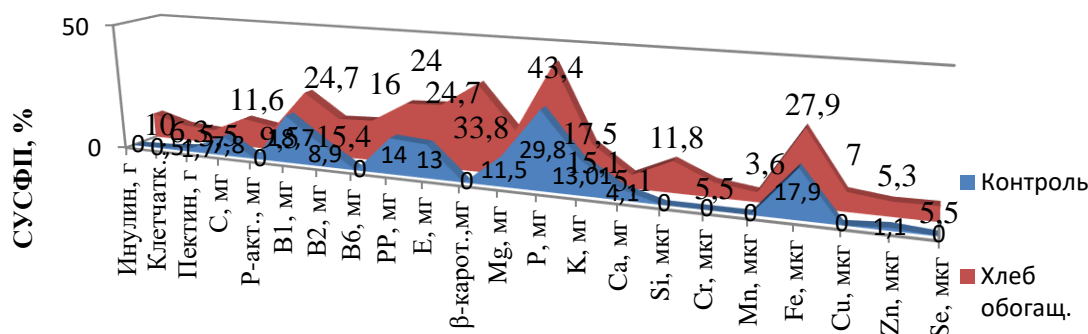


Рисунок 6.3 – Степень удовлетворения суточной потребности в пищевых веществах при потреблении 150 г хлеба обогащенного

Сравнительный анализ химического состава хлеба, обогащенного и хлеба простого (контроль) показал, что замена ржано-пшеничной муки на ОПРП в количестве 9,5% позволила увеличить содержание белков в продукте на 11,5%, уменьшить количество углеводов на 8,0 %. Содержание клетчатки в хлебе, обогащенном по сравнению с контролем увеличилось в 2,5 раза, а пектиновых веществ в 3,3 раза.

Обнаружено содержание витаминов от суточной нормы потребления в хлебе, обогащенном: Р-активных веществ 43,4%; β -каротина 33,8%; тиамина и витамина Е – 24,7%; витамина РР 24,0%; пиридоксина 16,0% и рибофлавина 15,4%.

В результате проведенных исследований установлено, что в смеси диетической высокое содержание макроэлементов – фосфора, магния, калия и микроэлементов – железа, меди, хрома, селена и цинка.

При физиологических нормах потребления фосфора (800,0 мг/сутки) в 150 г хлеба обогащенного, выпеченного из 100 г смеси суточная потребность удовлетворяется в данном макроэлементе на 43,4 %. Процент удовлетворения потребности в магнии на 17,5%, в калии на 15,1% и в кальции на 5,1%, остальные виды макроэлементов в смеси обнаружены в незначительных количествах.

Из микроэлементов преобладающим является железо, при нормах потребления которого до 14,0 мкг/сутки 150 г хлеба обогащенного удовлетворяет суточную потребность на 27,9 %. Достаточно низкий процент степени удовлетворения суточной потребности установлен по меди 7,0%; по хромю 5,5%, по цинку 5,3 % и по марганцу – 3,6%. Таким образом, смесь содержит достаточное количество минеральных веществ – фосфора, магния, калия и микроэлементов – железа, меди, хрома, селена и цинка, необходимых при СД [190].

6.2.2 Товароведная оценка «Смеси мучной ржано-пшеничной диетической хлебопекарной»

Изменения показателей качества диетического хлеба в процессе хранения исследованы на заседании дегустационной комиссии «ГНУ НИИ пищевых концентратной промышленности и специальной пищевой технологии». Свежевыработанный образец хлеба, обогащенного закладывали на хранение при температуре 20°C. Срок хранения хлеба обогащенного, выработанного из смеси с использованием ОПРП в соответствии со стандартом не более 72 часов с момента выработки продукта. Результаты исследований органолептических показателей в диетическом хлебе и контрольном образце по истечении 72 часов хранения, проведенные специалистами «ГНУ НИИ пищевых концентратной промышленности и

специальной технологии» представлены на рисунке 6.4.

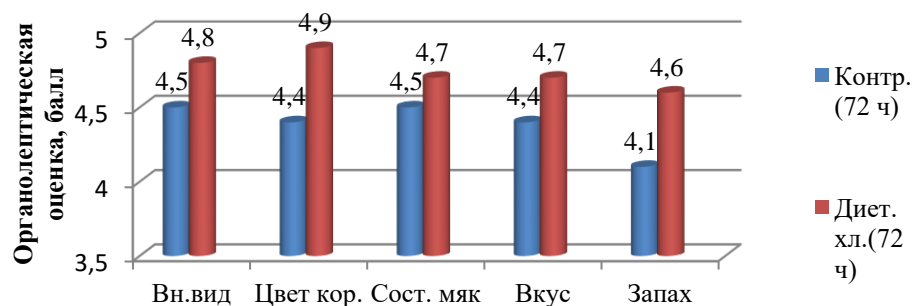


Рисунок 6.4 – Изменения органолептических показателей хлеба из «Смеси мучной ржано-пшеничной диетической хлебопекарной»

По истечению 72 часов хранения со дня выработки, дегустаторами было отмечено, что хлеб не потерял своих вкусовых характеристик и аромата, а форма и состояние мякиша остались неизменными. Дегустационный анализ, проведенный спустя 72 часа со дня выработки хлеба, обогащенного показал, что у исследуемых образцов хлеба наблюдался процесс черствения – мякиш стал более крошливым, а также, вкус и запах стали менее выраженными. Проведенное исследование позволило установить оптимальный срок хранения хлеба с использованием ОПРП из ЛРС, который составил 72 часа. По действующему ГОСТ Р 52961-2008 «Изделия хлебобулочные из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки. Общие технические условия» срок хранения ржано-пшеничного хлеба – 72 часа с момента выемки из печи.

Свежевыработанный образец смеси диетической закладывали на хранение при температуре не более 20 °С. В соответствии с «ГОСТ 12183-66 «Мука ржано-пшеничная и пшенично-ржаная обойная хлебопекарная. Технические условия.» срок хранения муки ржано-пшеничной (60:40) при относительной влажности воздуха не более 75 % 12 месяцев со дня выработки. Проводили исследования по физико-химическим показателям качества смеси через 12 месяцев хранения. В качестве контроля исследовали приготовленную «Смесь ржано-пшеничную» для выпечки хлеба ржано-пшеничного простого, вырабатываемого также по «ГОСТ Р

52961-2008 «Изделия хлебобулочные из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки. Общие технические условия».

Исследованы изменения физико-химических показателей качества смеси в процессе хранения. На основе установленных требований к физико-химическим показателям качества, разработаны и утверждены технических условий. Значения показателей и изменения по окончании срока хранения приведены в таблице 6.8.

Таблица 6.8 – Физико-химические показатели качества «Смесь мучная ржано-пшеничная диетическая хлебопекарная» и контрольного образца в процессе хранения.

Наименование показателя	Норма по ГОСТ 12183-66, не более	Смесь диетическая Свежевыработанная	Контроль свежесвыработанный
		после 12 месяцев	после 12 месяцев
Значение показателей			
Массовая доля влаги, %, не более	15,0	13,2	14,5
		13,3	14,7
Массовая доля золы, в пересчете на сухое вещество, %, не более	-	2,9	2,0
		2,8	1,8
Массовая доля титруемых кислот, %, не более	-	2,0	4,5
		2,1	4,7
Массовая доля поваренной соли, %, не более	-	1,4	-
		1,3	
Массовая доля ОПРП, не более	-	10,0	
Крупность помола, %:			
- остаток на сите № 095, % не более,	2,0	2,0	-
- остаток на сите № 067, % не более,	10,0	10,0	2,0
- остаток на сите № 41/43 ПА, не менее	40,0	40,0	40,0
Металломагнитная примесь, мг в 1 кг смеси; размером отдельных частиц в наибольшем линейном измерении 0,3 мм и (или) массой не более 0,4 мг, не более	Не допуск ается	Не обнаружено	
Зараженность вредителями хлебных запасов	Не допуск.	Не обнаружено	

Влажность смеси формируется в основном за счет влажности муки ржаной и пшеничной, в том числе и ОПРП и не должна превышать 15,0 % по требованиям ГОСТ 12183-66 «Мука ржано-пшеничная и пшенично-ржаная обойная хлебопекарная». Влажность свежесвыработанной смеси составила 13,2 %. В

процессе хранения влажность смеси может увеличиваться вследствие гигроскопичности ингредиентов. После 12 месяцев хранения незначительно увеличилась влажность концентратов, а содержание массовой доли золы, поваренной соли и ОПРП уменьшилось. После 12 месяцев хранения смеси, она была снята с дальнейших органолептических и физико-химических исследований. По результатам исследований физико-химических показателей смесь свежеработанная, так и по окончании срока годности соответствовала требованиям ГОСТ 12183-66 «Мука ржано-пшеничная и пшенично-ржаная обойная хлебопекарная».

Результаты исследования микробиологических показателей в смеси диетической и в контроле свежеработанных, после 12 месяцев хранения приведены в таблице 6.9. Проведены исследования в свежеработанной смеси и контрольном образце по определению количества КМАФАнМ, БГКП, плесневых грибов и сальмонелл.

Таблица 6.9 – Микробиологические показатели «Смеси мучной ржано- пшеничной диетической хлебопекарной и контроля

Наименование показателей	Норма по ТР ТС 021/2011	Смесь диетическая свежеработанная	Контроль свежеработанный
		после 12 месяцев	после 12 месяцев
Значение показателей			
КМАФАнМ, КОЕ/г	5*10 ³	1,0*10 ²	1,8*10 ²
		1,5*10 ²	6,2*10 ²
БГКП в 1г	0,1	Не обнаружено	0,02 0,03
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы в 25г	25,0	Не обнаружено	Не обнаружено
S.aureus в 0,1 г	0,01	Не обнаружено	Не обнаружено
Плесени, КОЕ/г	100,0	2,2	11,0
		3,7	23,0
Дрожжи, КОЕ/г	50,0	1,2	3,6
		2,9	9,7

С введением 9,5% ОПРП в смесь диетическую происходит снижение микробиологической обсемененности продуктов исследуемой группой микроорганизмов. В результате микробиологических исследований установлено:

КМАФАНМ в результате применения ОПРП значительно снизилось, при максимальном нормируемом значении $5 \cdot 10^3$; количество дрожжей и плесневых грибов уменьшилось в среднем соответственно в 2 и 3 раза; БГКП, *S. aureus* и патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл не выявлено в смеси диетической, а в контрольном образце после 12 месяцев хранения 0,03 БГКП в 1 грамме продукта и патогенной микрофлоры не выявлено. Содержание токсичных элементов, микотоксинов, пестицидов и радионуклидов в смесях для приготовления хлеба приведены в таблице 6.10.

Таблица 6.10 – Содержание показателей безопасности «Смеси мучной ржано-пшеничной диетической хлебопекарной» и контрольного образца

Наименование показателей	Допустимые уровни по ТР ТС 021/2011	Смесь диетическая свежевываротанная	Контроль свежевываротанный
		после 12 месяцев	после 12 месяцев
Токсичные элементы, мг/кг			
Свинец	0,5	0,001	0,001
Мышьяк	0,2	менее 0,001	менее 0,001
Кадмий	0,1	Не обнаружено	
Ртуть	0,03	Не обнаружено	
Микотоксины мг/кг			
Дезоксиваленол	0,7	0,001	0,002
Афлатоксин В1	0,005	Не обнаружено	
Т-2 токсин	0,1	Не обнаружено	
Зеараленон	0,2	Не обнаружено	
Охратоксин	0,005	Не обнаружено	
Пестициды, мг/кг			
Гексахлорциклогексан (α, β, γ – изомеры)	0,5	0,0002	0,0003
ДДТ и его метаболиты	0,02	менее 0,001	менее 0,001
2,4-Д кислота, ее соли и эфиры	Не допуск	Не обнаружено	
Гексахлорбензол	0,01	Не обнаружено	
Ртутьорганические	Не допуск.	Не обнаружено	
Радионуклиды, Бк/кг			
Цезий-137	60,0	3,4	3,5
Стронций-90	50,0	1,1	1,3

По всем показателям безопасности все виды смесей соответствуют

значениям и допустимым уровням требований приложений 1, 2 (п. 1.8), 3 (п. 4) и приложения 4 ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [225].

Представленные в таблицах данные свидетельствуют о том, что показатели безопасности смеси для хлеба свежесделанных и в процессе хранения соответствуют требованиям допустимых уровней, предъявляемых ТР ТС к данной группе пищевых продуктов. Полученные экспериментальные данные позволили установить срок хранения смеси диетической, который составляет не более 12 месяцев при температуре 20 °С с момента выработки продукции.

Разработан пакет технической документации «Смесь мучная ржано-пшеничная диетическая хлебопекарная» (приложение 19).

6.2.3 Оптимизация рецептуры, товароведная оценка «Смеси диетической с топинамбуром для приготовления кекса»

Оптимизация рецептуры, товароведная оценка «Смеси диетической с топинамбуром для приготовления кекса» проведена аналогично, как и для «Смеси мучной ржано-пшеничной диетической хлебопекарной» [172,184].

В соответствии с ГОСТ Р 50366-92 «Концентраты пищевые. Полуфабрикаты мучных изделий. Общие технические условия.» «Смеси диетические с топинамбуром для приготовления кекса» (далее смесь) представляет собой мучную смесь, состоящую из муки пшеничной хлебопекарной первого сорта, муки топинамбура, пшеничные зародышевые хлопья, сорбита пищевого, стевиозида, меланжа сухого, соли йодированной пищевой, разрыхлителя и ОПРП [55].

Разработку рецептуры смеси проводили на основе рецептуры пищевого концентрата мучных изделий «Кекс «Домашний» [55]. При разработке рецептуры смеси заменяли 15,0% пшеничной муки на муку из топинамбура, вместо сахара-песка вводили заменители сахара – сорбит и стевиозид; пшеничные зародышевые хлопья; ОПРП в количестве: вариант 1 – 6,0 %; вариант 2 – 7,5%; вариант 3 – 9,0% Рецептуры и нормы расхода сырья на «Смесь диетическую с топинамбуром для приготовления кекса» с использованием 7,5% ОПРП и «Смесь для кекса «Домашний»» (контроль) представлены в приложении 12.

На основании требований ГОСТ 15052-96 «Кексы. Общие технические условия» была разработана эталонная балльная шкала оценки кекса с использованием ОПРП, представленная в приложении 13. Органолептические показатели качества (вкус, запах, форма, вид на изломе) оценивали по 5-ти балльной шкале.

Выработка опытной партии кекса формового, массой 0,1 кг производилась на ООО Хлебокомбинате «Юность». Акт о внедрении результатов научно-исследовательской работы кекса обогащенного, выработанного из «Смеси диетической с топинамбуром для приготовления кекса» на ООО Хлебокомбинат «Юность» представлена в приложении 18.

Исследование опытного образца диетического кекса показало, что он имеет высокие органолептические показатели качества. Полученные экспериментальные данные органолептической оценки образца кекса с ОПРП на основании дегустационной оценки комиссии и представлены в приложении 11.

Результаты расчёта ОФЖХ представлены в приложении 14. С помощью интервалов величин ОФЖХ установили, что значения данной функции для образцов кекса из смеси диетической находятся в диапазоне ($D = 0,63...0,80$) «хорошо».

Показатели безопасности соответствуют требованиям допустимых уровней приложений 2 и 3, предъявляемых ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [225]. Установлен срок хранения концентратов пищевых не более 12 месяцев при температуре от 10 °С до 15 °С с момента выработки готовой продукции. В результате проведенных исследований, в том числе по физико-химическим показателям качества разработан пакет технической документации «Концентраты пищевые. Смеси диетические с топинамбуром для приготовления кексов» (приложение 20).

Акт о эффективности внедрения смесей диетических обогащенных на «ООО Хлебокомбинат «Юность»» представлены в приложении 18.

6.3 Рецептуры, технологии и товароведная оценка консервов фруктовых и овощных обогащенных

6.3.1 Оптимизация рецептуры, технология консервов «Напиток сокосодержащий яблочно-черничный обогащенный»

В соответствии с ТР ТС 023/2011 «Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей», статья 2 «фруктовый и (или)овощной сокосодержащий напиток, представляет собой жидкий пищевой продукт, который не сброжен, способен к брожению, произведен путем смешивания сока или соков и (или)фруктового и (или)овощного пюре либо концентрированного фруктового и (или) овощного пюре с питьевой водой и в котором минимальная объемная доля сока и (или) фруктового и (или) овощного пюре составляет не менее чем 10% либо, если такой продукт произведен указанными способами из сока лимона или лайма, не менее чем 5%. Консервирование фруктового и (или) овощного сокосодержащего напитка может быть осуществлено только с использованием физических способов, за исключением обработки ионизирующим излучением» [226].

Согласно ТР ТС 023/2011, допускается понятие «обогащенная соковая продукция из фруктов и (или) овощей – соковая продукция из фруктов и (или) овощей, в состав которой входят ФФИ, которое применяется в сочетании с наименованием действующего продукта и сопровождается информацией о наличии добавляемых веществ, в том числе о рекомендуемой суточной норме их потребления» [226].

Разработка рецептуры консервов «Напиток сокосодержащий яблочно-черничный обогащенный» (далее напиток) проводилась на основе рецептуры «Напиток яблочно-черничный» с использованием сахара-песка [207]. Изготовлены три варианта рецептур напитка обогащенного, в которых заменяли сахарный сироп на водный экстракт, в состав которого входил ОПРП в количестве: вариант 1 – 1,2%; вариант 2 – 1,4%; вариант 3 – 1,6%.

Технологический процесс производства напитков осуществляется в следующей последовательности: подготовка сырья и компонентов к производству,

приготовление напитка, фасование в банки, укупоривание, стерилизация, охлаждение, маркирование, хранение напитка. Рецептуры на напитки, обогащенные разработаны с учетом сухих веществ по отдельным ингредиентам [207,209,229].

Концентрированный черничный сок предварительно восстанавливают питьевой водой до содержания сухих веществ не менее 9%. Допускается восстановление концентрированного черничного сока сиропом из водного экстракта ОПРП и заменителей сахара – сорбита и стевиозида одновременно со смешиванием. Концентрацию сиропа и его количество рассчитывают с учетом воды, необходимой для восстановления до натурального черничного сока в зависимости от массовой доли сухих веществ в концентрированном соке. В соке, черничном концентрированном содержание сухих веществ должно составлять 68,0%. Экстракт из ОПРП готовят методом водного экстрагирования. ОПРП заливают кипящей умягченной водой в соотношении 1:50 и настаивают при температуре 90 °С 40-60 мин в закрытой емкости, снабженной рубашкой и мешалкой при периодическом перемешивании. Затем экстракт сливают, фильтруют через тканевый фильтр или капроновое сито. Готовый экстракт может храниться в емкости при температуре от 2 до 10 °С не более 8 ч. Перед добавлением соков яблочного и концентрированного черничного в купаж проводят его пастеризацию при 85 °С, охлаждение до 40 °С и повторное фильтрование. Сироп из заменителей сахара готовят с использованием сорбита и стевиозида. Сорбит и стевиозид пропускают через просеиватель с диаметром ячеек не более 3 мм с магнитным улавливателем на сепараторе и растворяют в водном экстракте из ОПРП для получения сиропа необходимой концентрации – от 70% до 80 %. Содержание сухих веществ в готовых напитках должно быть не более 14,0%.

Нами была разработана эталонная шкала бальной оценки на основании требований ГОСТ Р 32105-2013 «Консервы. Продукция соковая. Напитки сокосодержащие фруктовые и фруктово-овощные» для консервов «Напиток сокосодержащий яблочно-черничный обогащенный» (приложение 13).

Органолептическая оценка напитка показала, что он имеет высокие

органолептические показатели качества. Органолептическая оценка напитка представлена в таблице 6.11 и приложении 11 на основании показателей членов дегустационной комиссии, сформированной из специалистов «ГНУ НИИ пищевконцентратной промышленности и специальной пищевой технологии».

Таблица 6.11 – Органолептическая оценки (баллы) консервов «Напиток яблочно-черничный обогащенный» и контрольного образца

Наименование показателей	Напиток обогащенный (варианты)			Контроль
	1	2	3	
	Значение показателей			
Внешний вид	4,7±0,1	5,0	4,4±0,1	4,5±0,1
Вкус	4,3±0,1	5,0	4,1±0,1	4,4±0,1
Запах	4,1±0,1	4,9±0,2	4,0±0,1	4,3±0,1
Цвет	4,7±0,2	4,8±0,1	4,1±0,2	4,2±0,2
Консистенция	4,5±0,2	5,0	4,2±0,2	3,9±0,2
Сумма баллов	22,3	24,7	20,8	21,3
Средний балл	4,46	4,94	4,16	4,26

Проведенные органолептические исследования консервов «Напиток яблочно-черничный обогащенный» с введение в экстракт 1,4% ОПРП позволили установить, что по всем показателям исследуемый образец набрал наибольшую сумму баллов (24,7 балла), а контрольный образец – 21,3 балла.

В контрольном образце вкус и запах были менее выраженными. При оценке органолептических показателей качества напитка обогащенного с использованием 1,4% ОПРП дегустаторами было отмечено, что внешний вид и консистенция напитка – мутная и слегка вязкая жидкость из сока яблочного и черничного с незначительным осадком на дне упаковки, цвет – темно-сиреневый однородный по всей массе, свойственный цвету использованного концентрированного черничного сока, вкус кисловато-сладковатый и запах – приятный и менее выраженный по сравнению с образцами 2 и 3. Наименьшую сумму баллов набрали консервы «Напиток сокосодержащий яблочно-черничный обогащенный» с введением 1,6% ОПРП – 19,0 балла, так как вкус напитка имел горьковатый привкус экстракта из ОПРП; запах – ярко выраженный травянистый, не гармоничный.

Результаты расчёта ОФЖХ представлены в сводной таблице 6.27 и приложении 14. Посредством интервалов величин ОФЖХ установили, что значения функции для образцов напитка обогащенного находятся в диапазоне «хорошо» ($D = 0,63 \dots 0,80$).

Анализ данных таблицы 6.12 показал, что вариант 1 опытного образца напитка с 1,2 % ОПРП оказался наилучшим по сравнению с вариантом 3 по единичным и групповым показателям качества. По органолептическому показателю ОФЖХ для данного варианта составила 0,6945, что на 0,0043 выше и на 0,0026 ниже, соответственно относительно варианта 3 и 2, для единичного показателя – химический состав ОФЖХ была равна 0,6866, что было ниже значений вариантов 2 и 3.

Таблица 6.12 – Функция желательности Харрингтона напитка сокосодержащего яблочно-черничного и контрольного образца

Кол-во введения ОПРП в напиток яблочно-черничный, %	Контрольный образ. и функц. Дк	Групповые значения функции желательности D_i		Обобщённая функция желательности D
		Органолептические показатели	Показатели хим. сост.	
1. Напиток сокосодержащий яблочно-черничный обогащенный, 1,2% ОПРП	0,5974	0,6945	0,6866	0,6906
2. Напиток сокосодержащий яблочно-черничный обогащенный, 1,4% ОПРП		0,6971	0,6889	0,6930
3. Напиток сокосодержащий яблочно-черничный обогащенный, 1,6% ОПРП		0,6902	0,6919	0,6911

Для опытного образца напитка с использованием ОПРП 1,4% ОФЖХ по органолептическому показателю составила 0,6971, что выше анализируемых значений для вариантов 1 и 3 на 0,0026 и 0,0069 соответственно. По показателю химический состав ОФЖХ составила 0,6889, что превышало на 0,0023 вариант 1 и было ниже на 0,0029 вариант 3.

Для опытного образца напитка с использованием ОПРП 1,6% ОФЖХ по органолептическому показателю составила 0,6902, что ниже анализируемых величин для вариантов 1 и 2 на 0,0043 и 0,0069 соответственно. По химическому

составу ОФЖХ составила 0,6919, что незначительно превышало на 0,0053 вариант 1 и на 0,003 вариант 2.

Таким образом, наилучшим комплексом свойств обладал образец напитка с использованием 1,4 % ОПП, вариант 2 ($D = 0,6930$). Предпочтительным вариантом опытных образцов продуктов для создания оптимальной рецептуры напитка обогащенного был выбран вариант 2 с использованием ОПП 1,4%, поскольку величины показателей имеют достаточно высокие значения. Рецептура и нормы расхода сырья на консервы «Напиток сокодержательный яблочно-черничный обогащенный» с использованием 1,4 % ОПП и «Напиток яблочно-черничный» (контроль) представлены в приложении 12.

Для варианта 2 рассчитывали процент удовлетворения суточной потребности в питательных веществах при употреблении 250 мл напитка, с учетом потерь при тепловой обработке и миграционных свойств водорастворимых микронутриентов при экстрагировании ОПП (рисунок 6.5).

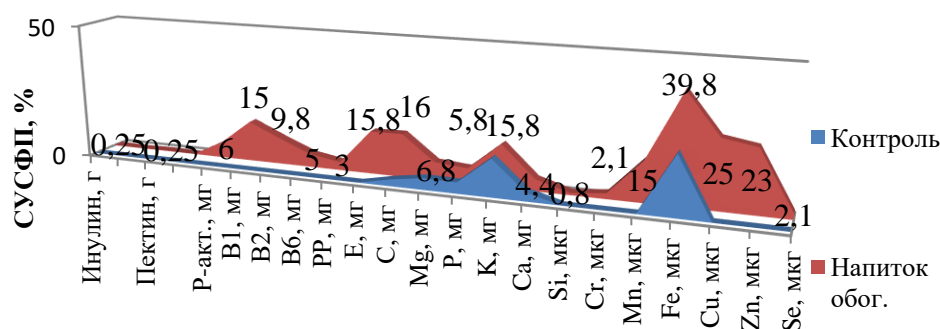


Рисунок 6.5 – Степень удовлетворения суточной потребности в пищевых веществах при употреблении 250 мл напитка обогащенного

Сравнительный анализ химического состава 250 мл напитка обогащенного и контрольного образца показал, что замена сахарного сиропа на сироп из заменителей сахара с использованием горячего водного экстракта из ОПП позволила увеличить по сравнению с контрольным образцом содержание инулина и пектиновых веществ, при этом снижено количество углеводов – на 22,4%.

Содержание витаминов в напитке, обогащенном составило: витамина С 16,0%; витамина Е 15,8%; тиамин 15,0%; рибофлавин 9,8%; Р-активных веществ 6,0%; пиридоксин 5,0%; никотиновой кислоты 3,0%, поскольку данные витамины поступают в напиток, обогащенный из сока яблочного, концентрированного сока из черники и горячего водного экстракта из ОПРП.

В результате проведенных исследований установлено, что в напитке, обогащенном содержатся макро- и микроэлементы, необходимые при СД – калий, магний, фосфор от 5,8% до 15,8%; а также марганец, железо, медь, цинк, селен и хром от 2,1% до 39,8%.

6.3.2 Товароведная оценка консервов «Напиток сокосодержащий яблочно-черничный обогащенный»

Выработку опытной партии разработанных консервов «Напиток сокосодержащий яблочно-черничный обогащенный» с использованием 1,4 % ОПРП проводили на ОАО «Нива-плодоовощ». Свежевыработанный образец напитка «горячего розлива» в герметично укупоренной стеклянной таре по 0,65 л по ГОСТ 5717.1-83 «Тара стеклянная для консервированной пищевой продукции. Общие технические условия» закладывали на хранение при температуре 21 °С. Срок годности напитка консервов с использованием ОПРП в соответствии со стандартом не более 12 месяцев. Органолептическую оценку, исследование показателей качества и показателей безопасности консервов проводили в свежевыработанных образцах и по окончании срока годности – через 12 месяцев. Результаты органолептической оценки качества консервов представлены на рисунке 6.6.

После 12 месяцев хранения было отмечено незначительное изменение органолептических показателей качества консервов. Незначительное изменение цвета произошло за счет разрушения антоцианов плодового и ягодного сырья, что вызвало появление незначительного изменения цвета и при этом была снижена оценка по цвету до 4,7 балла. Установлено, что вкус и запах стали менее

выявленными, поэтому баллы по данным показателям незначительно были снижены и составили соответственно 4,9 и 4,8.

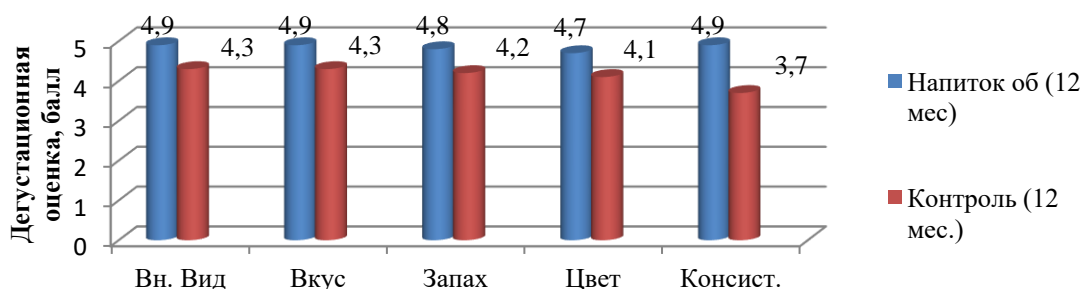


Рисунок 6.6 – Изменения органолептических показателей консервов «Напиток сокодержажий яблочно-черничный обогащенный»

Нами исследованы изменения физико-химических показателей качества напитка в процессе хранения. На основе результатов исследований консервов установлены требования к физико-химическим показателям качества и разработаны технические условия.

Величины показателей качества и их изменения по окончании срока хранения приведены в таблице 6.13. Массовая доля растворимых сухих веществ напитков формируется за счет уваривания яблочного сока, плодовых экстрактов и горячего водного экстракта из ОПРП и не должна превышать 14,0 %. Массовая доля растворимых сухих веществ свежеработанного напитка, обогащенного составила 13,0 %. В процессе хранения массовая доля растворимых сухих веществ консервированных напитков в герметично укупоренной стеклянной таре обеспечивает стабильность этого показателя. Массовая доля титруемых кислот в напитках зависит от используемого сырья – яблочного сока и лимонной кислоты.

Массовая доля общего сахара в контрольном образце значительно выше, в связи с введением в рецептуру сахарного сиропа по сравнению с напитком обогащенным.

Таблица 6.13 – Физико-химические показатели качества консервов «Напиток сокосодержащий яблочно-черничный обогащенный» и контроля

Наименование показателя	Норма по ГОСТ Р 32105-2013, не более	Напиток обогащен. свежесвыраб.	Контроль свежесвыработанный
		после 12 месяцев	после 12 месяцев
		Значение показателей	
1	2	3	4
Массовая доля сока, %, не менее	48,0	47,3	47,3
		47,3	47,3
Массовая доля осадка, %, не более	0,9	0,8	0,85
		0,84	0,89
Массовая доля растворимых сухих веществ, %, не более	14,0	13,0	13,0
		13,0	13,0
pH, не выше	4,4	4,2	4,4
Массовая доля титруемых кислот, в расчете на лимонную кислоту, %	-	0,8	0,6
Массовая доля ОПРП, %, не более	-	1,4	-
Массовая доля общего сахара, %, не более	-	14,03	19,7
		14,04	19,8
Массовая доля сорбита (Е 420), %, не более	-	5,0	-
		5,1	-
Массовая доля стевиозида (Е 960), %, не более	-	0,1	-
		0,1	-
Массовая доля аскорбиновой кислоты (Е 300), %, не менее	-	0,84	0,48
		0,85	0,48
Минеральные примеси	Не допускаются	Не обнаружены	Не обнаружены
Примеси растительного происхождения		Не обнаружены	Не обнаружены
Посторонние примеси		Не обнаружены	Не обнаружены

Проведены исследования напитков после выработки в производственных условиях и в процессе хранения после 12 месяцев по определению количества спорообразующих мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов – *V.cereus*, *V.polymyxa* и *V.subtilis*; мезофильных клостридий *Cl. Botulinum* и *Cl. perfringens*; неспорообразующих микроорганизмов, плесневых грибов и дрожжей; молочно-кислых микроорганизмов (таблица 6.14).

Согласно приложения 1, таблицы 1 ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» при температуре хранения выше 20 °С содержание спорообразующий

термофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в 1 г (см³) не допускается [225].

Таблица 6.14 – Микробиологические показатели напитков в процессе хранения.

Наименование показателей	Норма по ТР ТС 021/2011	Напиток обог. свежесвыраб. после 12 месяцев	Контроль свежесвыраб. после 12 месяцев
		Значение показателей	
Спорообразующие мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы: <i>B.cereus</i> , <i>B.polymyxa</i>	Не допускаются в 1 г (см ³)	Не обнаружены	Не обнаружены
Спорообразующие мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы: <i>B.Subtilis</i>	Не более 11 КОЕ/г (см ³)	1 2	4 5
Мезофильные клостридии <i>Cl. Botulinum</i> и <i>Cl. perfringens</i>	Не допускаются в 1 г (см ³)	Не обнаружены	Не обнаружены
Неспорообразующие микроорганизмы, плесневые грибы, дрожжи	Не допускаются в 1 г (см ³)	Не обнаружены	Не обнаружены
Молочно-кислые микроорганизмы.	Не допускаются в 1 г (см ³)	Не обнаружены	Не обнаружены

В результате проведенного исследования обнаружены спорообразующие мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы группы «*B.subtilis*» в напитке обогащенном в 4 раза меньше по сравнению с контрольным образцом. С введением 1,4% ОПРП в водный экстракт напитка происходит снижение микробиологической обсемененности продуктов исследуемой группой микроорганизмов.

Содержание токсичных элементов, микотоксина патулина, пестицидов в напитках приведены в таблице 6.15.

При введении в рецептуру напитка плодового и ягодного сырья при проведении технологического процесса производства токсичные элементы, микотоксин патулин, пестициды соответствуют допустимым уровням приложения 3, индексов 6 и 8 ТР ТС 021/2011. Установлен срок годности напитков обогащенных при температуре от 0 до 25 °С не более 12 месяцев с момента

выработки готовой продукции.

Таблица 6.15 – Токсичные элементы, микотоксин патулин, пестициды в напиток, обогащенный и контроле

Наименование показателей	Допустимые уровни по ТР ТС 021/2011	Напиток обог. свежесвыраб. после 12 месяцев	Контроль свежесвыраб. после 12 месяцев
Токсичные элементы, мг/кг			
Свинец	0,3	0,001 0,002	0,001 0,002
Мышьяк	0,2	менее 0,001	менее 0,001
Кадмий	0,03	Не обнаружен	
Ртуть	0,005	Не обнаружена	
Микотоксин патулин	0,05	Не обнаружен	
Пестициды, мг/кг			
Гексахлорциклогексан (α,β,γ – изомеры)	0,05	0,0002 0,0003	0,0003 0,0003
ДДТ и его метаболиты	0,05	менее 0,001	менее 0,001

Разработан пакет технической документации «Консервы. Напитки сокосодержащие яблочно-ягодные обогащенные», ассортимент которых предусматривает три наименования – напиток яблочно-красносмородиновый, напиток яблочно-черносмородиновый и напиток яблочно-черничный (приложение 23).

6.3.3 Оптимизация рецептуры, товароведная оценка «Консервы. Икра овощная обогащенная»

Оптимизация рецептуры, товароведная оценка «Консервы. Икра овощная обогащенная» проведена аналогично, как и для консервов «Напитки сокосодержащие яблочно-ягодные обогащенные».

В соответствии с ГОСТ Р 51926-2002 «Консервы. Икра овощная. Технические условия» для изготовления икры овощной используют различные виды овощей или полуфабрикатов из них с добавлением вкусовых и пряноароматических компонентов. Нами разработаны консервы «Икра овощная обогащенная» (далее икра), представляющая собой протертую массу из тыквы или

кабачков, с введением в рецептуру ОПРП, масла льняного и заменителя сахара – сорбита.

Разработка рецептуры икры, обогащенной стерилизованной проводилась на основе рецептуры «Икра из кабачков» [208]. Подготовили три варианта рецептов, в которых заменяли полностью сахар-песок на стевиозид, масло растительное – на льняное масло; вводили ОПРП в количестве: вариант 1 – 6,0 %; вариант 2 – 7,5%; вариант 3 – 9,0%. Рецептуры и нормы расхода сырья на консервы «Икра из кабачков обогащенная» с использованием 7,5% ОПРП и «Икра из кабачков» (контроль) представлены в приложении 12.

Нами была подготовлена эталонная бальная шкала оценки икры обогащенной консервов на основании требований ГОСТ Р 51926-2002 «Консервы. Икра овощная. Технические условия» (приложение 13).

Консервы «Икра из кабачков обогащенная» были оценены по органолептическим показателям. Органолептическая оценка консервов показала, что они имеют высокие органолептические показатели качества.

Результаты расчёта ОФЖХ представлены в сводной таблице 6.22 и приложении 14. С помощью интервалов величин ОФЖХ установлено, что значения функции для образцов консервов «Икра из кабачков обогащенная» находятся в диапазоне «хорошо» ($D = 0,63 \dots 0,80$).

Выработку опытной партии разработанных консервов «Икра кабачковая обогащенная» с использованием 7,5 % ОПРП производили на ОАО «Нива-Плодоовощ». Свежевыработанный образец стерилизованных консервов закладывали на хранение при температуре 21 °С в герметично укупоренной стеклянной таре по 0,5 л по «ГОСТ 5717.1-14 «Тара стеклянная для консервированной пищевой продукции. Общие технические условия» закладывали на хранение.

Показатели безопасности консервов соответствуют требованиям промышленной стерильности приложения 2, таблицы 2 для полных консервов группы А и допустимым уровням ТР ТС 021/2011, предъявляемым к

консервированной овощной продукции. Установлен срок годности консервов не более 12 месяцев при температуре не более 15 °С с момента выработки продукта.

Разработан пакет технической документации «Консервы. Икра овощная обогащенная», ассортимент которой составляет два наименования – икра из кабачков и из тыквы обогащенная (приложение 22).

Акт о эффективности внедрения консервированной обогащенной плодовой и овощной продукции на ОАО «Нива-Плодоовощ» представлен в приложении 21.

По результатам производственных выработок СПДН с использованием ОПРП и дегустаций пробных образцов, для расширения ассортимента продуктов питания для потребителей с СД даны рекомендации по внедрению их на предприятиях пищевой промышленности г. Орла и Орловской области (приложение 26).

Рекомендуемые суточные нормы потребления представлены в Технических условиях на СПДН: для пищевых концентратов первых обеденных блюд – 200 грамм, для пищевых концентратов вторых обеденных блюд – 250 грамм; для смеси мучной ржано-пшеничной – 300 грамм; для смеси с топинамбуром – 250 грамм; для икры овощной обогащенной – 300 грамм и для напитков яблочно-ягодных – 1 литр в сутки.

Таким образом, разработанные СПДН превосходят свои контрольные образцы по содержанию ФФИ (инулин, пектиновые вещества, клетчатка, тиамин, пиридоксин, рибофлавин, никотиновая кислота, Р-активные вещества, магний, фосфор, марганец, железо, медь, цинк, хром, селен и т.д.) исходного растительного сырья в количестве, составляющем в одной порции продукта более 15,0% от суточной физиологической нормы потребления согласно ГОСТ Р 52349-2005 «Продукты пищевые функциональные. Термины и определения.». Использование в рецептурах СПДН с ОПРП позволило создать пищевые продукты с высокой пищевой ценностью за счет сбалансированного состава макро- и микронутриентов, кроме того, расширить ассортимент в сегменте продуктов диабетического назначения.

ГЛАВА 7. КЛИНИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ БЛЮД С ОБОГАТИТЕЛЕМ В ВЫСОКОБЕЛКОВОЙ ДИЕТЕ БЕЗ САХАРА

Диетическое питание при СД является одним из составляющих процесса лечения. Цель исследования: выявление терапевтической эффективности ОПРП, при ежедневном его введении в высокобелковую диету без сахара (ВБД б/с). ВБД б/с – это диета с содержанием белков выше физиологической нормы, умеренным ограничением жиров (главным образом животных) и углеводов, при этом легкоусвояемые углеводы исключают, а в диету вводят вещества, оказывающие липотропное действие. В рацион входит много овощей и мало животных продуктов, богатых холестерином, сахар и сладости исключаются (конкретная доза определяется врачом). Ограничиваются поваренная соль (6 г/день), пищевые продукты, раздражающие желудок и желчевыводящие пути. Не допускают приготовление блюд в жареном виде. Температура пищи должна составлять от 15 до 60-65 °С. Поступление свободной жидкости в организм составляет 1,5-2,0 л в сутки. Режим питания дробный, 6 раз в день [21,110].

Для подтверждения терапевтической эффективности заключен договор о научно-техническом и творческом сотрудничестве с «БУЗ Орловской области «Городская больница им. С.П. Боткина»» и на базе эндокринологического отделения проведены клинические исследования по применению ОПРП растительного происхождения в рационах питания больных СД II типа (приложение 1). Клинические испытания эффективности и функциональной направленности блюд с обогатителем в высокобелковой диете без сахара проведены согласно требованиям ГОСТ Р 52379-2005 «Надлежащая клиническая практика».

Испытания проведены совместно с внештатным врачом-диетологом Управления Здравоохранения Департамента Орловской области и сотрудниками эндокринологического отделения. Наше участие заключалось в выработке опытной партии обогатителя на базе МУП аптеки № 53, информировании больных о составе и свойствах обогатителя, расчете рецептов блюд с внесением

обогапителя, обеспечивающим суточную потребность в биологически активных веществах, опросе больных об органолептических показателях блюд и наличии побочных явлений. Акт заседания дегустационной комиссии «БУЗ Орловской области «Городская больница им. С.П. Боткина»» представлен в приложении 24. Сроки проведения клинических исследований – с 12.05.2015 по 25.05.2015 г. [181,187].

На стационарном лечении в эндокринологическом отделении находился 71 пациент с заболеванием СД I и II типа в возрасте от 43 до 76 лет. Для выявления терапевтической эффективности ОПРП отбирали 10 человек больных СД II типа, в рацион которых входил ОПРП (исследуемая группа). В контрольную группу входили пациенты (10 человек), в рацион которых не входил ОПРП. Основа питания больных была ВБД б/с.

ОПРП вводили в чай без сахара (в виде горячего водного экстракта из ОПРП в количестве 7 г на 200 мл воды); в компот из сухофруктов – 5 г ОПРП на 200 мл компота); в первые обеденные блюда (борщ и щи из свежей капусты, суп картофельный с рыбой, суп гороховый, рассольник – по 5 г ОПРП на порцию); во вторые обеденные блюда (каша гречневая рассыпчатая, каша перловая – по 3 г ОПРП на порцию, а также в овощное рагу, гуляш из отварной говядины, капусту тушеную и свежие салаты из овощей – по 5 г ОПРП на порцию). Общее количество ОПРП составляло от 25 г до 30 г в сутки на одного человека.

При первом визите пациентов к врачу было проведено физикальное исследование с измерением артериального давления, пульса до и после введения ОПРП. Многие из пациентов исследуемой группы имели диабетическую полинейропатию сенсорной формы с минимальной функциональной дисфункцией верхних или нижних конечностей, или смешанной формы, поливалентную аллергию, гипертоническую болезнь, ожирение различных степеней, жировой гипотоз, стенокардию напряжения, мерцательную аритмию, диабетическую ретинопатию. У семи пациентов наблюдалась ишемическая болезнь сердца. Характер патологий пациентов с СД II типа представлен в приложении 25.

На первом этапе исследования была проведена дегустационная оценка блюд с внесением ОПРП с участием внештатного врача-диетолога Управления Здравоохранения Департамента Орловской области, заведующей эндокринологическим отделением, медицинской сестры диетической, шеф-повара пищеблока, сотрудников кафедры «ТиТПП» ФГБОУ ВПО «Государственный университет УНПК».

Акт заседания дегустационной комиссии «БУЗ Орловской области «Городская больница им. С.П. Боткина»» и результаты дегустационной оценки блюд с использованием ОПРП получены на основании бальной оценки членов дегустационной комиссии и представлены в приложении 24. При оценке органолептических показателей качества образцов блюд с использованием ОПРП было отмечено, что ОПРП придавал приятный вкус и аромат сахароснижающего ЛРС. В целом, представленные образцы блюд с использованием ОПРП отвечают общепринятым требованиям к ВБД б/с.

Проведен расчет энергетической и пищевой ценности рациона питания пациентов БУЗ Орловской области «Городская больница им. С.П. Боткина» (диета ВБД б/с с использованием ОПРП и без него). С учетом рассчитанных рационов питания энергетическая ценность блюд составила ежедневно от 108,0 до 247,0 ккал., содержание белков от 0,8 до 9,8 г, жиров от 1,2 до 8,7 г, углеводов от 0,4 до 33,2 г. За счет введения ОПРП в рационах в среднем увеличилось содержание пищевых волокон на 6,9 %; пектина на 2,5%, инулина на 1,5%, витаминов: С – 2,8 %, РР – 4,9 %, В₁ – 4,8 %; В₂ – 3,1 %; Е – 5,5 %; минеральных веществ – до 25,0 %. Калорийность ежедневных рационов составила от 2185,0 до 2483,0 ккал.

На втором этапе проведена клиническая апробация блюд с использованием ОПРП. С этой целью в первый день приема блюд с ОПРП и последующие дни были проведены лабораторные исследования путем определения уровня тощакового и постпрандиального сахара крови пациентов испытуемой и контрольной группы. Определение уровня тощакового сахара крови означает уровень глюкозы утром после предварительного голодания в течение не менее 8 часов и не более 14 часов. Постпрандиальный анализ крови используется для контроля лечения.

Постпрандиальный сахар крови «после еды», определялся точно через 2 часа после еды [5,24,27].

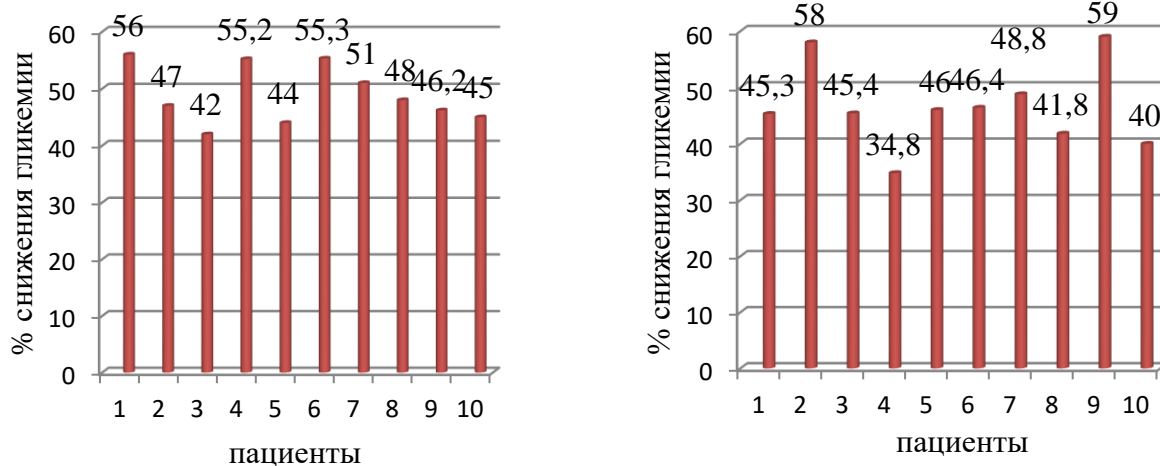
На 14 день приема у пациентов повторно определяли уровень тощакового и постпрандиального сахара крови. Заключение о результатах клинической апробации блюд с использованием ОПРП для высокобелковой диеты с исключением простых углеводов представлено в приложении 25. Основным механизмом профилактики осложнений при СД являются целевые показатели сахара крови. Для поддержания целевые показатели сахара крови подсчитывали количество углеводов и проводили синхронизацию количества углеводов. ОПРП имеет низкий гликемический индекс, что влияет на содержание сахара крови. Норма глюкозы у взрослых – 3,89-5,83 ммоль/л, с 60 лет уровень глюкозы возрастает до 6,38 ммоль/л. Это связано с тем, что с возрастом снижается скорость обмена веществ. Тем не менее необходимо ориентироваться не на возрастную, а на так называемую биологическую норму – 4,5 ммоль/л для глюкозы [5,24,27].

Как показали результаты клинических испытаний, до начала приема блюд с ОПРП среднесуточная гликемия в контрольной группе пациентов составляла от 10,8 до 15,6 ммоль/л, а в испытуемой от 10,0 до 16,3 ммоль/л. По окончании курса приема обогащенных блюд в контрольной группе среднесуточная гликемия крови снизилась до 5,8 – 8,9 ммоль/л, в испытуемой группе до 5,4 – 7,8 ммоль/л. Снижение среднесуточной гликемии крови в испытуемой группе происходило на 6,9-12,4% больше по сравнению с контрольной группой (приложение 25, таблица 3).

На рисунке 7.1 показано снижение среднесуточной гликемии в крови испытуемой и контрольной группы больных. При расчете процента снижения за 100 % брали показатели больных при поступлении. В испытуемой группе наблюдалось у четырех пациентов снижение гликемии крови более 50,0 %, в контрольной группе – у двух. У остальных пациентов испытуемой группы снижение гликемии крови было более чем на 40,0 %, в контрольной группе у трех пациентов снижение составляло от 34,8 до 41,8 %. В результате проведенных исследований при выписке установлено, что у пациентов испытуемой группы

наблюдалось улучшение функций желудочно-кишечного тракта и в моче сахар отсутствовал.

На третьем этапе проводился опрос исследуемой группы пациентов для выявления их мнения о изменении самочувствия, а также о показателях органолептической оценки блюд с ОПРП и наличии побочных явлений.



а) испытываемая группа

б) контрольная группа

Рисунок 7.1 – Снижение среднесуточной гликемии в крови пациентов

Оценка состояния пациентов осуществлялась по Миннесотскому опроснику. Миннесотский многоаспектный личностный опросник (Minnesota Multiphasic Personality Inventory, MMPI) – это тест, который позволяет выявить изменения настроения и состояния личности [24,27]. В ходе опроса пациенты отметили, что вкус блюд с обогатителем не уступал традиционным аналогичным блюдам, чай и компот имели приятные вкус и запах, первые и вторые обеденные блюда также приобрели приятные травянисто-ореховые привкус и запах. Аллергические реакции в виде сыпи, тошноты, рвоты и т.д. отсутствовали, улучшились функции желудочно-кишечного тракта и самочувствие, что свидетельствует о хорошей переносимости ОПРП.

Заключение о результатах клинической апробации блюд с использованием ОПРП для ВБД б/с приведено в приложении 25. Проведенные клинические испытания подтвердили высокие органолептические качества, хорошую усвояемость блюд с использованием ОПРП; сахароснижающие свойства, переносимость и клиническую эффективность ОПРП.

ГЛАВА 8. АНАЛИЗ КОНКУРЕНТНОГО ПОТЕНЦИАЛА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ДИАБЕТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

«Конкурентоспособность инновации – это способность наиболее полного удовлетворения конкретных потребностей по сравнению с другими аналогичными инновациями (или традиционными инновациями или традиционными товарами) в течение определенного, достаточного для достижения эффективности затрат на ее создание периода времени на рассматриваемом сегменте рынка, в том числе с учетом территории, части социальной системы потребителей и т.д.». Конкурентоспособной будет та инновация, для которой характерно соответствие следующим требованиям: обладание целесообразной новизной; инновация будет активной; возможность получения экономического и социального эффекта; пользуется устойчивым спросом [34,45,211,214,241].

Для оценки конкурентного потенциала СПДН использовали пять групповых показателей: показатели назначения, включающие показатели функциональной эффективности и показатели состава, показатели социального назначения; показатели стандартизации; эргономические показатели готовой продукции; показатели безопасности [65]. В результате социологических исследований установлено, что значение выборочной доли потребляющих СПДН составило $\omega=87,2\%$ [188]. Для показателей назначения использовали химический состав, энергетическую ценность объекта и эталона. Соответствие стандартам и ТР ТС на технические требования к СПДН и наличие нормативно-технической документации (ТУ, ТИ и РЦ) отнесено к показателям стандартизации. Эргономические показатели и показатели безопасности представлены в Главе 6 диссертационной работы.

Модель конкурентного потенциала включала комплексный показатель конкурентоспособности верхнего и нижнего уровня, групповые и единичные показатели конкурентоспособности. В качестве эталонов для расчета конкурентного потенциала каждого обогащенного продукта использовали

аналогичные продукты без ОПРП. Модель расчета конкурентного потенциала предусматривала несколько этапов:

1. Вычисляли относительные показатели конкурентоспособности. На этом этапе по единичным показателям объекта и эталона вычисляли относительные показатели конкурентоспособности по формуле (8.1):

$$Q_{\text{отн}} = \frac{Q_{\text{об}}}{Q_{\text{эт}}}; \quad Q_{\text{отн}} = \frac{Q_{\text{эт}}}{Q_{\text{об}}}, \quad (8.1)$$

где $Q_{\text{отн}}$ – относительный показатель качества;

$Q_{\text{об}}$ – значение единичного показателя качества для объекта;

$Q_{\text{эт}}$ – значение единичного показателя качества для эталона.

При расчёте $Q_{\text{отн}}$ учитывали динамику конкурентоспособности СПДН. Если по данному единичному показателю объект выигрывает, то наибольшее значение показателя делят на меньшее, чтобы значение относительного показателя было больше единицы. Если объект проигрывает эталону, меньшее значение показателя делят на большее, чтобы значение относительного показателя было меньше единицы. Если же свойства объекта и эталона по данному показателю совпадают, значение относительного показателя должно быть равно единице. Если значение у эталона по одному из показателей отсутствует, то за эталонный уровень принимали верхнее значение показателя для балла «неудовлетворительно».

2. Присваивали и нормировали весовые коэффициенты. В пределах каждой группы показателей сумма нормированных весовых коэффициентов была равна единице (формула 8.2):

$$q_{nj} = \frac{q_j}{\sum_{j=1}^m q_j}; \quad \sum_{j=1}^m q_{nj} = 1, \quad (8.2)$$

где q_j – значение коэффициента для j -того единичного показателя;

q_{nj} – нормированное значение коэффициента для j -того показателя;
 m – количество единичных показателей в данной группе.

Присваивали и нормировали весовые коэффициенты для групповых показателей конкурентоспособности СПДН на этапе учёта весомости групповых показателей. Присвоение весовых коэффициентов групповым показателям конкурентоспособности СПДН выполнено в соответствии с данными таблиц с 1 по 6 приложения 26, а их нормирование проведено по формулам (8.1) и (8.2). Нормированные значения весовых коэффициентов групповых показателей СПДН занесены в таблицы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5 и 8.6.

3. Вычисляли значения групповых показателей конкурентоспособности, как средних арифметических взвешенных (формула 8.3):

$$\bar{Q} = \sum_{j=1}^m Q_{отпj} \cdot q_{nj}, \quad (8.3)$$

где \bar{Q} – групповой показатель (среднее арифметическое взвешенное);

q_{nj} – нормированный весовой коэффициент для j -того показателя;

m – количество единичных показателей в данной группе.

4. На этапе учёта весомости групповых показателей присваивали и нормировали весовые коэффициенты для групповых показателей конкурентоспособности СПДН. Нормирование проводили по формуле 8.2.

5. Вычисляли конкурентный потенциал. Конкурентный потенциал объекта вычисляли, как среднее геометрическое взвешенное (формула 8.4):

$$\bar{Q} = \prod_{i=1}^n \bar{Q}_i^{q_i}, \quad (8.4)$$

где \bar{Q} – конкурентный потенциал;

\bar{Q} – групповой показатель конкурентоспособности для i -той группы;
 q_i – нормированный весовой коэффициент для i -той группы;
 n – количество групп показателей конкурентоспособности.

6. Значение конкурентного потенциала дополняли графиком динамики конкурентоспособности. Поскольку расчёт конкурентного потенциала связан с потерей информации о вкладе в обобщённую конкурентоспособность отдельных показателей.

Пищевой концентрат «Суп с фасолью обогащенный». В качестве эталона конкурентоспособности выбран пищевой концентрат «Суп фасолевый быстрорастворивающийся без жира», не содержащий ОПРП.

Значение конкурентного потенциала пищевого концентрата «Суп фасолевый быстрорастворивающийся» дополняли графиком динамики конкурентоспособности (рисунок 8.1).

График позволяет оценить вклад в конкурентный потенциал пищевого концентрата «Суп фасолевый быстрорастворивающийся» отдельных единичных показателей.

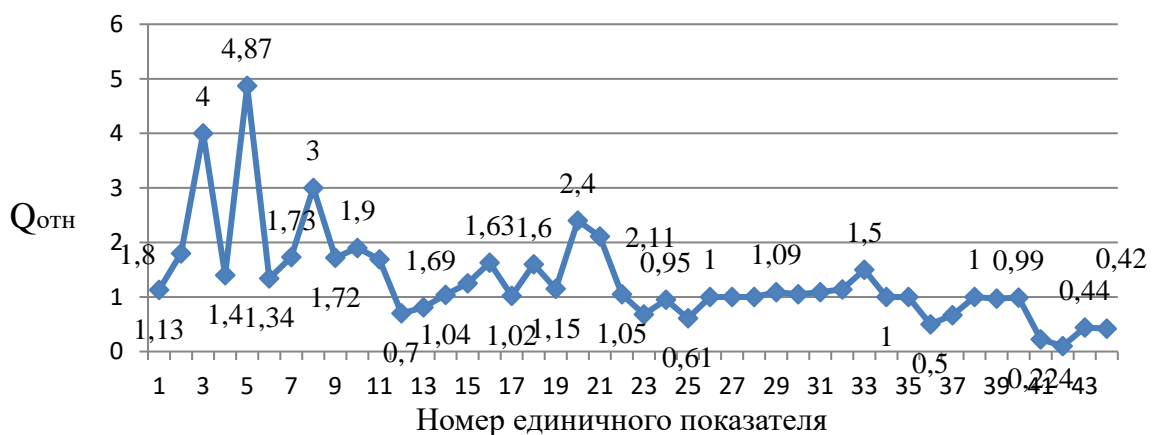


Рисунок 8.1 – Единичные показатели конкурентоспособности

Для дополнения данных единичных показателей конкурентоспособности, построенного по единичным показателям, построена лепестковая диаграмма динамики конкурентоспособности по групповым показателям (рисунок 8.2).

Вычисление значений групповых показателей конкурентоспособности проводили, как средних арифметических взвешенных (формула 8.3).

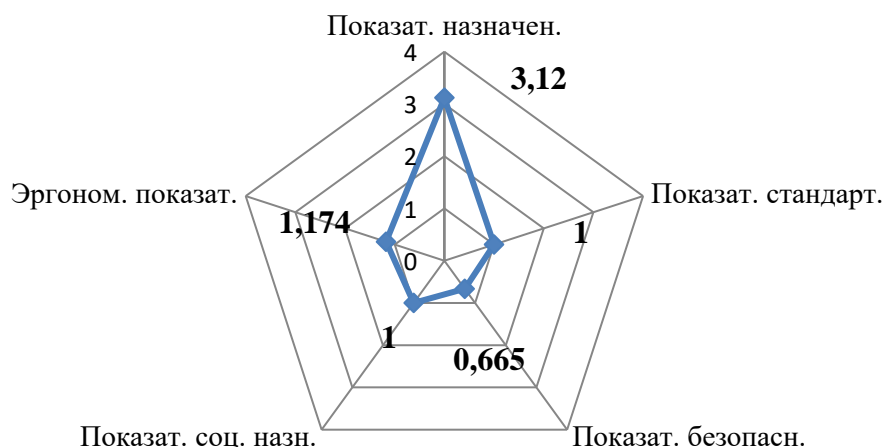


Рисунок 8.2 – Групповые показатели конкурентоспособности

Вычисляли конкурентный потенциал объекта, как среднее геометрическое взвешенное (формула 8.4). Значения групповых показателей конкурентоспособности и конкурентного потенциала объекта занесено в таблицу 8.1.

Таблица 8.1 – Конкурентный потенциал пищевого концентрата «Суп с фасолью обогащенный»

Наименование группового показателя конкурентоспособности	Значение показателя \bar{Q}	Нормированный весовой коэффициент q_i	Конкурентный потенциал \bar{Q}
Показатель назначения	3,12	0,4	1,084
Показатель стандартизации	1	0,15	
Показатель социального назначения	1	0,1	
Эргономический показатель	1,174	0,15	
Показатель безопасности	0,665	0,2	

Результат расчёта показывает, что конкурентоспособность пищевого концентрата «Суп с фасолью обогащенный» с ОПРП (объект) выше конкурентоспособности пищевого концентрата «Суп фасолевый быстрорастворивающийся без жира» без пищевых добавок (эталон) на 8,4 %.

Анализируя полученные данные установлено:

1. объект выгодно отличается от эталона показателями назначения, особенно выигрывая по содержанию растительных белков ($Q_{отн} = 1,13$); клетчатки ($Q_{отн} = 4,0$); инулина ($Q_{отн} = 0,5$); пектиновых веществ ($Q_{отн} = 0,2$); витаминов – тиамина ($Q_{отн} = 1,34$), рибофлавина (1,73), пиридоксина ($Q_{отн} = 3,0$), никотиновой кислоты ($Q_{отн} = 1,73$), β -каротина ($Q_{отн} = 1,69$), Р-активных веществ ($Q_{отн} = 6,5$), токоферола ($Q_{отн} = 1,9$); минеральных веществ ($Q_{отн}$ составляет от 0,23 до 9,4), а также по энергетической ценности ($Q_{отн} = 1,4$) и т.д.;

2. по эргономическим показателям объект конкурентоспособнее эталона, причём наиболее высоки эргономические свойства по показателям «Внешний вид» ($Q_{отн} = 1,09$), «Вкус» ($Q_{отн} = 1,05$), «Цвет» ($Q_{отн} = 1,14$), «Запах» ($Q_{отн} = 1,09$) и «Консистенция» ($Q_{отн} = 1,5$);

3. наиболее низка конкурентоспособность объекта по содержанию дезоксиаленола ($Q_{отн} = 0,5$), цезия ($Q_{отн} = 0,97$), стронция ($Q_{отн} = 0,99$), дрожжей ($Q_{отн} = 0,42$) и плесеней ($Q_{отн} = 0,44$). Однако значения всех перечисленных веществ находятся на уровне «Удовлетворительно» и «Хорошо».

Смесь мучная ржано-пшеничная диетическая хлебопекарная. В качестве эталона конкурентоспособности выбрана «Смесь ржано-пшеничная» для хлеба ржано-пшеничного простого, не содержащий ОПРП.

Значение конкурентного потенциала «Смесь мучная ржано-пшеничная диетическая хлебопекарная» дополняли графиком динамики конкурентоспособности (рисунок 8.3).



Рисунок 8.3 – Единичные показатели конкурентоспособности

График позволяет оценить вклад в конкурентный потенциал «Смесь мучная ржано-пшеничная диетическая хлебопекарная» пищевого концентрата «Смесь ржано-пшеничная» отдельных единичных показателей.

Для дополнения данных единичных показателей конкурентоспособности, построенного по единичным показателям, построена лепестковая диаграмма динамики конкурентоспособности по групповым показателям (рисунок 8.4).

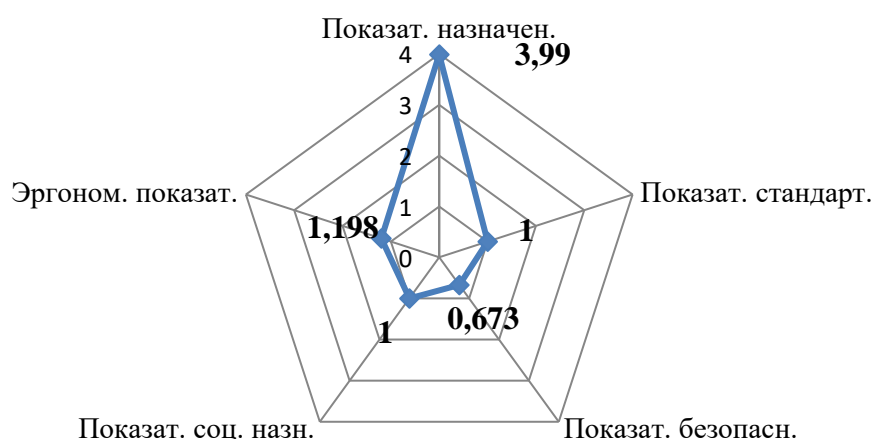


Рисунок 8.4 – Групповые показатели конкурентоспособности

Подсчитанные значения групповых показателей конкурентоспособности и значение конкурентного потенциала объекта приведены в таблице 8.2.

Таблица 8.2 – Конкурентный потенциал «Смеси мучной ржано-пшеничной диетической хлебопекарной»

Наименование группового показателя конкурентоспособности	Значение показателя \bar{Q}	Нормированный весовой коэффициент q_i	Конкурентный потенциал \bar{Q}
Показатель назначения	3,99	0,4	1,138
Показатель стандартизации	1	0,15	
Патентно-правовой показатель	1	0,1	
Эргономический показатель	1,198	0,15	
Показатель безопасности	0,673	0,2	

Вычисление значений групповых показателей конкурентоспособности проводили, как средних арифметических взвешенных (формула 8.3).

Вычисляли конкурентный потенциал объекта, как среднее геометрическое взвешенное (формула 8.4). Значения групповых показателей конкурентоспособности и конкурентного потенциала объекта занесено в таблицу 8.3. Результат расчёта показывает, что конкурентоспособность «Смеси мучной ржано-пшеничной диетической хлебопекарной» с ОПРП (объект) выше конкурентоспособности «Смеси ржано-пшеничной» без ОПРП (эталон) на 13,8 %.

Анализируя полученные данные установлено:

1. объект выгодно отличается от эталона показателями назначения, особенно выигрывая по содержанию белка ($Q_{отн} = 1,13$); инулина ($Q_{отн} = 0,8$); клетчатки ($Q_{отн} = 2,5$); пектиновых веществ ($Q_{отн} = 3,3$) и витаминов – тиамина ($Q_{отн} = 1,34$), рибофлавина (1,73), никотиновой кислоты (1,74), β -каротина ($Q_{отн} = 1,69$), Р-активные вещества (9,5), токоферола ($Q_{отн} = 1,9$); а также по энергетической ценности ($Q_{отн} = 1,3$); по макро- и микроэлементам ($Q_{отн} = 0,23-13,8$) и т.д;

2. По эргономическим показателям объект конкурентоспособнее эталона, причём наиболее высоки эргономические свойства по показателям «Внешний вид» ($Q_{отн} = 1,07$), «Цвет корки» ($Q_{отн} = 1,11$), «Запах» ($Q_{отн} = 1,17$), «Вкус» ($Q_{отн} = 1,07$) и «Состояние мякиша» (пропеченность, промесс и пористость) ($Q_{отн} = 1,07$). Объект не уступает эталону по данным показателям;

3. Наиболее низка конкурентоспособность объекта по содержанию дезоксиваленола ($Q_{отн} = 0,5$), гексахлорциклогексана ($Q_{отн} = 0,67$); цезия ($Q_{отн} = 0,97$), стронция ($Q_{отн} = 0,85$), дрожжей ($Q_{отн} = 0,33$) и плесеней ($Q_{отн} = 0,2$). Однако значения всех перечисленных веществ находятся на уровне «Удовлетворительно» и «Хорошо».

Напиток сокосодержащий яблочно-черничный обогащенный. В качестве эталона конкурентоспособности выбраны консервы «Напиток яблочно-черничный», не содержащий ОПРП. Значение конкурентного потенциала консервов «Напиток сокосодержащий яблочно-черничный обогащенный» дополняли графиком динамики конкурентоспособности (рисунок 8.5).

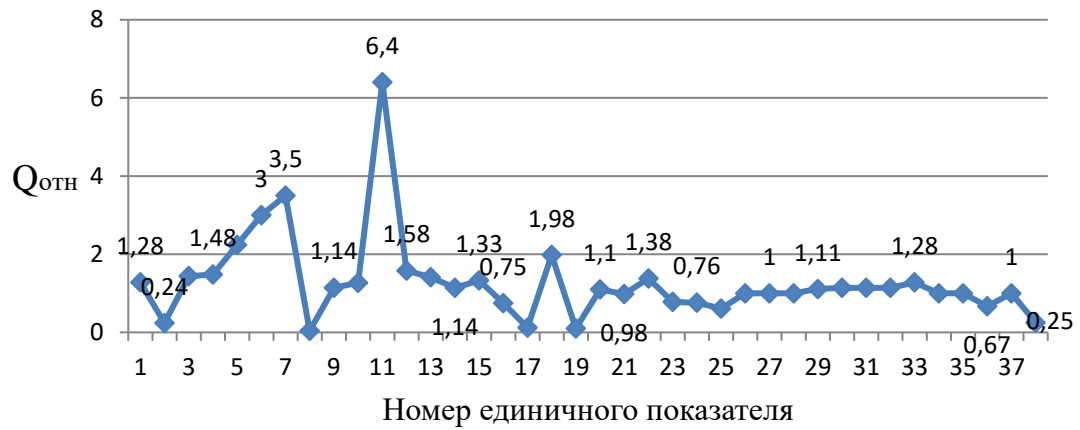


Рисунок 8.5 – Единичные показатели конкурентоспособности

График позволяет оценить вклад в конкурентный потенциал консервов «Напиток сокосодержащий яблочно-черничный обогащенный» отдельных единичных показателей.

Для дополнения данных единичных показателей конкурентоспособности построена лепестковая диаграмма динамики конкурентоспособности по групповым показателям напитка обогащенного (рисунок 8.6).

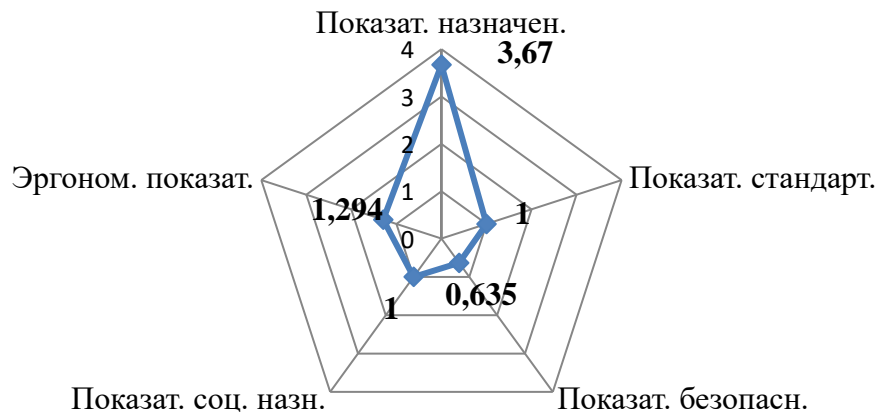


Рисунок 8.6 – Групповые показатели конкурентоспособности

Вычисление значений групповых показателей конкурентоспособности проводили, как средних арифметических взвешенных (формула 8.3).

Значения групповых показателей конкурентоспособности и конкурентного потенциала объекта занесено в таблицу 8.3.

Таблица 8.3 – Конкурентный потенциал консервов «Напиток сокосодержащий яблочно-ягодный обогащенный»

Наименование группового показателя конкурентоспособности	Значение показателя \bar{Q}	Нормированный весовой коэффициент q_i	Конкурентный потенциал \bar{Q}
Показатель назначения	3,67	0,4	1,126
Показатель стандартизации	1	0,15	
Патентно-правовой показатель	1	0,1	
Эргономический показатель	1,294	0,15	
Показатель безопасности	0,635	0,2	

Результат расчёта показывает, что конкурентоспособность консервов «Напиток сокосодержащий яблочно-ягодный обогащенный» с ОПРП (объект) выше конкурентоспособности консервов «Напиток яблочно-черничный» без пищевых добавок (эталон) на 12,6 %.

Анализируя полученные данные установлено:

1. объект выгодно отличается от эталона показателями назначения, особенно выигрывая по содержанию растворимых белковых веществ ($Q_{отн} = 1,28$); клетчатки ($Q_{отн} = 1,4$); витаминов – рибофлавина (7,0), никотиновой кислоты (0,24), Р-активных веществ (2,4), токоферола ($Q_{отн} = 1,27$), аскорбиновой кислоты ($Q_{отн} = 1,38$); макро- и микроэлементов ($Q_{отн} = 0,12-1,98$), а также по энергетической ценности ($Q_{отн} = 1,1$) и т.д.;

2. По эргономическим показателям объект конкурентоспособнее эталона, причём наиболее высоки эргономические свойства по показателям «Внешний вид» ($Q_{отн} = 1,11$), «Вкус» ($Q_{отн} = 1,14$), «Цвет» ($Q_{отн} = 1,14$), «Запах» ($Q_{отн} = 1,14$) и «Консистенция» ($Q_{отн} = 1,28$);

3. Наиболее низка конкурентоспособность объекта по содержанию гексахлорциклогексана ($Q_{отн} = 0,67$), свинца ($Q_{отн} = 1,0$), мышьяка ($Q_{отн} = 1,0$), ДДТ и его метаболитов ($Q_{отн} = 1,0$) и спорообразующих мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов: *B.Subtilis* плесеней ($Q_{отн} = 0,25$). Однако значения всех перечисленных веществ находятся на уровне «Удовлетворительно» и «Хорошо».

Проведен также расчет конкурентного потенциала пищевого концентрата вторых обеденных блюд «Каша гречневая обогащенная», пищевого концентрата

мучных изделий «Смеси диетической с топинамбуром для приготовления кекса» и «Консервы. Икра из кабачков обогащенная» [173,176].

В таблице 8.4 приведены значения показателей, полученных при расчете конкурентного потенциала на пищевой концентрат вторых обеденных блюд «Каша гречневая обогащенная».

Таблица 8.4 – Конкурентного потенциал пищевого концентрата «Каша гречневая обогащенная»

Наименование группового показателя конкурентоспособности	Значение показателя \bar{Q}	Нормированный весовой коэффициент q_i	Конкурентный потенциал \bar{Q}
Показатель назначения	2,78	0,4	1,096
Показатель стандартизации	1	0,15	
Показатель социального назначения	1	0,1	
Эргономический показатель	1,156	0,15	
Показатель безопасности	0,722	0,2	

Результат расчёта показывает, что конкурентоспособность пищевого концентрата «Каша гречневая обогащенная» с ОПРП (объект) выше конкурентоспособности пищевого концентрата «Каша гречневая» без пищевых добавок (эталон) на 9,6 %.

В таблице 8.5 приведены значения показателей, полученных при расчете конкурентного потенциала на пищевой концентрат мучных изделий «Смесь диетическая с топинамбуром для приготовления кекса» .

Таблица 8.5 – Конкурентный потенциал пищевого концентрата «Смесь диетическая с топинамбуром для приготовления кекса»

Наименование группового показателя конкурентоспособности	Значение показателя \bar{Q}	Нормированный весовой коэффициент q_i	Конкурентный потенциал \bar{Q}
Показатель назначения	4.23	0,4	1,15
Показатель стандартизации	1	0,15	
Патентно-правовой показатель	1	0,1	
Эргономический показатель	1,185	0,15	
Показатель безопасности	0,725	0,2	

Результат расчёта показывает, что конкурентоспособность «Смеси мучной ржано-пшеничной диетической хлебопекарной» с ОПРП (объект) выше конкурентоспособности «Смеси ржано-пшеничной» без ОПРП (эталон) на 13,8 %.

В таблице 8.6 приведены значения показателей, полученных при расчете конкурентного потенциала консервов «Икра из кабачков обогащенная».

Таблица 8.6 – Конкурентный потенциал консервов «Икра из кабачков обогащенная»

Наименование группового показателя конкурентоспособности	Значение показателя \bar{Q}	Нормированный весовой коэффициент q_i	Конкурентный потенциал \bar{Q}
Показатель назначения	3,98	0,4	1,144
Показатель стандартизации	1	0,15	
Патентно-правовой показатель	1	0,1	
Эргономический показатель	1,281	0,15	
Показатель безопасности	0,738	0,2	

Результат расчёта показывает, что конкурентоспособность консервов «Икра из кабачков обогащенная» с ОПРП (объект) выше конкурентоспособности консервов «Икра из кабачков» без пищевых добавок (эталон) на 14,4 %.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполнены комплексные исследования по созданию и продвижению специализированных продуктов диабетического назначения на потребительский рынок, обосновывающие эффективность и целесообразность переработки лекарственно-растительного сырья с получением обогатителя поликомпонентного растительного пищевого и продуктов с его использованием. Итоги выполненных исследований представлены в следующих выводах:

1. Анализ нормативно-правового обеспечения потребительского рынка и лечебно-профилактических учреждений диетическими продуктами позволил выделить два блока проблем – экономический, направленный на предоставление государственных субсидий; освобождение от налогообложения; снижение таможенных тарифов на импортируемые СПДН и организационный, включающий лицензирование учреждений, проводящих медико-биологические исследования СПДН; совершенствование схемы сертификации и декларирования СПДН; ужесточающий контроль производства и оборота СПДН.

2. С использованием социологических методов исследований определены потенциальные потребители СПДН – это потребители с СД в возрасте от 27 до 50 лет, с доходом от 16 тыс. рублей и выше, испытывающие дефицит в обогащенных сахароснижающих ингредиентах и пищевых продуктах, часто употребляющие кондитерские изделия на основе заменителей сахара и доверяющие отечественным производителям.

3. Впервые исследован химический состав сахароснижающего лекарственно-растительного сырья: створки фасоли шести сортов и их смеси, сбор трав «Арфазетин-Э», надземной и подземной частей эхинацеи пурпурной, семян льна двух сортов и их смеси. Установлены наиболее оптимальные варианты используемого сырья для сбора-порошка, максимально удовлетворяющие суточную норму потребления в макро- и микронутриентах: смесей из створок фасоли и семян льна в равном соотношении, надземная часть эхинацеи пурпурной.

4. Экспериментально установлен эффективный режим экстрагирования сбора-порошка из лекарственно-растительного сырья, позволяющий максимально сохранить и обеспечить выход экстрактивных веществ: соотношение сырье: вода – 1:10, продолжительность экстрагирования – 60 мин при температуре 90 °С по сравнению с ультразвуковой при температуре 20 °С и ультразвуковой интенсивность излучения звуковой волны 75 Вт/см².

5. Установлено, что растительные экстракты повышают каталитическую активность фермента инвертазы в следующей последовательности: сбор-порошок для обогатителя; сбор трав «Арфазетин-Э»; смесь из створок фасоли; эхинацея пурпурная; смесь из семян льна и фермента амилазы: сбор-порошок для обогатителя; смесь из семян льна; сбор из трав «Арфазетин-Э»; смесь из створок фасоли; эхинацея пурпурная.

6. Экспериментально и математически обоснован поликомпонентный ингредиентный состав сбора-порошка для ОПРП. При соотношении лекарственно-растительного сырья (сбора трав «Арфазетин-Э», надземной части эхинацеи пурпурной, смесей из створок фасоли и из семян льна) – в соотношении **1:1:1:3**; введение биологически активных пищевых добавок (пектино-инулинового комплекса, флавоцена, селексена и пиколината хрома) позволяет получить обогатитель поликомпонентный растительный пищевой диабетического назначения.

7. На основе комплексной оценки товароведно-технологических свойств установлены показатели качества обогатителя; сроки хранения; кислотное, перекисное, йодное числа удовлетворяют установленным требованиям в течение года. Оптимальная ВУС обогатителя составила (вода: обогатитель) 1:8.

7.1 Установлены антиоксидантные свойства обогатителя свежеработанного (образец №1), подвергнутого термической обработке (образец №2), после 12 месяцев хранения (образец № 3) и контроля (сбора-порошка), которые зависят от содержания фенольных веществ (1066 мг галловой кислоты/100 г исходного сырья) и флавоноидов (373,0 мг катехина/100 г исходного сырья). Антиоксидантная активность свежеработанных сбора-порошка и

обогапителя, термически обработанного обогапителя и после хранения в системе линолиевая кислота составляет соответственно в образцах №1 – 95,4 %; №2 – 78,7 %, № 3 – 87,9 % и контроле 47,5 %. Наибольшая антирадикальная активность отмечена в образцах № 1 и № 3.

7.2 С использованием полученных экспериментальных данных о химическом составе обогапителя рассчитаны проценты удовлетворения суточной потребности в микронутриентах при использовании 100 г обогапителя, которые составляют от 10 до 40% (белки, жиры, витамин В₁, кальций, калий, селен, кобальт, молибден и никель), от 41 до 60 % (пектин, фосфор и хром), более 100% (инулин, клетчатка, витамин С, Е, В₂ и В₆, Р-активные вещества, витамин РР, витамин В₂ и В₆, магний, кремний, цинк, марганец, медь и железо).

7.3 Проведена оценка показателей конкурентоспособности обогапителя: себестоимость контрольного образца превышает себестоимость обогапителя в 1,6 раза; сводный индекс технических параметров – для обогапителя 1,1, а для контроля 1,0; сводный индекс экономических параметров – для контроля 1,0, а для обогапителя 0,62. Коэффициент конкурентоспособности обогапителя составляет 1,8.

8. Разработаны научно-обоснованные рецептуры и технологии СПДН с использованием обогапителя.

8.1 С использованием обобщённой функции желательности СПДН установлено количество вводимого обогапителя в ингредиентный состав СПДН – от 1,4 до 9,5 %.

8.2 Проведен расчет степени удовлетворения потребности в пищевых веществах СПДН. Химический состав разработанных СПДН с применением обогапителя отличается от традиционных высоким содержанием антиоксидантов, макро- и микронутриентов.

8.3 Проведена товароведная оценка СПДН, включающая исследование показателей: органолептических, физико-химических и безопасности свежеработанных и в процессе хранения, положенные в основу технической документации на обогапитель и новые виды СПДН (пищевые концентраты первых

и вторых обеденных блюд, мучных изделий; смесь мучную ржано-пшеничную диетическую хлебопекарную; консервированную продукцию – икра овощная обогащенная и напитки сокосодержащие яблочно-ягодные обогащенные), включающие технические условия, технологические инструкции и рецептуры; проведена их промышленная апробация на предприятиях г. Орла и Орловской области.

9. Доказана терапевтическая эффективность обогатителя при введении в блюда для пациентов с СД II типа. Установлено, что введение обогатителя в блюда не ухудшает органолептических показателей и способствует снижению среднесуточной гликемии крови от 8,7% до 17,3% от исходного содержания сахара в крови в испытуемой группе происходило на 6,9-12,4% больше по сравнению с контрольной группой.

10. Конкурентный потенциал разработанных СПДН выше аналогов от 8,4% до 15,0%.

Рекомендации использования результатов диссертационной работы

Теоретическое и экспериментальное обоснование обогатителя поликомпонентного растительного пищевого может быть применено при производстве различных видов СПДН с использованием традиционного и нетрадиционного пищевого сырья.

Внедрение в производство разработанного обогатителя позволит отечественным предприятиям пищевой промышленности унифицировать, ускорить процесс разработки СПДН отечественного производства.

Предложенная интегральная оценка конкурентоспособности СПДН, предусматривающая в качестве системы показателей: химического состава; социального назначения; показатели стандартизации; эргономические показатели и показатели безопасности, учитывающая долю отечественной продукции на потребительском рынке, может быть использована в качестве базовой основы при определении конкурентного потенциала.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Авторское свидетельство 231375237 РФ, МПК А 23L1/237. Заменитель поваренной соли, обладающий антигипертензивным действием / Л.Л. Бранчевский, Т.Р. Гришина; Ивановский государственный медицинский институт им. А.С. Бубнова – № 4056339/31-13; Заявлено 18.04.86; Опубл. 23.02.88. – 6 с.
2. Авдеева, Е.В. Лекарственные растения, содержащие фенилпропаноиды, как источник получения гепатопротекторных и иммуномодулирующих препаратов: автореф. Дисс. Докт. Фарм. Наук. – Пятигорск, 2007. – 50 с.
3. Азрилевич, М.Р. Заменители сахара / М.Р. Азрилевич // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. – 2002. – № 1. – С. 42-45.
4. Аймухамедова, Г.В. Химические реакции пектиновых веществ [Текст] / Г. В. Аймухамедова, З. Д. Ашубаева, Э. А. Усмаливе. – Фрунзе, 2003. – 82 с.
5. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом / Под редакцией И.И. Дедова, М.В. Шестаковой, А.Ю. Майорова. – 8-й выпуск. – М.: УП ПРИНТ, 2017. – 111с.
6. Алексеев, Ю.В. Тяжёлые металлы в почвах и растениях / Ю.В. Алексеев – Л.: Агропромиздат, 1997. – 142 с.
7. Аметов, А.С. Современные подходы к управлению сахарным диабетом 2 типа / А.С. Аметов // Терапевтический архив. – 2007. – Т. 81. – № 10. – С. 20-27.
8. Арфазетин в лечении сахарного диабета [Текст] / В. Д. Короткова [и др.] // Проблемы эндокринологии. – 1989. – Т 34, № 4. – С. 25-28.
9. Ахманов, М. С. Лечение диабета в 21 веке. Реальность, мифы, перспективы / М. С. Ахманов, И. Н. Никберг, И. Чайковский. – СПб. : Вектор, 2011. – 208 с.
10. Ахмедова, З. Г. Состояние фосфорно-кальциевого обмена и кальцийрегулирующих систем при сахарном диабете [Текст] / З. Г. Ахмедова, А. С. Аметов, Л. К. Торицина // Клиническая медицина. – 1985. – Т. 63, № 3. – С. 103-106.
11. Ахназарова, С.Л. Использование функции желательности Харрингтона при решении оптимизационных задач химической технологии. Учебно-

методическое пособие / С.Л. Ахназарова, Л.С. Гордеев. – М.: РХТУ им. Д.С. Менделеева. – 2003. – 76 с.

12. Ашубаева, З.Д. Химические реакции пектиновых веществ [Текст] / З. Д. Ашубаева. – Фрунзе : Илим, 1984. – 186 с.

13. Бабанин, В.Ф. Идентификация состояния железа в лекарственных растениях, используемых для коррекции микроэлементного баланса человека / В.Ф. Бабанин, А.А. Залуцкий, П.А. Иванов, Н.В. Михалева, А.С. Панфилов // Микроэлементы в медицине. – 2011. – Т. 12. – № 1-2. – С. 13-18.

14. Бабаева, Е.Ю. Изучение накопления производных оксикоричных кислот, витамина С и нитратов в траве эхинацеи пурпурной свежей / Бабаева, Е.Ю., Молчанова А.В. Петрова А.Л., Савина А.А. // Инновационные подходы к изучению эхинацеи: Материалы Международной научной конференции – Полтава: Дивосвіт. – 2013. – С. 105-111.

15. Балаболкин, М. И. Витаминно-минеральные комплексы в комплексной терапии сахарного диабета и его сосудистых осложнений [Электронный ресурс] / М. И. Балаболкин, Е. М. Клебанова // Клиническая эндокринология. – 2006. – № 2. – Режим доступа: <http://bonoesse.ru/blizzard/RPP/O/Vitamin/VitProfi/vitterapCD.html> (дата обращения 01.12.2017)

16. Балаболкин, М.И., Креминская, В.М., Клебанова, Е.М. Роль окислительного стресса в патогенезе диабетической нейропатии и возможность его коррекции препаратами α -липоевой кислоты // Проблемы эндокринологии. – 2005. – Т. 51. – № 3. – С. 22-32.

17. Балаболкин, М.И. Особенности лечения инсулин-независимого сахарного диабета [Текст] / М. И. Балаболкин, В. М. Креминская // Терапевтический архив. – 1996. – № 10. – С. 5-11.

18. Балаболкин, М.И. Современная практика терапии инсулинзависимого диабета [Текст] / М. И. Балаболкин, В. М. Креминская // Медицинская помощь. – 1997. – № 1. – С. 25-30.

19. Балаболкин, М.И. Применение антиоксидантов флавоноидного ряда в лечении диабетической ретинопатии при сахарном диабете типа 2 [Текст] / М. И. Балаболкин [и др.] // Проблемы эндокринологии. – 2003. – № 3. – С. 3-6.
20. Баландин, С. Ромашка аптечная [Текст] / С. Баландин // Северные просторы. – 1992. – № 5-6. – С. 53.
21. Барановский, А.Ю. Современная диетология: организационно-правовые основы: учебно-методическое пособие / А.Ю. Барановский, Н.В. Семенов. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: ИД СПб МАПО, 2010. – 380 с.
22. Бачурская, Л.Д., Гуляев В.Н. Пищевые концентраты. – М.: Пищевая промышленность. – 2006. – 362 с.
23. Барабой, В.А. Биологические функции, метаболизм и механизм действия селена / В.А. Барабой // Успехи современной биологии. – 2004. – Т.124. – № 2. – С. 157-168.
24. Березин, Ф.Б. Методика многостороннего исследования личности (структура, основы интерпретации, некоторые области применения) / Ф.Б. Березин, М.П. Мирошников, Е.Д. Соколова. – М.: «Фолиум». – 1994. – 175 с.
25. Беркетова, Л.В. Витаминизированные продукты с бета-каротином [Электронный ресурс] / Т.Г. Мухамеджанова, В.М. Кантере // Пищевая промышленность. – 1998. – №3. – Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/razrabotka-i-issledovanie-tekhnologii-ryboproduktov-obogashchennykh-iodom-i-beta-karotinom> (дата обращения 01.12.2017)
26. Биохимия растительного сырья / В.Г. Щербаков, В.Г. Лобанов, Т.И. Прудникова [и др.]; Под ред. В.Г. Щербакова. – М.: Колос, 1999. – 376 с.
27. Блейхер, В.М. Патопсихологическая диагностика / В.М. Блейхер, И.В. Крук. – К.: Здоровье. – 1996. – 280 с.
28. Бобылева, М.С. Исследование химического состава докритического СО₂-экстракта эхинацеи пурпурной / М.С. Бобылева, Н.С. Куликов, А.А. Вьюков, А.Н. Трубников // Инновационные подходы к изучению эхинацеи: Материалы Международной научной конференции – Полтава: Дивосвіт – 2013. – С. 111-116.

29. Бобырев, В.Н. Перспективы использования экстракта эхинацеи при комбинированном воздействии неблагоприятных факторов внешней среды / В.Н. Бобырев, В.Ф. Почерняева, Г.Ю. Островская [и др.] // Инновационные подходы к изучению эхинацеи: Материалы Международной научной конференции – Полтава: Дивосвит. – 2013. – С. 150-155.

30. Бобырев, В.Н. Перспективы использования эхинацеи пурпурная для разработки и создания пищевых продуктов, повышающих адаптационные возможности организма / В.Н. Бобырев, В.Ф. Почерняева, Г.М. Дубинская [и др.] // Гастроэнтерология. – Днепропетровск. – 2002. – Вып. 33. – С. 213-216.

31. Бондарев, В.Н. Оценка пектина с низкой степенью этерификации как профилактического средства при свинцовой интоксикации [Текст] // Гигиена труда и профзаболеваний. – 2008. – № 2. – С. 65-67.

32. Бурлакова, Е.Б. Блеск и нищета антиоксидантов // Наука и жизнь. – 2013. – № 3. – С. 27-34.

33. Буркат, В.П. Фитопрепараты эхинацеи пурпурной пролонгированного действия: получение и использование / В.П. Буркат, Д.А. Бегма, Л.А. Бегма // С эхинацеей в третье тысячелетие: Материалы Международной научной конференции, Полтава: Дивосвит. – 2003. – С. 226-229.

34. Бучаев, А.Г. Теоретические и методические основы определения сравнительной экономической эффективности вариантов производства в АПК [Электронный ресурс] / А.Г. Бучаев, М.М. Гаджиев // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2012. – №2. – Режим доступа: <http://uecs.ru/uecs-38-382012/item/1002-2012-02-01-05-23-19> (дата обращения 01.12.2017)

35. Ваганова, М.Е. Роль витаминов в лечении сахарного диабета [Электронный ресурс] / М. Е. Ваганова // Клиническая эндокринология. – 2009. – № 1. – Режим доступа: <http://www.alphavit.ru/special/endocrinology/publications/actual/document5739.shtml> (дата обращения 01.12.2017)

36. Вайнштейн, С. Г. Влияние пшеничных отрубей на показатели глюкозотолерантного теста у здоровых лиц / С. Г. Вайнштейн, А. М. Масик // Казанский медицинский журнал. – 1985. – № 1. – С. 13-14.

37. Вайнштенн, С.Г. Пищевые волокна и сахарный диабет [Текст]: обзор / С. Г. Вайнштенн, А. М. Масик // Казанский медицинский журнал. – 1983. – Т. 64, № 6. – С. 438-441.

38. Взорова, Л.Н. Фармакогностическое изучение травы эхинацеи пурпурной свежей и препарата на ее основе: Автореф. дис. канд. фарм. наук. – М., 2002. – 18 с.

39. Витамин Е [Текст] // Пищевая промышленность. – 2000. – № 8. – С. 42-43.

40. Витамин С [Текст] // Пищевая промышленность. – 2000. – № 10. – С. 70-71.

41. Влияние приема мультивитаминных и минеральных комплексов на заболеваемость и качество жизни [Электронный ресурс] / Т. А. Берринджер [и др.] // Клиническая эндокринология. – 2007. – № 5. – Режим доступа: <http://yandex.ru/clck/jsredirbuuniq151872550337212621812&fromyandex.ru> (дата обращения 01.12.2017)

42. Владимиров, Ю.А. Свободные радикалы и антиоксиданты/ Ю.А. Владимиров // Вестник РАМН. – 1998. – № 7. – С. 43-51.

43. Волкотруб, Л.П. Роль селена в развитии и предупреждении заболеваний (обзор) / Л.П. Волкотруб, Т.В. Андропова // Гигиена и санитария. – 2001. – №3. – С.57-63.

44. Волкова, Н.А. Влияние содержания цинка в рационе на течение хронической кадмиевой интоксикации в эксперименте [Текст] / Н. А. Волкова, Г. М. Гарибян, И. А. Карилюк // Вопросы питания. – 2007. – № 5. – С. 21-25.

45. Воронов, А. Моделирование конкурентоспособности продукции предприятия / А. Воронов // Маркетинг. – 2003. – № 4. – С. 86.

46. Гаммерман, А. Ф. Лекарственные растения (Растения целители) [Текст]: справочное пособие / А. Ф. Гаммерман, Г. Н. Кадаев, А. А. Яценко-Хмилевский. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1984. – 400 с.

47. Гольберг, Г.А. Уровень калия в крови и электрокардиограмма у больных сахарным диабетом и их изменение при различных видах лечения/ Г.А. Гольберг, Е.С. Трунчева, С.М. Брызгалина [и др.] // Терапевтический архив – 1997. – Т.49. – № 1. – С. 64-67.

48. Гончарова, Л.Ю. Урожайность эхинацеи пурпурной и ее структура при использовании удобрений / Л.Ю. Гончарова, Л.В. Бурлуцкая, Е.И. Симонович, А.А. Жумбей // Инновационные подходы к изучению эхинацеи: Материалы Международной научной конференции – Полтава: Дивосвіт – 2013. – С. 22-26.

49. Государственная фармакопея РФ XII издание, часть 1. Общие фармакопейные статьи: Методы анализа. Химические методы анализа. Биологические методы анализа. Реактивы. Фармакопейные статьи. Приложения. – Издательство «Научный центр экспертизы средств медицинского применения», 2008. – 704 с.

50. Гореликова, Г.А. Использование системного подхода при обогащении пищевых продуктов незаменимыми микронутриентами / Г.А. Гореликова, М.С. Куракин, Л.А. Маюрникова, Э.Г. Винограй // Пищевая промышленность. – 2003. – № 11. – С. 70-73.

51. Грошева, Т.А. Комбинированный препарат на основе сухого экстракта эхинацеи пурпурной для комплексного лечения и профилактики иммунодефицитных состояний / Т.А., Грошева Т.А., Коваль В.Н., Вронская Л.В., Клищ И.Н. // Инновационные подходы к изучению эхинацеи: Материалы Международной научной конференции – Полтава: Дивосвіт. – 2013. – 130-134

52. Громова, О.В. Витамин С (обзор). Научно-практический журнал «Эстетическая медицина» том VI. -- №1. – 2007 – С. 297-307.

53. Громова, О.А. Сахарозаменители. Вопросы эффективности и безопасности применения./ О.А. Громова, В.Г. Ребров // Трудный пациент. – 2007. – №12 – С. 45-49.

54. Гроздова, Т.Ю. Организация питания в системе соцзащиты // Практическая диетология. – 2012. – № 3. – С. 16-29.

55. Гуляев, В.Н. Справочник технолога пищевого концентратного и овощесушильного производства / В.Н. Гуляев – М.: Издательство «Легкая и пищевая промышленность», 1984. – 489 с.

56. Дедов, И. И., Шестакова М. В. Сахарный диабет и артериальная гипертензия. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2006. – 344 с.

57. Демин, М.С. Метаболиты липофильной фракции эхинацеи пурпурной плодов / Демин М.С., Осипов В.И., Демина Н.Б. [и др.] // Вопр. биол., мед. и фарм. химии. – 2010. - № 5. – С. 52-56.

58. Денисенко, Ю.О. Влияние способа получения экстракционных препаратов из травы эхинацеи пурпурной на состав гидроксикоричных кислот / Ю.О. Денисенко, И.Н. Андреева, О.Н. Денисенко, Е.П. Федорова, Л.В. Челова // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 6. – С. 312-318.

59. Джабоева, А.С. Создание технологий хлебобулочных, мучных кондитерских и кулинарных изделий повышенной пищевой ценности с использованием нетрадиционного растительного сырья: Автореф. дис. д-ра техн. наук. – М., 2009. – 48 с.

60. Дмитриева, Н.Е., Л.И. Акимова, М.В. Андреюк, М.Ю. Балахнев Орловская область в цифрах. 2011-2016: краткий стат. сб./ Н.Е. Дмитриева, Л.И. Акимова, М.В. Андреюк, М.Ю. Балахнев. – Орел: Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Орловской области, 2017. – 249 с.

61. Домарецкий, В.А. Производство концентратов, экстрактов и безалкогольных напитков: Справочник / В.А. Домарецкий. – Киев: Урожай, 1990. – 247 с.

62. Доронин, А.Ф. Повышение комплексообразующей способности пектинсодержащих порошковых продуктов / А.Ф. Доронин, Т.И. Демидова, О.Н. Шеверницкая, П.А. Двоеносова, М.М. Бакаева, Г.К. Ильесова // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2010. - № 8. – С. 49-51.

63. Доронин, А.Ф. Функциональные комбинированные порошковые продукты / А.Ф. Доронин, Т.И. Демидова, О.Н. Шеверницкая, Д.А. Демидов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2010. – № 5. – С. 45-48.

64. Дудкин, М.С. Пищевые волокна / М.С. Дудкин, Н.К. Черно – Киев: Урожай, 1989. – 152с.

65. Евдокимова, О. В. Конкурентный потенциал функциональных сиропов [Текст] / О. В. Евдокимова, Т. Н. Иванова, В. В. Марков // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2011. – № 5 (10). – С. 83-88.

66. Евдокимова, О.В. Методология статистических исследований при мониторинге потребительских предпочтений и мотиваций / О.В. Евдокимова, И.В. Бутенко, О.Л. Курнакова // Потребительский рынок: качество и безопасность продовольственных товаров [Электронный ресурс]. – Материалы VII международной научно-практической конференции 16-17 декабря 2013 г./ Под общей ред. д.т.н., доц. О.В. Евдокимовой, д.т.н., проф. Т.Н. Ивановой. – Орел: Госуниверситет – УНПК, 2013 – С. 102-105.

67. Елькина, Г.Я. Поведение меди в системе почва–растение в условиях европейского северо-востока / Г.Я. Елькина // Агрохимия. – 2008. – № 6. – С. 72-79.

68. Елькина, Г.Я. Поведение цинка в системе почва-растение в условиях Европейского Северо-Востока / Г.Я. Елькина // Агрохимия. – 2009. – № 11. – С. 57-64.

69. Ефимов, А. С. Черника обыкновенная [Текст] / А. С. Ефимов, А. В. Щербак // Диабетик. – 1994. – № 4. – С. 12-13.

70. Жестовских, С.С. Современное состояние проблем профилактики и лечения сахарного диабета / С.С. Жестовских // Терапевтический архив. – 2007. – Т.79. – № 10. – С. 46-50.

71. Жиркова, Е.В. Применение инулинсодержащего сырья в технологии мучных изделий [Текст] / Е.В. Жиркова, В.В. Мартиросян, В.Д. Малкина, Л.Г. Резникова // Международный научно-образовательный Форум «Формирование отраслевой инновационной среды на основе развития профессиональных

сообществ и саморегулируемых организаций АПК, пищевой промышленности и индустрии питания» М.: МГУТУ. – 2009. – С.158-160.

72. Жматова, Г.В. Методы интенсификации технологических процессов экстрагирования биологически активных веществ из растительного сырья / Г.В. Жматова, А.Н. Нефедова, А.С. Гордеев, А.Б. Килимник / Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2005. – Т. 11, № 3. – С.701-707.

73. Забелина, В. Д. Дефицит витаминов у больных сахарным диабетом – пути компенсации [Текст] / В. Д. Забелина // Consilium provisorum. – 2004. – Т. 5, № 5. – С. 8-13.

74. Заикина, М. А. Исследование биологически активных веществ и витаминного состава из сбора трав «Арфазетин-Э», используемого как БАД в рецептуры печени диетического назначения «Полезное» / М. А. Заикина, Е. Д. Полякова // Проблемы идентификации качества и конкурентоспособности потребительских товаров: сборник II Международной конференции в области товароведения и экспертизы товаров. – Курск, 2011. – С. 171-174.

75. Заикина, М. А. Исследование минерального состава из трав «Арфазетин-Э», используемого как БАД в рецептуре печени диетического назначения «Полезное» / М. А. Заикина, Е. Д. Полякова // Проблемы идентификации качества и конкурентоспособности потребительских товаров : сборник II Международной конференции в области товароведения и экспертизы товаров. – Курск, 2011. – С. 186-193

76. Заманова, Н.А. Динамика накопления оксикоричных кислот в органах растений эхинацеи пурпурной, выращенной в условиях южной лесостепи республики Башкортостан / Заманова Н.А., Хасанова З.М., Хасанова Л.А. // Инновационные подходы к изучению эхинацеи: Материалы Международной научной конференции – Полтава: Дивосвіт, 2013. – С. 139-143.

77. Иванова, Р.А. Фенольный состав и антиоксидантная активность экстрактов из соцветий эхинацеи пурпурной / Р.А. Иванова, А.П. Даскалюк // Инновационные подходы к изучению эхинацеи: Материалы Международной научной конференции – Полтава: Дивосвіт, 2013. – С. 143-148.

78. Иванов В.Г., Горленко, В.А. Антиоксиданты. М.: Академия, 2009. – 320 с.
79. Ильина О. А. Роль пищевых волокон в здоровом питании населения России // Технологии и продукты здорового питания: материалы международной конференции. – Изд-во МГУПП, 2004. – С. 115-118.
80. Инербаева, А.Т. Научные и технологические аспекты снижения свинца и кадмия в системе животное – сырье – продукт питания человека / А.Т. Инербаева // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2012. – № 2. – С. 90-95.
81. Инновационные технологии хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий: монография / С.Я. Корячкина, Н.А. Березина, Ю.В. Гончаров [и др.]; под редакцией д-ра техн. наук, проф. С.Я. Корячкиной. – Орел: ФГОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», 2011. – 265 с.
82. Ипатова, Л.Г. Физиологические и технологические аспекты применения пищевых волокон / Л.Г. Ипатова, А.А. Кочеткова// Пищевые ингредиенты. – 2004. – № 1. – С. 14.
83. Ипатова Л.Г. Пищевые волокна в продуктах питания/ Ипатова Л.Г., Кочеткова А.А., Нечаев А.П., Тарасова В.В., Филатова А.А.// Пищевая промышленность. – 2007, № 5. – С. 8-10.
84. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. – М.: Мир, 2000. – 439с.
85. Казаков, Е.Д. Биохимия зерна и продуктов его переработки / Е.Д. Казаков, В.Л. Кретович. – М.: Агропромиздат, 1989. – 368 с.
86. Казаков, Е.Д. Биохимия зерна и хлебопродуктов: учеб. пособие для вузов / Е.Д. Казаков, Г.П. Карпиненко. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 509 с.
87. Каминский А. В. Сахарный диабет и ожирение: клиническое руководство по диагностике и лечению / Каминский А. В., Коваленко А. Н. – Киев: Издательство, 2010. – 256с.
88. Кашин, В.К. Железо в растениях Забайкалья / В.К. Кашин, Г.М. Иванов // Агрохимия. – 2007. – № 12. – С. 36-43.

89. Кашин, В.К. Марганец в абиотических компонентах и растениях ландшафтов Забайкалья / В.К. Кашин, Г.М. Иванов, В.М. Корсунов // Сибирский экологический журнал. – 2008. – Т. 15. – № 2. – С. 263-271.

90. Квасенков, О.И. Интенсификация процесса экстрагирования биологического сырья / О.И. Квасенков, Б.С. Былинкин // Пищевая промышленность. – 1995. – № 7. – С. 25.

91. Кислухина, О.В. Ферменты в производстве пищи и кормов. – М.: ДеЛи принт. – 2002. – 336 с.

92. Клебанова, Е. М. Роль подсластителей в компенсации углеводного обмена при сахарном диабете [Текст] / М. И. Балаболкин. – М.: Росздрав, 2007. – С. 1-4.

93. Клиническая эндокринология. Руководство / Н. Т. Старкова. – издание 3-е, переработанное и дополненное. – Санкт-Петербург: Питер, 2002. – 576 с.

94. Колхир, В.Л. Диквертин – новое антиоксидантное и капилляропротективное средство / В.Л. Колхир, Н.А. Тюкавкина, В.А. Быков // Хим. фарм. журнал. – 1995. – Т.9. – № 1. – С. 61.

95. Корячкина, С.Я. Научные основы процесса производства хлебобулочных изделий с повышенным содержанием белка / С.Я. Корячкина, В.П. Медведев // Рациональное питание, пищевые добавки, биостимуляторы. – 2004. – № 4. – С. 39-43.

96. Корячкина, С.Я. Применение ферментного препарата целловиридин Г20х для производства зернового хлеба / С.Я. Корячкина, Е.А. Кузнецова, А.П. Сеницын // Хлебопечение России. – 2004. – №3. – С. 24-25.

97. Корячкина, С.Я. Совершенствование технологии кекса с применением овсяной муки, апельсинового пюре и олигофруктозы / С.Я. Корячкина, Н.П. Сапронова, Т.В. Матвеева // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2012. – № 1. – С. 15-21.

98. Косман, В.М. Изучение состава биологически активных веществ сухих экстрактов эхинацеи узколистной и шалфея лекарственного / В.М. Косман, О.Н. Пожарицкая, А.Н. Шиков // Химия растительного сырья. – 2012. – № 1. – С. 153-160.

99. Котов, А.Г. Разработка нового препарата с иммуностимулирующей активностью на основе эхинацеи пурпурной / А.Г. Котов, О.П. Гудзенко, А.Ш. Деркач // Фармаком, 2006. – № 4. – С. 87-90.

100. Крашеница, Г. М. Курортное лечение сахарного диабета [Текст] / Г. М. Крашеница. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ставрополь: Кн. изд-во, 1986. – 109 с.

101. Красина, И. Б. Экстракты и отвары лекарственных трав как нетрадиционное сырье в кондитерском производстве [Текст] / И. Б. Красина, В. А. Обозня // Молодые ученые – пищевым и перерабатывающим отраслям АПК (технологические аспекты производства) : науч.-техн. конф. – М, 2000. – С. 42.

102. Красина, И.Б. Теоретическое и экспериментальное обоснование создания диабетических мучных кондитерских изделий с применением биологически активных добавок / И.Б. Красина // Автореф. диссер. д.т.н. Краснодар: КубГТУ, 2008. – 53 с.

103. Кричман, Е. С. Пищевые волокна и их роль создания продуктов здорового питания [Текст] / Е. С. Кричман // Пищевая промышленность. – 2007. – № 8. – С. 62-63.

104. Крутошникова, А. Подслащивающие вещества в пищевой промышленности [Текст] / А. Крутошникова, М. Угер. – М.: Агропромиздат, 2008. – 158 с.

105. Кухаренко, А.А. Научные принципы обогащения пищевых продуктов микронутриентами / А.А. Кухаренко, А.Н. Богатырев, В.М. Короткий, М.Н. Дадышев // Пищевая промышленность. – 2008. – № 5. – С. 62-64.

106. Куцик, Т.П. Разработка диетических добавок на основе эхинацеи пурпурной / Куцик Т.П., Глущенко Л.А., Середа А.В. // Инновационные подходы к изучению эхинацеи: Материалы Международной научной конференции – Полтава: Дивосвит, 2013. – С. 161-168.

107. Левченко, Б. Д. Пектины и новое направление в диетологии [Текст] / Б. Д. Левченко, Т. И. Овсяк, Т. И. Костенко // Пищевая промышленность. – 1994. – № 12. – С. 12-24.

108. Лекарственное растительное сырье. Фармакогнозия: Учебное пособие / Под ред. Г.П.Яковлева и К.Ф. Блиновой. – СПб.: СпецЛит, 2004. – 765 с.

109. Леутский, К. М. Никотиновая кислота. Витамин РР / К.М. Леутский. – Львов: Изд-во Львовского университетата, 1980. – 156 с.

110. Лечебное питание: современные подходы к стандартизации диетотерапии / Под ред. В.А. Тутельяна, М.М.Г. Гаппарова, Б.С. Каганова, Х.Х. Шарафетдинова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Династия, 2010. – 304 с.

111. Липатов, Н.Н. Некоторые аспекты моделирования аминокислотной сбалансированности пищевых продуктов // Пищевая и перерабатывающая промышленность. – 1986. – № 4. – С. 48-52.

112. Лисицын, В.Н. Стевия – источник здоровья и долголетия нации / В.Н. Лисицын, И.П. Ковалев // Пищевая промышленность. – 2000. – № 5. – С.38-39.

113. Магомедов, Г.О. Разработка технологии получения гидролизованного цикорного пюре / Г.О. Магомедов, Е.А. Яковлев, Н.А. Сиволобова // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2007. – № 5. – С. 227-231.

114. Мазовецкий, А.Г. Сахарный диабет [Текст] / А.Г. Мазовецкий. – М.: Медицина. – 1997. – 284 с.

115. Макарова, Н.В. Влияние термообработки на химический состав и антиоксидантные свойства яблочных соков прямого отжима / Н.В. Макарова, Д.Ф. Валиулина //Техника и технология пищевых производств. – 2013. – № 2. – С. 42-46.

116. Малкина, В.Д. Применение цикориевых продуктов в технологии хлебобулочных изделий функционального назначения [Текст] / В.Д. Малкина, Л.Г. Резникова // Стратегия подготовки кадров для малого и среднего бизнеса в пищевой промышленности: науч. труды XIV международ. науч. конферен. Выпуск 13, Т. 5. – Москва, 2008 . – С. 91-94.

117. Малина, В.П. Свинец в окружающей среде, пищевом сырье и продуктах питания / В.П. Малина // Хранение и переработка сельхоз. сырья. – 1998. – № 7. – С. 34-38.

118. Мендельсон, Г.И. Инновация в организации лечебного питания / Г.И. Мендельсон // Практическая диетология. – 2012. – № 1. – С. 20-25.
119. Мещярикова, В.А. К вопросу о применении топинамбура в диетотерапии больных сахарным диабетом 2 типа / В.А. Мещярикова, А.О. Плотникова, Х.Х. Шарафетдинов [и др.] // Вопросы питания. – 2005. – №3. – С.24-28.
120. Мещерякова, В. А. Пищевые волокна в рациональном питании человека / В. А. Мещерякова, Р. В. Народецкая, Т. А. Цачикян. – М., 2008. – С. 107-110.
121. Муравьева Д.А. Фармакогнозия: Учебник, 4-е изд. перераб. и доп. / Д.А. Муравьева, И.А. Самылина, Г.П. Яковлев. – М.: Медицина, 2002. – 656 с.
122. Наумова, Н.Л. Определение оптимальной дозировки пищевой добавки «Селексен» для производства функциональных булочных изделий // Техника и технология пищевых производств. – 2015. – № 1 – С. 53-58.
123. Недусугова, Л.В. Сравнительная оценка эффективности биофлавоноидов диквертина и танакана в терапии сахарного диабета 2 типа / Л.В. Недусугова, А.К. Волковой, И.А. Рудько // Клин. фармакология и терапия. – 2000. – Т.9, № 4. – С.65-67.
124. Нечаев, А.П. Пищевая химия / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова и др.; под ред. А.П. Нечаева. Издание 2-е, перераб. и испр. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 640 с.
125. Николайчук, Л. В. Сахароснижающие растения [Текст] / Л. В. Николайчук. – Минск : Урожай, 1988. – 193 с.
126. Николаева, М.А. Теоретические основы товароведения: Учебник для вузов / М.А. Николаева. – М.: НОРМА, 2013. – 448 с.
127. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации 2.3.1.2432-08: – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 38 с.
128. Ожиговецкая, Н. П. Шиповник – море витаминов [Текст] / Н. П. Ожиговецкая // Уральские нивы. – 1992. – № 11-12. – С. 42-43.

129. Ольховой К.С. Разработка и оценка потребительских свойств хлебобулочных изделий функционального назначения с применением фосфолипидных БАД: Дис. канд. техн. наук: 05.18.15.: Краснодар, 2005 – 144 с.

130. Организация лечебного питания в учреждениях здравоохранения / Под ред. М.М. Гаппарова, Б.С. Каганова, Х.Х. Шарафетдинова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Династия, 2012. – 208 с.

131. Охлобыстин А.В., Баярма А. Н. Об участии ферментативных нарушений углеводного и нуклеотидного обмена в патогенезе сахарного диабета. //Проблемы эндокринологии. – 2001. – Т. 9, № 13–14. – С. 14-17.

132. О мерах по совершенствованию лечебного питания в лечебно-профилактических учреждениях Российской Федерации [Текст]: Приказ Минздрава России от 05.08.2003 № 330 (ред. от 24.11.2016) // Собрание законодательства. – 2017. – № 49. – Ст. 3150.

133. Патент 9481 Российская Федерация, МПК: А61Р 39/06, А61К 9/08, А61К 36/28, А61К 8/97. Средство для профилактики и лечения свободнорадикального повреждения в органах и тканях / Гунько В.Г., Дубинская Г.М., Почерняева В.Ф., Бобирев В.М., Паранич А.В., Моисеева Г.Ф., Дихтярев В.И.; заявитель и патентообладатель «Полтавская государственная аграрная академия». – № 93005652/13; заявл. 30.11.1993; опубл. 30.09.1996. – 3 с.

134. Патент 2228638, Российская Федерация МПК: А 21 D 8/02. Способ производства хлеба из ржаной и пшеничной муки / Корячкина С.Я., Березина Н.А.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Орловский государственный технический университет». – № 5036488/13; заявл. 03.04.2002; опуб. 20.05.2004. – 4 с.

135. Патент 2258377, Российская Федерация МПК: А 21D 13/02, А 21D 8/02. Способ производства зернового хлеба / Корячкина С.Я., Кузнецова Е.А., Хмелева Е.В., Сатцаева И.К.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Орловский государственный технический университет». – № 2011108778/13; заявл. 22.03.2004; опубл. 20.08.2005. – 3 с.

136. Патент 2289250, Российская Федерация МПК: А 21D 13/02, А 21D 8/02 Состав для приготовления ржано-отрубного хлеба / Корячкина С.Я., Ладнова О.Л.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Орловский государственный технический университет» – № 2005116593/13, заявл.31.05.2005; опубл. 20.12.2006. – 3с.

137. Патент 2316215, Российская Федерация, МПК: А 21D 13/02, А 21D 8/02 Способ производства зернового хлеба / Кузнецова Е.А., Корячкина С.Я., Гончаров Ю.В.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Орловский государственный технический университет». – № 2006127701; заявл. 31.07.2006; опубл. 10.02.2008 – 3с.

138. Патент 2275028 Российская Федерация, МПК А21D8/02, А21D13/04. Способ производства хлеба / Сокол Н.В., Донченко О.И., Квасенков В.Д, Надыкта В.Д., Росляков Ю.Ф., Гриценко С.А.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Кубанский государственный университет» – № 2004117825/13; заявл. 20.11. 2005; опубл. 27.04.2006. – 3 с.

139. Патент 2341084 Российская Федерация. МПК А21D8/02, А21D2/36. Способ производства хлеба / Сокол Н.В., Донченко Л.В., Храмова Н.С., Гайдукова О.П., Силко С.Н.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Кубанский государственный университет» – № 2007111597/13; заявл. 29.03.2007; опубл. 20.12.2008. – 3 с.

140. Патент 2207755 Российская Федерация, МПК А21D2/36, А21D8/02. Способ приготовления хлебобулочных изделий профилактической направленности / Юловский В.М.; заявитель и патентообладатель Волгоградская область ОАО «Краснослободский хлебозавод» – № 2001123813/13; заявл. 27.08.2001; опубл. 10.07.2003. – 3 с.

141. Патент 2182772 Российская Федерация, МПК А 21D8/02. Способ приготовления хлебобулочных изделий с тыквенным пюре / Пащенко Л.П., Магомедов Г.О., Тареева И.М., Пащенко Л.Ю.; заявитель и патентообладатель «Воронежская государственная технологическая академия» – № 2000124775/13; заявл. 29.09.2000; опубл. 27.05.2002. – 3 с.

142. Патент 2246218 Российская Федерация, МПК А 21D8/02, А21D2/36. Способ производства хлеба / Пучкова Л.И., Жамукова Ж.М., Бокучава А.М., Бочарников А.А., Спахова М.В.; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств» – № 2004112181/13; заявл. 22.04.2004; опубл. 20.02.2005. – 3 с.

143. Патент 2206998 Российская Федерация, МПК А21D2/36, А21D8/02. Способ приготовления хлебобулочных изделий профилактической направленности. / Юловский В.М.; заявитель и патентообладатель Волгоградская область ОАО «Краснослободский хлебозавод» – № 2001123814/13; заявл. 27.08.2001; опубл. 27.06.2003. – 3 с.

144. Патент 2095985 Российская Федерация, МПК А 21D8/02. Способ производства хлеба / Пащенко Л.П., Рушиц Е.В.; заявитель и патентообладатель «Воронежский технологический институт» – № 94011791/13; заявл. 05.04.1994; опубл. 20.11.1997, Бюл. № 25. – 3 с.

145. Патент 2128439 Российская Федерация, МПК А 21D8/02. Способ производства хлебобулочных изделий с использованием топинамбура / В.Н. Зеленков; заявитель и патентообладатель «Воронежский технологический институт» – № 2128439; заявл. 14.06.1996; опубл. 10.04.1999, Бюл. № 25. – 3 с.

146. Патент 2038016 Российская Федерация, МПК А 21D8/02. Состав для приготовления диетического хлеба и способ приготовления диетического хлеба / Карнаушенко Л.И., Средницкий П.В., Капрельянц Л.В., Салавелис А.Д., Заремба А.М., Демянчук В.В.; заявитель и патентообладатель «Одесский технологический институт пищевой промышленности им. М.В. Ломоносова» – № 5033157/13; заявл. 19.03.1992; опубл. 27.06.1995, Бюл. № 25.– 3 с.

147. Патент 2345529 Российская Федерация, МПК А 21D8/02. Способ производства хлеба и хлебобулочных изделий / Евлева В.В., Шарова Н.Ю., Кузнецова Л.И., Синявская Н.Д.; заявитель и патентообладатель «Государственное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт пищевых ароматизаторов, кислот и красителей Российской академии сельскохозяйственных

наук» (ГУ ВНИИПАКК) – № 2006130902/13; заявл. 10.03.2008; опубл. 10.02.2009. – 3 с.

148. Патент 2275028 Российская Федерация, МПК А 21D8/02, А 21D13/04. Способ производства хлеба / Сокол Н.В., Донченко Л.В., Квасенков О.И., Надыкта В.Д., Росляков Ю.Ф., Гриценко С.А.; заявитель и патентообладатель «Кубанский государственный аграрный университет» – № 2004117825/13; заявл. 15.06.2004; опубл. 27.04.2006. – 3 с.

149. Патент 2470513 Российская Федерация, МПК А 21D008/02. / Матвеева И.В., Шатнюк Л.Н., Спиричев В.Б., Белибова Ю.А., Юдина А.В.; заявитель и патентообладатель ЗАО «Валетек продимпэкс» – № 2011132065/13; заявл. 15.06.2004; опубл. 27.04.2006. – 2 с.

150. Патент 2156094 Российская Федерация, МПК А 23L2/385. Композиция ингредиентов для витаминизированного сиропа. / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, Т.В. Спиричева, В.М. Воробьева, М.С. Укадер, И.Д. Фризен, В.Н. Горяйнов, В.И. Пеньшкин, А.А. Коваленко; заявитель и патентообладатель ЗАО «Валетек продимпэкс» – № 98121419/13; заявл. 02.12.1998; опубл. 20.09.2000, Бюл. № 13. – 2 с.

151. Патент 2384067 Российская Федерация, МПК А21D2/36, А21D8/02. Способ приготовления хлебобулочного изделия / Мартовщук Е.В., Мартовщук В.И., Алышева Н.И., Корнен Н.Н., Косинкова И.А., Фролова Е.А.; ФГОУ ВПО «Кубанский государственный технический университет» – № 2008138468/13; заявл. 26.09.2008; опубл. 20.03.2010. – 4 с.

152. Патент 2470512 Российская Федерация, МПК А21 D8/02, А21 D8/02. Смесь для выпечки мучных изделий и способ ее приготовления/ Шнейдер Т.И., Казеннова Н.К., Шнейдер Д.В., Костылева Е.В.; заявитель и патентообладатель ООО «Макарон-Сервис». – № 2012124133/13; Заяв. 18.11.2011; Опубл. 22.12.2012. – 4 с.

153. Патент 2498574 Российская Федерация, МПК А21D 13/08, А21D 2/36. Кексы пониженной калорийности/ Иванова Г.В., Кольман О.Я., Цугленок Н.В.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный

аграрный университет». – № 2012117932/13; Заяв. 28.04.2012; Оpubл.: 20.11.2013 – 4 с.

154. Патент 2276497 Российская Федерация, МПК А21D 13/08. Способ приготовления кекса повышенной пищевой ценности/ Санина Т.В., Лукина С.И., Яицкая Т.А.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Воронежская государственная технологическая академия». – № 2004123817/13; Заяв. 05.08.2004; Оpubл. 20.05.2006 – 4 с.

155. Патент 2411731 Российская Федерация, МПК А21D 13/08. Способ приготовления кексов с фруктовыми и овощными порошками из выжимок от соков прямого отжима / Перфилова О.В., Скрипников Ю.Г., Винницкая В.Ф.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Мичуринский государственный аграрный университет». – № 2009127197/13; Заяв. 14.07.2009; Оpubл. 20.02.2011 – 4 с.

156. Патент 2494629 Российская Федерация, МПК А21D 13/08, А23L 1/307. Способ производства кекса функционального назначения / Коновалова Е.В., Красина И.Б., Тарасенко Н.А., Бузунаръ А.Б.; заявитель и патентообладатель ФГБОУВПО «Кубанский государственный технологический университет». – № 2012123274/13; Заяв. 05.06.2012; Оpubл. 10.10.2013. – 4 с.

157. Патент 2140741 Российская Федерация, МПК А21D 13/08. Смесь для приготовления мучных кондитерских изделий и способ их производства/ Алексеев В.Л.; заявитель и патентообладатель ООО ЭЛАР – № 97111978/13; Заяв. 15.07.1997; Оpubл. 10.11.1999. – 4 с.

158. Патент 2285407 Российская Федерация, МПК А21 D2/36, А21 .D8/02 Многокомпонентная хлебопекарная смесь / Потапов С.С., Бородин Е.Д.; заявитель и патентообладатель ОАО «Мелькомбинат», г.Тверь – № 2006109473/13; заявл. 22.12.2004; опубл. 20.10.2006. – 3 с.

159. Патент 11227852 Российская Федерация, МПК А 23J/16.Способ приготовления консервированной овощной икры / Доценко С.М., Скрипко О.В.; заявитель и патентообладатель «Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт сои» (ГНУ ВНИИ сои) – № 2000107540/13; заявл. 01.01.2000; опубл. 27.06.2006. – 3 с.

160. Патент № 2033058 Российская Федерация, МПК А 23L2/02. Способ приготовления фруктового напитка / Гажа П.А, Дикина А.Г., Михневич Н.И.; заявитель и патентообладатель «Научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт по переработке фруктов и винограда. Научно-производственное объединение «Нектар» – № 2033058/13; заявл. 23.10.1990; опубл. 20.04.1995. – 3 с.

161. Патент № 2097994 Российская Федерация, МПК А 23L2/00. Композиция ингредиентов для приготовления лечебно-профилактического напитка / Веденкина Л.С., Гончар А.М., Грачева С.Ф., Костина Г.А., Радаева И.Ф.; заявитель и патентообладатель Научно-производственное объединение «Солярис-Сервис» – № 95122061/13; заявл. 25.12.1995; опубл. 10.12.1997. – 4 с.

162. Патент № 2147205 Российская Федерация, МПК А 23L2/00. Композиция ингредиентов для приготовления лечебно-профилактического напитка / Уфимкин Д.П.; заявитель и патентообладатель ОАО «Лианозовский молочный комбинат» – № 99113747/13; заявл. 05.07.1999; опубл. 10.04.2000. – 3 с.

163. Патент № 2232525 Российская Федерация, МПК А 23L2/00. Безалкогольный профилактический напиток «Солнечный» / Донченко Л.В., Родионова Л.Я., Влащик Л.Г.; заявитель и патентообладатель «Кубанский государственный аграрный университет» – № 99113747/13; заявл. 20.07.2004; опубл. 10.04.2005. – 5 с.

164. Патент № 2141235 Российская Федерация, МПК А 23L2/00. Безалкогольный напиток / Иванова Т.Н., Карамарина В.А.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Орловский государственный технический университет» – № 98102697/13; заявл. 26.01.1998; опубл. 20.11.1999. – 4 с.

165. Патент № 2192152 Российская Федерация, МПК А 23L2/38. Способ производства медового напитка / Помозова В.А., Киселева Т.Ф., Попкова Т.П.; заявитель и патентообладатель «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности – № 2000128854/13; заявл. 26.01.1998; опубл. 20.11.1999. – 3 с.

166. Пащенко, Л.П. Применение семян масличного льна в мучных кондитерских изделиях / Л.П. Пащенко, Л.А. Коваль, В.Л. Пащенко // Современные наукоемкие технологии. – 2006. – № 6. – С. 95–96.

167. Питание и здоровье в Европе: новая основа для действий // Региональные публикации ВОЗ, Европейская серия. – 2004. – № 96. – Режим доступа: <http://propionix.ru/d/672350/d/pitaniyeizdorovyevyevropenovayaosnovadlyadeystviyregionalnyyepublikatsiivozyevropeyskayaseriyano96.pdf> (01.12.2017)

168. Погожаева А. В. Пищевые волокна в лечебно-профилактическом питании / А. В. Погожаева // Вопросы питания. 1998. – № 1. – С. 39-42.

169. Полякова, Е. Д. Сравнительная характеристика качества семян льна пищевого / Е.Д. Полякова, Т.Н. Иванова, М.А. Заикина // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2012. – № 2. – С. 41-47.

170. Полякова, Е.Д. Ингредиентный состав и технология пищевого обогатителя для диетических пищевых продуктов / Е.Д. Полякова, Т.Н. Иванова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2013. – № 4. – С. 29-42.

171. Полякова, Е.Д. Использование эхинацеи пурпурной для обогащения диетических пищевых продуктов / Е.Д. Полякова // Инновационные подходы к изучению эхинацеи: Материалы Международной научной конференции. – Полтава, 25-27 июня 2013 . – Полтава: Дивосвіт, 2013. – 228 с. – С. 175-180

172. Полякова, Е.Д. Качество и потребительские свойства пищевого концентрата мучных изделий – диетического кекса / Е.Д. Полякова // Международный конкурс научно-исследовательских проектов молодежи «Продовольственная безопасность», Екатеринбург. – 2013. – С.45-47.

173. Полякова, Е.Д. Методология оценки конкурентного потенциала концентратов пищевых «Смеси диетические с топинамбуром для приготовления кексов» / Е.Д. Полякова // Перспективные технологии производства продукции из сырья животного и растительного происхождения: материалы Международной интернет-конференции 2013. – Краснодар. – С. 73-77.

174. Полякова Е.Д. Теоретическое и экспериментальное обоснование сырья и технологических режимов производства пищевого обогатителя / Е.Д. Полякова, Т.Н. Иванова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2013. – № 3 (20). – С. 53-61.

175. Полякова, Е.Д. Обоснование использования поликомпонентного обогатителя растительного пищевого диабетического назначения / Е.Д. Полякова, Т.Н. Иванова // Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья: материалы IV междунар. науч.-практ. конф. 22-23 мая 2014г. / Фед. агентство научн. организаций, Гос. науч. учреждение Краснодар. НИИ хранения и переработки с.-х. продукции; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Е.П. Викторовой – Ижевск: Издатель С.А. Пермяков, 2014 – С. 66-71

176. Полякова, Е.Д. Оценка конкурентного потенциала концентрата пищевого «Суп с фасолью» / Е.Д. Полякова, Т.Н. Иванова // Фундаментальные и прикладные аспекты создания биосферосовместимых систем: материалы 2-й международной научно-технической интернет-конференции, Госуниверситет – УНПК. – Орел: Госуниверситет – УНПК, 2015. – С. 33-37

177. Полякова, Е.Д. Биологически-активные вещества обогатителя поликомпонентного растительного пищевого / Е.Д. Полякова, Т.Н. Иванова // Фундаментальные и прикладные аспекты создания биосферосовместимых систем: материалы 2-й международной научно-технической интернет-конференции (декабрь 2014г., г. Орел), Госуниверситет – УНПК. – Орел: Госуниверситет – УНПК, 2015. – С. 319-323.

178. Полякова, Е.Д. Минеральный состав эхинацеи, как ингредиента пищевого обогатителя / Е.Д. Полякова, В.А. Бельчикова, Т.Н. Иванова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов 2011. – № 3. – С. 21-29.

179. Полякова, Е.Д. Антиоксидантные свойства обогатителя поликомпонентного растительного пищевого / Е.Д. Полякова, Т.Н. Иванова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2015. – № 4 (33). – С. 54-60.

180. Полякова, Е.Д. Влияние экстрактов растительного сырья диабетического назначения на каталитическую активность гидролитических ферментов / Е.Д. Полякова, Т.Н. Иванова, Г.А. Медведева // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2015. – № 3. – С. 24-28.

181. Полякова, Е.Д. Выявление терапевтической эффективности обогатителя поликомпонентного растительного пищевого при сахарном диабете / Е.Д. Полякова, Т.Н. Иванова, Г.А. Медведева // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2016. – № 1 (36). – С. 38-42.

182. Полякова, Е.Д. Результаты исследования показателей безопасности обогатителя поликомпонентного растительного пищевого / Е.Д. Полякова, А.И. Лукашова // Проблемы импортозамещения и безопасности регионального потребительского рынка: [Электронный ресурс]. – Материалы форума 16 декабря 2016 года, г.Орел / Под общей редакцией д-ра техн. наук, доц. Евдокимовой О.В., д-ра техн. наук, проф. Ивановой Т.Н. – Орёл: ОГУ имени И.С.Тургенева, 2017. – С. 21-24.

183. Полякова, Е.Д. Проблемы диетического питания потребителей с заболеванием сахарным диабетом / Е.Д. Полякова, Т.Н. Иванова, А.И. Лукашова // Проблемы импортозамещения и безопасности регионального потребительского рынка: [Электронный ресурс]. – Материалы форума 16 декабря 2016 года, г.Орел/ Под общей редакцией д-ра техн. наук, доц. Евдокимовой О.В., д-ра техн. наук, проф. Ивановой Т.Н. – Орёл: ОГУ имени И.С.Тургенева, 2017. – С. 28-32.

184. Полякова, Е.Д. Качество и потребительские свойства кекса диабетического назначения / Е.Д. Полякова, Т.Н. Иванова // Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг: материалы IX Международной научно-практической конференции (Орел, 23-24 ноября 2017 г.) / под общ. ред. О.В. Евдокимовой – Орёл: ОрелГУЭТ, 2017. – С.98-102.

185. Полякова, Е.Д. Витаминный и минеральный состав льна пищевого, реализуемого на потребительском рынке г. Курска / Е. Д. Полякова, М.А. Заикина // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2013. – № 1. – С. 19-24.

186. Полякова, Е.Д. Характеристика растительного сырья диабетического назначения в составе пищевого обогатителя Полякова Е.Д., Иванова Т.Н., Лукашова А.И. // Проблемы идентификации, качества и конкурентоспособности потребительских товаров: сборник статей V Международной конференции в области товароведения и экспертизы товаров (10 ноября 2017 года) / ред. кол.: (отв. ред. Э.А. Пьяникова) [и др.]; Юго-Зап. гос. ун-т., ЗАО «Университетская книга», Курск, 2017. – С. 255-259.

187. Полякова, Е.Д. Натурные испытания эффективности и функциональной направленности специализированных продуктов диабетического назначения Е.Д. Полякова, Т.Н. Иванова, О.В. Евдокимова // Проблемы идентификации, качества и конкурентоспособности потребительских товаров: сборник статей V Международной конференции в области товароведения и экспертизы товаров (10 ноября 2017 года) / ред. кол.: (отв. ред. Э.А. Пьяникова) [и др.]; Юго-Зап. гос. ун-т., ЗАО «Университетская книга», Курск, 2017. – С. 259-266.

188. Полякова, Е.Д. Результаты социологических исследований потребительских предпочтений на рынке специализированных продуктов диабетического назначения / Е.Д. Полякова, Т.Н. Иванова, Е.П. Мясина, А.И. Лукашова, И.В. Орлова, Е.А. Зайцева // Товаровед продовольственных товаров. – 2017. – № 3. – С. 29-34.

189. Полякова, Е.Д. Анализ ассортимента специализированной диетической продукции, представленной в розничной торговой сети г. Орла/ Е.Д. Полякова, Т.Н. Иванова, А.И. Лукашова, Е.А. Зайцева, Г.А. Медведева// Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2017. – № 1 (42). – С. 91-97.

190. Полякова, Е.Д. Разработка и оценка потребительских свойств смеси мучной ржано-пшеничной хлебопекарной диабетического назначения / Е.Д. Полякова, О.В. Евдокимова, Т.Н. Иванова// Хлебопродукты. – 2017. – № 11. – С. 51-53.

191. Поспелов С.В., Самородов В.Н., Мищенко О.В. Особенности накопления гидроксикоричных кислот у эхинацеи пурпурной первого года

вегетации // Вестник Полтавской государственной аграрной академии. – Полтава: Верстка, 2002. – № 4. – С. 34-38.

192. Поспелов С.В., Самородов В.Н., Поспелова А.Д. Качественная оценка сырья сортов эхинацеи селекции ПДАА / Инновационные подходы к изучению эхинацеи: Материалы Международной научной конференции. – Полтава, 25-27 июня 2013 г. – Полтава: Диосвіт, 2013. – С 180-186

193. Почерняева В.Ф. Разработка и создание продуктов питания на основе эхинацеи пурпурной / В.Ф. Почерняева, Г.М. Дубинская, В.Н. Самородов, С.В. Поспелов, О.В. Кинаш // Инновационные подходы к изучению эхинацеи: Материалы Международной научной конференции. – Полтава, 25-27 июня 2013 г. – Полтава: Диосвіт, 2013. – С 186-192

194. Припутина, Л. С. Физико-химические свойства пектинов и их значение для состояния организма [Текст] / Л.С. Припутина // Рациональное питание: сборник / Минздрав УССР. – Киев, 1991. – С. 64-67.

195. Распоряжение Правительства РФ от 25.10.2010 № 1873-р «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания на период до 2020 года» // Собрание законодательства. – 2017. – № 49. – Ст. 5869.

196. Резниченко, И.Ю. Пищевые концентраты и сахаристые кондитерские изделия специального назначения: новые рецептуры, технологии, характеристика потребительских свойств: монография / И.Ю. Резниченко. – Кемерово: Изд-во Кем. ТИПП, 2006. – 203 с.

197. Резникова, Л.Г. Влияние продуктов переработки цикория на свойства пшеничной муки и качество хлеба [Текст] / Л.Г. Резникова, В.Д. Малкина, А.А. Славянский // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. – №4. – С. 45-48.

198. Резникова, Л.Г. Применение пищевых добавок и нетрадиционных видов сырья в хлебопекарном производстве [Текст] / Л.Г. Резникова, В.Д. Малкина // Пищевая промышленность и стратегия подготовки специалистов: сб. статей IV научно- практической конференции. – Калуга, – 2005. – С. 83-86

199. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ: МР. 2.3.1.1915-04 / ГУ НИИ питания РАМН. – М., 2004. – 36 с.

200. Реннеберг, Р. Эликсиры жизни: Новейшие результаты в области исследования ферментов. Пер. с нем. М.: Мир, – 2007. – 152 с.

201. Ринькис, Г.Я. Основы оптимизации минерального питания растений / Г.Я. Ринькис, Х.Е. Романе, Г.В. Паэгле // Макро- и микроэлементы в минеральном питании растений. – Рига: Зинатне, 1979. – С. 142-147.

202. Российский статистический ежегодник. 2017: Стат.сб. / Росстат. – М., 2017 – 686 с.

203. Рыднюк, Т. Д. Лекарственные растения в борьбе с сахарным диабетом [Текст] / Т. Д. Рыднюк // Медицинская помощь. – 1993. – № 4. – С. 59-61.

204. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.3.2.1293-03 «Гигиенические требования по применению пищевых добавок» [Текст] / принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 20 июля 2012 г. – № 58 – 308 с.

205. Самородов, В.Н. Фитохимический состав представителей рода эхинацея (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) и его фармакологические свойства (обзор) / С.В. Пospelов, Г.Ф. Моисеева// Хим. фармац. журнал – 1996. – № 4. – С. 32-37.

206. Сахарный диабет: острые и хронические осложнения / Под ред. И.И. Дедова, М.В. Шестаковой. – М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство, 2011. – 480 с.

207. Сборник технологических инструкций, правил, методических указаний и нормативных материалов по безалкогольной промышленности. Т.2. Изд-е 5-ое, перераб. и доп. / Под ред. В.В. Рудольфа. М.: – 1991. – 324 с.

208. Сборник технологических инструкций по производству консервов. Том 1. Консервы овощные. – М.: Ассоциация предприятий плодоовощной промышленности "Консервплодоовощ". –1990 – С.153-202.

209. Сборник технологических инструкций по производству консервов. Том II. Консервы фруктовые. Часть 2, М., – 1992, – С 327-360.

210. Сборник технологических инструкций для производства хлебобулочных изделий М. – 1989 – С 145-146.

211. Свирейко, Н.Е. Оценка конкурентоспособности продовольственных товаров / Н.Е. Свирейко // Управление организацией: диагностика, стратегия,

эффективность: материалы XII международной научно-практической конференции (15-16 апреля 2004 г.) – М.: Издательский дом «МЕЛАП». – 2004. – С. 187-188.

212. Святелик, Г. В. Обоснование применение солей калия в терапии сахарного диабета [Текст] / Г. В. Святелик // Терапевтический архив. – 1994. – Т. 46, № 10. – С. 84-88.

213. Серегин, И.В. Физиологическая роль никеля и его токсическое действие на высшие растения / И.В. Серегин, А.Д. Кожевникова // Физиология растений. – 2006. – Том 53. - №2. – С. 285-308

214. Сидорин, А.В. Модель потребительской среды в анализе и прогнозировании конкурентоспособности инновационной продукции / А.В. Сидорин // Интернет-журнал Науковедение. – 2013. – №1. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.conf.mirea.ru/CD2013/pdf/p6/24.pdf> (дата обращения 03.11.2017)

215. Сокол, Н.В. Использование пектиновых веществ с целью улучшения хлебопекарных свойств муки и качества хлеба / Н.В. Сокол, Л.В. Донченко, Б.В. Мислинский // Хлебопечение России. – 2003 – № 5 – С. 24-25.

216. Смесь белковая композитная сухая «Дисо®» «Нутринор». Международный центр клинического питания [Электронный ресурс]. URL: <http://mtskp.ru/o-produkte> (дата обращения 15.02.2016)

217. Смирнова, Е.А. Теоретические и практические аспекты разработки пищевых продуктов, обогащенных эссенциальными нутриентами / Е.А. Смирнова, А.А. Кочеткова, И.С. Воробьева, В.М. Воробьева // Пищевая промышленность. – 2012. – № 11. – С. 8-12.

218. Смолянцева, А. А. Содержание пищевых волокон в диетических блюдах / А.А. Смолянцева А. А., В.П. Ким // Сб. науч. трудов «Совершенствование рецептур и технологии кулинарной продукции для лечебного питания». СПб, – 1996. – Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/razrabotka-biotekhnologii-kontsentrata-pishchevykh-volokon-tsellyulozy-dlya-ispolzovaniya> (дата обращения 02.12.2017)

219. Соколов, С. Я. Справочник по лекарственным растениям [Текст] / С. Я. Соколов, И. П. Замотаев. – М. : Медицина, 1984. – 464 с.

220. Спиричев, В. Б. Витамин С и сахарный диабет [Текст] / В. Б. Спиричев, Т. В. Рымаренко // Клиническая медицина. – 1990. – Т. 68, № 2. – С. 24-30.

221. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Позняковский; под общ. ред. В.Б. Спиричева. – 2-е изд., стер. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 548 с.

222. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами: научные принципы и практические решения / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк // Пищевая промышленность. – 2010. – № 4. – С. 20-24.

223. Стеблинин, А. Использование семян льна в мучных изделиях [Текст] / А. Стеблинин, И. Миневич // Хлебопродукты. – 2003. – № 2. – С. 21.

224. Сунцов, Ю. И. Первичная профилактика сахарного диабета путем коррекции питания [Текст] / Ю. И. Сунцов, С. В. Кудрянова, А. Г. Мазовецкий // Проблемы эндокринологии. – 1999. – № 3. – С. 26-32.

225. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 880 – 242 с.

226. Технический регламент Таможенного союза на соковую продукцию из фруктов и овощей ТР ТС 023/2011 утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 882 – 56 с.

227. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 027/2011 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического, лечебного и диетического профилактического питания» утвержден Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 15 июня 2012 г. № 34 – 26 с.

228. Титов, В.Ю. Оксид азота и железо в растениях: высвобождение и депонирование / В.Ю. Титов // Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал. – 2005. – № 2. – С. 359.

229. Тихомиров, В.Г. Технология пивоваренного и безалкогольного производств / В.Г. Тихомиров. – М.: Колосс, 2007. – 461 с.

230. Турова, А. Д. Лекарственные растения СССР и их применение [Текст] / А. Д. Турова, Э. М. Сапожникова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Медицина, 1983. – 288 с.

231. Тутельян, В.А. Биологически активные вещества растительного происхождения. Фенольные кислоты: распространенность, пищевые источники, биодоступность / В.А. Тутельян, Н.В. Лашнева // Вопросы питания. – 2008. – т. 77, №1. – С. 4–19.

232. Тутельян, В.А. Селен в организме человека: метаболизм, антиоксидантные свойства, роль в канцерогенезе / В.А. Тутельян, В.А. Княжев, С.А. Хотимченко. – М.: Изд-во РАМН, 2002. – 224 с.

233. Тутельян, В. А. Микронутриенты в питании здорового и больного человека [Текст] / В. А. Тутельян, В. Б. Спиричев, Б. П. Суханов, В.А. Кудашева. – М. : Колос, 2002. – 424 с.

234. Уварова, В.И. Социологические методы исследования в товароведении пищевых продуктов: Учебное пособие / В.И. Уварова, О.В. Евдокимова; Под ред. Т.Н. Иванова. – М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 256 с.

235. Указ Президента Российской Федерации от 07 мая 2012 г. 41. № 598 «О совершенствовании государственной политики в сфере здравоохранения». // Собрание законодательства. – 2017. – № 49. – Ст. 2335.

236. Уровень калия в крови и электрокардиограмма у больных сахарным диабетом и их изменение при различных видах лечения [Текст] / Г. А. Гольберг [и др.] // Терапевтический архив. – 1997. – Т. 49, № 1. – С. 64

237. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. URL:<http://www.gks.ru/free.doc/> (дата обращения 20.02.2017)

238. Федеральный закон Российской Федерации от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации" // Собрание законодательства. – 2017. – № 49. – Ст. 6724.

239. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. – ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

240. Циприян, В. И. Пищевые волокна в лечебном и профилактическом питании [Текст] / В. И. Циприян // Диабетик. – 1994. – № 1. – С. 21-22.

241. Чепурной И.П. Конкурентоспособность продовольственных товаров / И.П. Чепурной. – М.: Маркетинг, 2002. – 168 с.

242. Черникова Н.А., Аметов А.С., Войчик Э.А., Рогова Л.А. Влияние витаминно-минерального комплекса «Алфавит Диабет» на проявления диабетической полиневропатии у больных сахарным диабетом в составе комплексной терапии // Клиническая эндокринология. – 2008. – № 5.

243. Черников, В. Г. Лен – национальная стратегическая культура [Текст] / В. Г. Черников, А. Н. Стеблинин, Н. Э. Миневиц // Достижения науки и техники АПК. – 2003. – № 4. – С. 2-6.

244. Чернов, Ю. Н. Растительные средства в питании и терапии больных сахарным диабетом [Текст] / Ю. Н. Чернов, Ю. В. Водолазский, О. А. Мубаракша // Консилиум. – 2004. – № 8. – С. 29-31.

245. Шалтумаева Т.Ш. Обоснование и разработка технологии бисквитов и кексов на основе сухих смесей автореферат дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук (05.18.15): 09.12.2010: / Т.Ш. Шалтумаева; ГОУ ВПО «Пятигорский государственный технологический университет». – Пятигорск, 2010. – 26 с.

246. Шарафетдинов Х.Х. Оценка иммуномодулирующей активности комбинированных препаратов с содержанием цинка и эхинацеи / Х.Х. Шарафетдинов, Т.Б. Сенцова // Лечащий врач. – 2012. – № 2. – С. 104-106.

247. Ядов, В.А. Стратегия социологического исследования. Описание, объяснение, понимание социальной реальности / В.А. Ядов, – 4-е изд. – М.: Академкнига: Добросвет. – 2003. – 596с.

248. Action to Control Cardiovascular Risk in Diabetes Study Group, Gerstein HC, Miller ME et al. Effects of intensive glucose lowering in type 2 diabetes. N Engl J Med. – 2008. – P. 2545-2559.

249. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. – *Diabetes Care*. – 2011. – № 33 (1). – P. 62-69.

250. Ametov, A.S. The sensory Symptoms of Diabetic Polyneuropathy Are Improved With – Lipolic Acid / A.S.Ametov, A. Barinov, P.J.Dyck, R. Hermann, N. Kozlova, W.J., Litchy, P.A Low et al // *The SYDNEY Trial. Diabetes Care*. – 2003. – Vol. 26. – P. 770–776.

251. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes. – *Diabetes Care*. – 2011. – № 34 (1). – P. 11-61.

252. Anderson, R. Potential antioxidant effects of zinc and chromium supplementation in people with type 2 diabetes mellitus / R. Anderson, A. Roussel, N. Zouari et al // *J. Am. Coll. Nutr.* – 2001. – Vol. 20. – № 3. – P. 212-218.

253. Azazah, A.H. Functional properties of dietary fibre prepared from defatted rice bran / A.H. Azazah, S. L. Yu // *Food Chemistry*. – 2000. – Vol. 68. – № 1. – P. 15-19.

254. Balk, E.M. Effect of chromium supplementation on glucose metabolism and lipids: a systematic review of randomized Controlled trials / E.M. Balk, A. Tatsioni, A.H. Lichtenstein, J. Lau, A.G. Pittas // *Diabetes Care*. – 2007. – Vol. 30. – P. 2154–2163.

255. Barnes, J. (*Echinacea purpurea* (L.) Moench): a review of their chemistry, pharmacology and clinical-properties / J. Barnes, L.A. Anderson, S. Gibbons // *J.Pharm. Pharmacol.* – 2005. – V.57. – № 8. – P. 929-954.

256. Bludell, J.E. Satiating, satiety, and the action of fiber on food intake / J.E. Bludell, V.J. Burley // *Int. J. Jbes.* – 1987. – № 11. – P. 9-25.

257. Bock, B.C. Mineral content of the diet alters sucrose-induced obesity in rats / B.C. Bock, R.B Kanarek , J.R. Aprille// *Physiol Behav.* – 1995. – № 57. – P. 659-668.

258. Braunig, B. *Echinacea purpurea* root for strengthening the immune response to flu-like infections / B. Braunig, M. Dorn, E.Knick // *Zeitschrift Phytotherapie*. – 1992. – № 13. – P. 7-13.

259. Brikenborn, R.M. Echinaforce and other *Echinacea* fresh plant preparations in the treatment of the common cold. A randomized, placebo-controlled, double-blind

clinical trial / R.M. Brikenborn, D.V.Shah, F.H. Degenring // *Phytomedicine*. – 1999. – № 6. – P. 1-5.

260. Broadhurst, C.L. Clinical Studies on chromium picolinate supplementation in diabetes mellitus-a review / C.L. Broadhurst, P. Domenico // *Diab. Technology Ther.* – 2006. – Vol. 8. – P. 677-687.

261. Brousseau, M. Enhancement of natural killer cells and increased survival of aging mice fed daily Echinacea root extract from youth / M. Brousseau, S.C. Miller // *Biogerontology*. – 2005. – № 6 (3). – P. 157-163.

262. Bursell, S.F. High-dose vitamin E supplementation normalizes retinal blood flow and creatinine clearance in patients with type I diabetes / S.F. Bursell, A.C. Clemont, L.M. Ailello // *Diabetes Care*. – 1999. – Vol. 22. – P. 1245-1251.

263. Chang, M. Structure, pretreatment and hydrolysis of cellu-Iose / M. Chang, T. Chou, G. T. Tsao // *Bioenergy* Ed. A. Fiechter. N. Y. Springer. – 1982. – P. 161-173.

264. Clinical Studies on chromium picolinate supplementation in diabetes mellitus-a review [Text] / C. L. Broadhurst, P. Domenico // *Diab. Technology Ther.* – 2006. – Vol. 8. – P. 677–687.

265. Davidson, G.W. Molecular detection of exercise-induced free radicals following ascorbate prophylaxis in type 1 diabetes mellitus: a randomised controlled trial / G.W. Davidson, T. Ashton, L. George L., I.S. Young et al // *Diabetologia*. – 2008. – Vol. 51. – P. 2049–2059

266. Davis, C.M. Chromium oligopeptide activates insulin receptor tyrosine kinase activity / C.M. Davis, J.B. Vincent // *Biochemistry*. – 1997. – № 36(15) – P. 4382-4385.

267. Diane, F.B. Echinacea in infection / F. B. Diane, P.W Mark, A.L. Carlie et al // *American Journal of Clinical Nutrition* – Vol. 87. – № 2. – P. 488-492.

268. Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Manganese, Molibdenium, Nikel, Silicon, Vanadium and Zinc. Food and Nutrition Board (FNB), Institute of Medicine (IOM). – The National Academies Press. – Washington, DC. – 2002. – 773 p.

269. Dietary Reference Intakes for thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B₆, folate, vitamin B₁₂, pantothenic acid, biotin and choline. – Washington, D.C., Ed. Nat. Acad. Press. – 2000. – 592 p.

270. Dietary Reference Intakes for vitamin C, vitamin E, selenium and carotenoids. – Washington, D.C., Ed. Nat. Acad. Press. – 2000. – 529 p.

271. Diowks A. Investigation of the ability of selenium accumulation by lactic acid bacteria of *Lactobacillus* species and yeast *Saccharomyces cerevisiae* / A. Diowks, W. Ambroziak, M. Włodarczyk // *Pol. J. Food Nutrit. Sc.* – 1999. – Vol. 8, № 1. – P. 17-22.

272. Duckworth W. Glucose control and vascular complications in veterans with type 2 diabetes / W. Duckworth, C. Abraira, T. Moritz et al // *N Engl J Med.* – 2009. – P. 129-139.

273. Effect of chromium supplementation on glucose metabolism and lipids: a systematic review of randomized Controlled trials [Text] / A. Tatsioni [et al.] // *Diabetes Care.* – 2007. – Vol. 30. – P. 2154-2163.

274. Evaluation of oxidative stress before and after control of glycemia and vitamin E supplementation in diabetic patients [Text] / A. Sharma [et al.] // *Metabolism.* – 2000. – Vol. 49. – P. 160-162.

275. Farrell R. Physical and enzymatic properties of lignin peroxidase isoenzymes from *Phanerochaete chrysosporium* / R. Farrell, K. Murtagh, M. Tien, M. Mozuch, T. Kirk // *Enzyme and Microbiol. Technol.* – 1989. – Vol. 11. – № 6. – P. 322-328.

276. Ferriera, R.B. Calcium - and magnesium – dependent aggregation of legume seed storage proteins / R.B. Ferriera, E. Franco, A.R. Teixeira // *J. Agr. Food Chem.* – 1999. – Vol. 47. – № 8. – P. 3009-3015.

277. Garau, M.C. Effect of air-drying temperature on physic-chemical properties of dietary fibre and antioxidant capacity of orange (*Citrus aurantium* v. *Canoneta*) by-products / M.C. Garau, S. Simal, A.F. Rossello // *Food Chemistry* – 2007. – Vol. 104. – № 3. – P. 1014-1024.

278. Goel, V. Efficacy of a standardized Echinacea preparation (EchinilinTM) for the treatment of the common cold: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial / V. Goel, R. Lovlin, R. Barton, M. R. Lyon, R. Bauer // *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics*. – 2004 – № 29 (1) – P. 75-83.

279. Gokkusu, C. Oxidant and antioxidant system in NDDM patients: influence of vitamin E supplementation / C. Gokkusu, S. Palanduz, E. Ademoglu, S. Tamer // *Endocr Res*. – 2001. – Vol. 27. – P. 377-386.

280. Golob, T. Dietary fibre in vegetables the influence of origin location / T. Golob T., J. Bertoneceli // *Czech journal of food sciences*. – 2000. – Vol. 18. – P. 86-87.

281. Gonzalez, J.S. Depression // *Type 1 Diabetes Sourcebook* / J.S. Gonzalez, A. Peters A, L. Laffel, eds. – Alexandria, VA: American Diabetes Association. – 2013. – P. 169-179.

282. Guillon F. Structural and physical properties of dietary fibres and consequences of processing on human physiology / Guillon F., Champ M. // *Food Research International*. – 2000. – Vol. 33. – № 3/4. – P. 233-245.

283. Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases: full text. The Task Force on Diabetes and Cardiovascular Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and of the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *European Heart Journal Supplements*. – 2007. – № 9 – P. 73-74.

284. Havel, P. J. A scientific review: the role of chromium in insulin resistance [Text] / P. J. Havel // *Diabetes Educ*. – 2004. – Vol. 30. – P. 1-14.

285. Havsteen, B. Flavonoids, a class of natural products of high pharmacological potency // *Biochem. Pharmacol*. – 1983. – Vol. 32. – P. 1141-1148.

286. High-dose vitamin E supplementation normalizes retinal blood flow and creatinine clearance in patients with type I diabetes [Text] / S. F. Bursell [et al.] // *Diabetes Care*. – 1999. – Vol. 22. – P. 1245-1251.

287. Hoheisel, O. Echinacea shortens the course of the common cold: a double-blind, placebo-controlled clinical trial / O. Hoheisel, M. Sandberg, S. Bertram, et al. // *Eur J Clin Res* – 1997. – № 9 – P. 261-268.

288. Hollman P.C. Absorption, metabolism and health effects of dietary flavonoids

in man / P.C. Hollman, M.B. Katan // *Biomed. Pharmacother.* – 1997. – Vol. 51. – № 5. – P. 305-310.

289. International Diabetes Federation. Global Guideline for Type 2 diabetes. Clinical Guidelines Task Force. – 2012. – 117 p.

290. Jain, S.K. Vitamin E supplementation restore glutathione and malondialdehyde to normal concentrations in erythrocytes of type I diabetes children / S.K. Jain, R. McVie, T. Smith // *Diabetes care.* – 2000. – Vol. 23. – P. 1389-1394.

291. Kohda, Y. Prevention of incipient diabetic cardiomyopathy by high-dose thiamine / Y. Kohda, H. Shirakawa, K. Yamane, K. Otsuka, T. Kono, F. Terasaki, T. Tanaka // *J. Toxicol Sci.* – 2008. – Vol. 33. – P. 459-472.

292. Knekt, P. Flavonoid intake and risk of chronic diseases // *Ann. Nutr. Metab.* – 2001. – Vol. 45. – № 1. – 256 p.

293. Larrauri, J.A. Effect of temperature on the free radical scavenging capacity of extract from red and white grape pomace peels / J.A. Larrauri, C. Saez-Moreno, F. Saura-Calixto // *Journal of Agricultural and Food Chemistry.* – 1998. – Vol. 46. – № 7. – P. 2694-2697.

294. Martinez, B. Effects of ascorbic acid and ferrous sulfate on trace element extractability of dialysate of weaning foods / B. Martinez, F. Rincon, M.V. Inanez // *Food Chem.* – 2004. – Vol 86. – № 3. – P. 369-376.

295. Masteikova R., Muselik J., Bernatoniene J. et al Antioxidative activity of Ginkgo, Echinacea, and Ginseng tinctures // *Medicina (Kaunas)* – 2007. – № 43 (4). – P. 306-309.

296. Ming-Hoang, L. Antioxidant Effects and Insulin Resistance Improvement of Chromium Combined with Vitamin C and E Supplementation for Type 2 Diabetes Mellitus [Text] / L. Ming-Hoang // *Clin Biochem Nutr.* – 2008. – Vol. 43. – P. 191-198.

297. Mueller, A.S. Selenium, an ambivalent factor in diabetes, established facts, recent findings and perspectives [Text] // *Current Nutrition & Food Science.* – 2006. – Vol. 2. – P. 151-154.

298. Mueller, A. S. Compendium of the antidiabetic effects of supranutritional selenate doses: in vivo and in vitro investigations with type II diabetic db/db mice [Text] / A. S. Mueller, J. Pallauf // *J. Nutr Biochem.* – 2006. – Vol. 17. – P. 548-560.

299. Nathan, D. M. Medical management of hyperglycaemia in type 2 diabetes mellitus: a consensus algorithm for the initiation and adjustment of therapy. A consensus statement from the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes / D. M. Nathan, J. B. Buse, M. B. Davidson, E. Ferrannini, R. R. Holman, R. Sherwin, B. Zinman // *Diabetes Care.* – 2009. – № 32 – P. 193–203.

300. Nutritional and hematological impact of dietary flaxseed and defatted flaxseed meal in rats [Text] / U. S. Babu [et al.] // *Int. J. Food Sci Nutr.* – 2000. – Vol. 51. – № 2. – P. 109-117.

301. Patel, A. Intensive blood glucose control and vascular outcomes in patients with type 2 diabetes / A. Patel, S. MacMahon et al. // *N Engl J Med.* – 2008. – P. 2560-2572.

302. Perez, J. Biodegradation and biological treatments of cellulose, hemicellulose and lignin: an overview / J. Perez, J. Munoz-Dorado, J. Martines // *Int Microbiol.* – 2002. – № 5. – P. 53-63.

303. Ren, S. Impact of antioxidants and HDL on glycated LDL-induced generation of fibrinolytic regulators from vascular endothelial cells / S. Ren, G.X. Shen // *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* – 2000. – Vol. 20. – P. 1688-1693.

304. Riales, R. Effect of chromium chloride supplementation on glucose tolerance and serum lipids including high-density lipoprotein of adult men / R. Riales, M.J. Albrik // *Am. J. Clin. Nutr.* – 1981. – № 34. – P. 2670-2678.

305. Roberfroid, M.B. Global view on functional foods: European perspectives // *Brit. J. Nutr.* – 2002. – Vol. 88. – № 2. – P. 133-138.

306. Roberfroid, M.B. Prebiotics and probiotics: are they functional foods? // *Am J Clin Nutr.* – 2000. – № 71(6) – P. 1682-1687.

307. Rodbard, H. W. Statement by an American Association of Clinical Endocrinologists / American College of Endocrinology Consensus Panel on Type 2

Diabetes Mellitus: An Algorithm for Glycemic Control / H. W. Rodbard, P. S., Jellinger, J. A. Davidson et al // *Endocr. Pract.* – 2009. – № 15 (6) – P. 541–559.

308. Romen-Moreno A., Mac A. Effect of copper exposure in tissue cultured vitis *Vi-nifera* / A. Romen-Moreno, A. Mac // *J. Agr. and Food Chem.* – 1999. – Vol. 47. – № 7. – P. 2519-2522.

309. Sargeant, L.A. Vitamin C and hyperglycemia in the European Prospective Investigation into Cancer-Norfolk (EPIC-Norfolk) study: a population-based study / Sargeant L.A., Wareham N.J., Bingham S. et al // *Diabetes Care.* – 2000. – Vol. 23. – P. 726-732.

310. Schulten, B. Efficacy of *Echinacea purpurea* in patients with a common cold. A placebo-controlled, randomised, double-blind clinical trial / B. Schulten, M. Bulitta, B. Ballering-Bruhl, U. Koster, M. Schafer // *Arzneimittelforschung.* – 2001. – № 51 (7). – P. 563-568.

311. See D.M. In vitro effects of echinacea and ginseng on natural killer and antibody-dependent cell cytotoxicity in healthy subjects and chronic fatigue syndrome or acquired immunodeficiency syndrome patients / D.M See, N. Broumand, L. Sahl, J.G. Tilles // *Immunopharmacol.* – 1997. – № 35. – P. 229-235.

312. Sharma, A. Evaluation of oxidative stress before and after control of glycemia and vitamin E supplementation in diabetic patients / A. Sharma, S. Kharb, S.N. Chuba et al. // *Metabolism.* – 2000. – Vol. 49. – P. 160-162.

313. Skerget, M. Phenols, proanthocyanidins, flavones and flavonols in some plant materials and their antioxidant activities / M. Skerget, P. Kotnik, M. Hadolin, A. Rizner Hras, M. Simonic, Z. Knez // *Food Chem.* – 2005. – 89. – № 2. – P. 191-198.

314. Skyler, J.S. Intensive glycemic control and the prevention of cardiovascular events: implications of the ACCORD, ADVANCE, and VA diabetes trials: a position statement of the American Diabetes Association and a scientific statement of the American College of Cardiology Foundation and the American Heart Association / J.S. Skyler, R. Bergenstal, B.O. Bonow et al // *Diabetes Care.* – 2009. – № 32 – 187-92.

315. Skyme Jones, R.A. Vitamin E supplementation improves endothelial function in type I diabetes mellitus: a randomized, placebo-controlled study / Skyme Jones R.A.,

O'Brien R.C., Berry K.L. Meredith I.T. // J am Coll Cardiol. – 2000. – Vol. 36. – P. 94-102.

316. Stapleton, S. R. Selenium: an insulin-mimetic [Text] / S. R. Stapleton // Cell Mol Life Sci. – 2000. – Vol. 57. – P. 1874-1879.

317. Steigman, A. All Dietary fiber is fundamentally functional //Cereal foods world. – 2003. – Vol. 48. – № 3. – P. 128-132.

318. Stirban, A. Benfotiamine prevents macro- and microvascular endovascular endothelial dysfunction and oxidative stress following a meal rich in advanced glycation end products in individuals with type 2 diabetes / A. Stirban A., M. Negrean, B. Stratmann et al // Diabetes Care. – 2006. – Vol. 29. – P. 2064-2071.

319. The sensory Symptoms of Diabetic Polyneuropathy Are Improved With – Lipolic Acid [Text] / A. S. Ametov [et al.] // The SYDNEY Trial. Diabetes Care. – 2003. – Vol. 26. – P. 770-776.

320. Vaxillaire M. Monogenic diabetes in the young, pharmacogenetics and relevance to multifactorial forms of type 2 diabetes / M. Vaxillaire, P. Froguel // Endocr. Rev. – 2008 – № 29(3) – P. 254–264.

Принятые в работе сокращения:

- АДА – Американская диабетическая ассоциация
- БАД – биологически активная добавка
- БАВ – биологически активные вещества
- ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения
- ВБД б/с – высокобелковая диета без сахара
- ВМК – витаминно-минеральные комплексы
- ВФС – временная фармакопейная статья
- ЛПП – лечебно-профилактическое питание
- ЛПУ – лечебно-профилактические учреждения
- ЛРС – лекарственно-растительное сырье
- МДФ – Международная диабетическая федерация
- ММЛО - Миннесотский многоаспектный личностный опросник
- ННЖК – ненасыщенные жирные кислоты
- НИЗ – неинфекционные заболевания
- НФПП – натуральные функциональные пищевые продукты
- ОКК – оксикоричные кислоты
- ОПРП – обогатитель поликомпонентный растительный пищевой
- ОФЖХ – обобщенная функция желательности Харрингтона
- ПНЖК – полиненасыщенные жирные кислоты
- СПДН – специализированные продукты диабетического назначения
- СПП – специализированные пищевые продукты
- СУСФП – степень удовлетворения суточной физиологической потребности
- СД – сахарный диабет
- ФС – фармакопейная статья
- ФФИ – физиологически функциональные ингредиенты
- ФПИ – функциональный пищевой ингредиент
- ФПП – функциональные пищевые продукты

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Договора о научно-техническом сотрудничестве

а) договор о творческом научно-техническом сотрудничестве с ОАО «Нива-Плодоовощ»

ДОГОВОР

о творческом научно-техническом сотрудничестве

г. Орел

« 15 » 01 2013 г.

В целях проведения научных исследований и эффективного развития перерабатывающего комплекса Орловской области, разработки научно-обоснованных технологий производства новых видов функциональных, экологически чистых продуктов питания ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», именуемый в дальнейшем «Госуниверситет-УНПК», в лице ректора Пилипенко О.В. с одной стороны и ОАО «Нива-плодоовощ» в лице генерального директора Ветровой Г.Н., с другой стороны, заключили настоящий договор о нижеследующем:

Провести совместную научно-исследовательскую работу по теме: «Теоретическое и научно-практическое обоснование создания специализированных продуктов диабетического назначения».

1. ФГБОУ ВПО «Госуниверситет УНПК» обязуется:

- провести аналитический обзор литературы и патентный поиск фармакологических и технологических свойств сахароснижающего лекарственно-технического сырья для разработки обогатителя поликомпонентного растительного пищевого;

- исследование технологических свойств обогатителя поликомпонентного растительного пищевого и экстракта из него с целью использования в пищевых технологиях;

- разработать нормативно-техническую документацию на обогатитель поликомпонентный растительный пищевой и специализированные продукты с его использованием;

- разработать рекомендации по использованию обогатителя поликомпонентного растительного пищевого предприятиями пищевой и перерабатывающей промышленности Агропромышленного комплекса для разработки и внедрения на потребительский рынок специализированных продуктов диабетического назначения «Консервы. Напитки сокосодержащие яблочно-ягодные обогащенные» и «Консервы. Икра овощная обогащенная».

2. ОАО «Нива-плодоовощ» обязуется:

- выработать опытную партию образцов консервов «Напитки яблочно-ягодные обогащенные» (3 вида) и «Икру овощную обогащенную» (2 вида);

- провести исследования показателей качества консервированной продукции с использованием ОПРП.

3. Общие положения:

- участие в научных конференциях, семинарах, симпозиумах, совещаниях, совместные публикации

4. Дополнительные условия:

- за каждой стороной сохраняется право результатов исследований отдельно с указанием о совместном выполнении работы;

- заключение настоящего договора и проведение по нему работ не является препятствием к заключению между сторонами других форм договоров на любом этапе работы, а также не исключает возможности оформления подобных отношений с другими организациями;

- настоящий договор может быть продлен, изменен или расторгнут по взаимному согласию обеих сторон;

- все работы по настоящему договору выполняются без взаимных финансовых расчетов.

Настоящий договор вступает в силу с момента подписания и действует по 2015 г.

4. Адреса сторон:

ФГБОУ ВПО «Государственный университет-УНПК»

302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Тел/факс (4862) 77-14-78

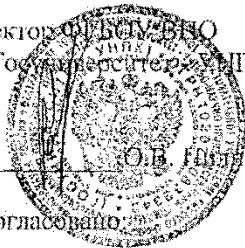
Генеральный директор

ОАО «Нива-плодовит»



Г.Н. Ветрова

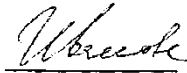
Ректор ФГБОУ ВПО
«Государственный университет-УНПК»



О.В. Петрученко

Согласовано:

Зав. кафедрой ТиТНЦ, д.т.н.



Т.Н. Иванова

б) договор о творческом научно-техническом сотрудничестве с БУЗ ОО
«Городская больница им. С.П. Боткина»

ДОГОВОР О НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМ И ТВОРЧЕСКОМ
СОТРУДНИЧЕСТВЕ

г.Орел

«14» 04 2015 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс» (ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК»), именуемый в дальнейшем ЗАКАЗЧИК, в лице проректора по НР Радченко С. Ю., действующего на основании доверенности №3368 от 27.09.2011 г., с другой стороны БУЗ Орловской области «Городская больница им. С.П. Боткина» в лице главного врача Конокотина В.А., действующего на основании Устава именуемое в дальнейшем ИСПОЛНИТЕЛЬ, а совместно именуемые «Стороны» заключили настоящий договор о нижеследующем:

1. ПРЕДМЕТ ДОГОВОРА

1.1. Предметом настоящего договора является сотрудничество в области проведения клинической апробации обогатителя поликомпонентного растительного пищевого (ОПП) диабетического назначения, разрабатываемого докторантом ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК» Поляковой Е.Д. в рамках темы диссертационной работы «Теоретическое и научно-практическое обоснование создания специализированных продуктов диабетического назначения».

1.2. Использование материально-технической базы больницы для проведения исследований по определению содержания уровня глюкозы в крови и моче у контрольной и испытуемой группы больных сахарным диабетом.

2. ОБЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ДОГОВОРА

2.1. Согласование графика проведения клинической апробации обогатителя поликомпонентного растительного пищевого, включенного в рационы диетических блюд, предназначенных для больных сахарным диабетом 2-го типа.

3. ОБЯЗАННОСТИ СТОРОН:

3.1. Обязанности ЗАКАЗЧИКА

3.1.1 Разработка и утверждение нормативно-технической документации на ОПП диабетического назначения.

3.1.2. Закупка основного и дополнительного сырья для выработки опытной партии обогатителя поликомпонентного растительного пищевого по нормативно-технической документации для проведения клинических испытаний.

3.1.3 Совместное с представителями службы диетологии написанием и публикация результатов по влиянию ОПРП на биохимические показатели крови и мочи.

3.1.4 Организационно-просветительская работа среди больных сахарным диабетом с целью выявления необходимости создания продуктов питания диабетического назначения с использованием ОПРП.

3.2. Обязанности **ИСПОЛНИТЕЛЯ**:

3.2.1 Взаимодействие с заказчиком по вопросам введения в рацион питания ОПРП в виде хлебобулочных изделий, а также первых и вторых обеденных блюд.

3.2.2 Консультирование по вопросам диетического питания больных сахарным диабетом.

3.2.3 Организация проведения дегустационных совещаний по органолептической оценке качества новых видов продукции с использованием ОПРП на базе БУЗ Орловской области «Городская больница им. С.П. Боткина».

3.2.4. Обеспечение возможности проведения клинических исследований для установления терапевтической эффективности ОПРП в группе больных сахарным диабетом 2-го типа, находящимся на стационарном лечении.

3.2.6. Введение в суточный рацион ВБД б/с и в качестве пищевой добавки - обогатитель поликомпонентный растительный пищевой в количестве 25 г.

3.2.7. Определение содержания уровня глюкозы в крови и моче в контрольной и исследуемой группе.

3.2.8. Обобщение результатов анализов пациентов исследуемой и контрольной группы больных сахарным диабетом, выдача заключения по результатам исследований.

4. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ И РАСТОРЖЕНИЯ ДОГОВОРА

4.1. Настоящий договор может быть изменен или расторгнут по соглашению сторон договора.

5. СРОК ДЕЙСТВИЯ ДОГОВОРА

5.1. Настоящий договор вступает в силу с момента подписания обеими сторонами на срок 1 месяц.

6. АДРЕСА И РЕКВИЗИТЫ СТОРОН:

6.1. Договор вступает в силу с момента его подписания Сторонами и действует до полного исполнения Сторонами обязательств по Договору.

6.2. Адреса сторон:

ЗАКАЗЧИК: ФГБОУ ВПО «Государственный университет - УНПК»; 302020 г. Орел, Наугорское шоссе, 29

ИСПОЛНИТЕЛЬ: БУЗ Орловской области «Городская больница им. С.П. Боткина»; 302038, Орел, ул. Metallургов, 80.

7. ПОДПИСИ СТОРОН



Проректор по НР ФГБОУ ВПО
«Государственный университет - УНПК»

С.Ю. Радченко



Гл. врач БУЗ Орловской
области
«Городская больница им.
С.П. Боткина»
В.А. Конокотин

О.В. Евришова

в) договор о творческом научно-техническом сотрудничестве с ФГБОУ ВПО
«ОГАУ»

ДОГОВОР
О НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМ СОТРУДНИЧЕСТВЕ

г. Орел

« 14» апреля 2015 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс» (ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК») в лице проректора по НР Радченко С.Ю., действующего на основании доверенности № 3368 от 27.09.2011 г., с другой стороны Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Орловский государственный аграрный Университет» в лице и. о. ректора Гуляевой Т.И., действующего на основании Устава, именуемые далее «Стороны», заключили настоящий Договор о нижеследующем:

1 ПРЕДМЕТ ДОГОВОРА

1.1 Предметом настоящего договора является сотрудничество в области проведения исследований химического состава и пищевой ценности сахароснижающего лекарственно-технического сырья, входящего в состав обогатителя поликомпонентного растительного пищевого (ОПРП), ОПРП и пюре из топинамбура диабетического назначения. Стороны объединяют свои усилия для совместной научно-исследовательской, инновационной и образовательной деятельности.

1.2 Стороны обязуются оказывать всестороннюю помощь друг другу в достижении поставленных задач по направлению:

- «Биотехнологические и товароведно-технологические свойства обогатителя поликомпонентного растительного пищевого»;
- «Формирование потребительских свойств натуральных плодоовощных консервов диабетического назначения».

2 ПРАВА ОБЯЗАННОСТИ СТОРОН

2.1 Стороны совместно способствуют:

2.1.1 В области научно-исследовательской деятельности - осуществлению совместных научно-исследовательских программ, в том числе и для получения некоммерческих результатов (совместные публикации, результаты интеллектуальной деятельности и др.);

-проведению научных исследований по исследованию химического состава и пищевой ценности сахароснижающего лекарственно-технического сырья, входящего в состав обогатителя поликомпонентного растительного пищевого (ОПРП), ОПРП и пюре из топинамбура диабетического назначения;

-разработке проектов технологий и производств, тиражированию и передаче в практику наукоемких технологий, организации эффективного научного и информационного взаимодействия, включению научно-исследовательских коллективов в выполнение целевых международных, федеральных и региональных программ по направлениям деятельности Сторон;

- проведению совместных научно-практических конференций и семинаров, рабочих встреч.

2.1.2 В области инновационной деятельности:

- коммерческой реализации результатов научно-исследовательской деятельности в виде инновационных и инвестиционных проектов;

- привлечению внимания российских и иностранных инвесторов к совместным разработкам, продвижению разработок на российский и международный рынки.

2.1.3 В области подготовки кадров:

повышению квалификации и переподготовке специалистов предприятий и организаций по направлениям деятельности Сторон;

- целевой подготовки специалистов высшей квалификации по направлениям деятельности Сторон;

2.2 Стороны могут осуществлять финансирование совместных работ в суммах и порядке, оговариваемых отдельными договорами.

2.3 Для реализации совместных проектов Стороны привлекают производственные мощности и трудовые ресурсы, находящиеся в их распоряжении, в т.ч. своих сотрудников, научно-педагогический, инженерно-технический и административно-управленческий персонал.

2.4 Стороны по доверенности могут представлять интересы друг друга, связанные с реализацией совместных проектов.

2.5 Перечень направлений сотрудничества может дополняться и уточняться по согласованию между Сторонами.

3 ОБЯЗАТЕЛЬСТВА СТОРОН

3.1 Стороны будут стремиться оказывать максимальное содействие друг другу в выполнении принятых по настоящему Договору обязательств.

3.2 Стороны соглашаются принимать все возможные меры для:

- содействия реализации совместных проектов и программ в порядке, размере и способами, предусмотренными отдельными договорами, заключенными во исполнение настоящего Договора;

- своевременного и в полном объеме выполнения юридических и фактических действий, необходимых для реализации совместных проектов;

- обмена с соблюдением законодательства РФ имеющимися в их распоряжении информационными ресурсами;

- не разглашения информации, признанной Сторонами конфиденциальной;

- систематического обсуждения вопросов, связанных с реализацией направлений сотрудничества;

- рассмотрения проблем, возникающих в процессе реализации настоящего Договора, и по ним согласованных решений.

4 ОСОБЫЕ УСЛОВИЯ

4.1 При возникновении потребности в финансировании видов деятельности (работ) Стороны заключают дополнительные договоры.

г) договор о творческом научно-техническом сотрудничестве с ФГБОУ ВПО
«СамГТУ»

ДОГОВОР

о научно-техническом сотрудничестве

г. Орел

«3» марта 2015 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Государственный университет — учебно-научно-производственный комплекс» (ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК») в лице проректора по НР Радченко С.Ю., действующего на основании доверенности № 303 от 28.01.2015 г., с другой стороны ФГБОУ ВПО «Самарский государственный технический университет» в лице ректора д.т.н. профессора Д.Б. Быкова., действующего на основании Устава, именуемые далее «Стороны»* заключили настоящий Договор о нижеследующем:

1 ПРЕДМЕТ ДОГОВОРА

1.1 Предметом настоящего договора является сотрудничество в области исследований фенольных веществ, флавоноидов, антирадикальной активности, восстанавливающей силы, антиокислительной активности пищевых обогатителей и функциональных продуктов питания с их использованием. Стороны объединяют свои усилия для совместной научно-исследовательской, инновационной и образовательной деятельности.

1.1 Стороны обязуются оказывать всестороннюю помощь друг другу в достижении поставленных задач по направлениям:

- разработка и исследование качества, потребительских свойств обогатителя растительного пищевого и продуктов питания диабетического назначения с его использованием;
- разработка макаронных изделий функционального назначения с использованием лекарственного растительного сырья;
- разработка пюре из топинамбура функционального назначения с использованием обогатителя поликомпонентного растительного пищевого;
- разработка и исследование качества и сохраняемости сокодержущих напитков диабетического назначения.

2 ПРАВА ОБЯЗАННОСТИ СТОРОН

2.1 Стороны совместно способствуют:

2.1.1 В области научно-исследовательской деятельности

- осуществлению совместных научно-исследовательских программ, в том числе и для получения некоммерческих результатов (совместные публикации, результаты интеллектуальной деятельности и др.);

- проведению научных исследований по определению антиоксидантной активности в обогатителях поликомпонентных растительных пищевых для продуктов питания диабетического назначения; продуктов питания с использованием сахароснижающего растительного сырья; обогатителях пищевых для макаронной промышленности.

- разработке проектов технологий и производств, тиражированию и передаче в практику наукоемких технологий, организации эффективного научного и информационного взаимодействия, включению научно-исследовательских коллективов в выполнение целевых международных, федеральных и региональных программ по направлениям деятельности Сторон;

– проведению совместных научно-практических конференций и семинаров, рабочих встреч.

2.1.2 В области инновационной деятельности:

– коммерческой реализации результатов научно-исследовательской деятельности в виде инновационных и инвестиционных проектов;

– привлечению внимания российских и иностранных инвесторов к совместным разработкам, продвижению разработок на российский и международный рынки.

2.1.3 В области подготовки кадров:

– повышению квалификации и переподготовке специалистов предприятий и организаций по направлениям деятельности Сторон;

– целевой подготовки специалистов высшей квалификации по направлениям деятельности Сторон;

2.2 Стороны могут осуществлять финансирование совместных работ в суммах и порядке, оговариваемых отдельными договорами.

2.3 Для реализации совместных проектов Стороны привлекают производственные мощности и трудовые ресурсы, находящиеся в их распоряжении, в т.ч. своих сотрудников, научно-педагогический, инженерно-технический и административно-управленческий персонал.

2.4 Стороны по доверенности могут представлять интересы друг друга, связанные с реализацией совместных проектов.

2.5 Перечень направлений сотрудничества может дополняться и уточняться по согласованию между Сторонами.

3 ОБЯЗАТЕЛЬСТВА СТОРОН

3.1 Стороны будут стремиться оказывать максимальное содействие друг другу в выполнении принятых по настоящему Договору обязательств.

3.2 Стороны соглашаются принимать все возможные меры для:

- содействию реализации совместных проектов и программ в порядке, размере и способами, предусмотренными отдельными договорами, заключенными во исполнение настоящего Договора;

- своевременного и в полном объеме выполнения юридических и фактических действий, необходимых для реализации совместных проектов;

- обмена с соблюдением законодательства РФ имеющимися в их распоряжении информационными ресурсами;

- не разглашения информации, признанной Сторонами конфиденциальной;

- систематического обсуждения вопросов, связанных с реализацией направлений сотрудничества;

- рассмотрения проблем, возникающих в процессе реализации настоящего Договора, и по ним согласованных решений.

4 ОСОБЫЕ УСЛОВИЯ

4.1 При возникновении потребности в финансировании видов деятельности (работ) Стороны заключают дополнительные договоры.

4.2 Для выполнения каждого конкретного вида деятельности заключается отдельный договор.

4.3 Настоящий Договор не может быть препятствием для выполнения Сторонами своих обязательств по другим договорам.

4.4 Каждая Сторона вправе привлечь для выполнения работ субисполнителя, отвечая, в дальнейшем, за соблюдение условий договора, касающихся работ, выполняемых субисполнителем.

5 ОТВЕТСТВЕННОСТЬ СТОРОН

5.1 Все вопросы между Сторонами разрешаются путем переговоров и взаимного согласования, предусматривающего соблюдение взаимных интересов.

5.2 По неразрешенным вопросам Стороны действуют в соответствии с действующим законодательством РФ.

6 ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

6.1 Настоящий Договор вступает в силу с момента его подписания Сторонами и действует до 15.12.2019 г.

6.2 Договор может быть изменен или дополнен при взаимном согласии Сторон. Дополнения и изменения к настоящему Договору оформляются письменно в трех экземплярах и подписываются Сторонами.

6.3 Каждая из Сторон имеет право прекратить действие настоящего Договора путем письменного уведомления другой Стороны. В этом случае действие Договора прекращается по истечении 3 месяцев с момента получения другой Стороной такого уведомления.

6.4 Настоящий Договор составлен в 2-х экземплярах, имеющих одинаковую юридическую силу, по одному экземпляру для каждой Стороны.

7 ЮРИДИЧЕСКИЕ АДРЕСА И ПОДПИСИ СТОРОН

ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК»

302020 г. Орел, Наугорское шоссе, 29
Телефон: (4862)41-98-99
Факс: (4862)41-98-99
E-mail: ivanova@ostu.ru



Проректор по НР
С.Ю Радченко

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный технический университет»

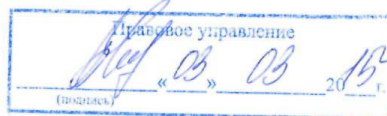
ФГБОУ ВПО «СамГТУ»

443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244, Главный корпус
Факс: 278-44-00
E-mail: rector@samgtu.ru



Ректор ФГБОУ ВПО

д.т.н. профессор Д.Е. Быков



д) договор о творческом научно-техническом сотрудничестве с ФГБУ Центр химизации и сельскохозяйственной радиологии «Орловский»

ДОГОВОР О НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМ СОТРУДНИЧЕСТВЕ

г. Орел

«14» 01 2013 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс» (ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК») в лице проректора по НР Радченко С.Ю., действующего на основании доверенности № 3368 от 27.09.2011 г., с другой стороны Федеральное государственное бюджетное учреждение Центр химизации и сельскохозяйственной радиологии «Орловский» в лице директора д.с/х.н. Казьмина В.Н., действующего на основании Устава, именуемые далее «Стороны», заключили настоящий Договор о нижеследующем:

1 ПРЕДМЕТ ДОГОВОРА

1.1 Предметом настоящего договора является сотрудничество в области определения показателей безопасности, минеральных веществ, золы, белка, клетчатки в лекарственно-техническом сырье: эхинацея пурпурная (надземная часть); створки фасоли шести сортов и их смеси; сбор из трав «Арфазетин-Э»; семена льна пищевого двух сортов и их смеси; обогатитель поликомпонентный растительный пищевой) и в клубнях топинамбура. Стороны объединяют свои усилия для совместной научно-исследовательской, инновационной и образовательной деятельности.

1.2 Стороны обязуются оказывать всестороннюю помощь друг другу в достижении поставленных задач по направлению: «Теоретическое и научно-практическое обоснование создания специализированных продуктов диабетического назначения».

2 ПРАВА ОБЯЗАННОСТИ СТОРОН

2.1 Стороны совместно способствуют:

2.1.1 В области научно-исследовательской деятельности

- осуществлению совместных научно-исследовательских программ, в том числе и для получения некоммерческих результатов (совместные публикации, результаты интеллектуальной деятельности и др.);

- проведению научных исследований по определению радионуклидов, тяжёлых металлов, минеральных веществ в почве, а также определению радионуклидов, тяжёлых металлов, минеральных веществ, золы, белка, клетчатки в лекарственно-техническом сырье, в обогатителе поликомпонентном растительном пищевом и в клубнях топинамбура;

- разработке проектов технологий и производств, тиражированию и передаче в практику наукоемких технологий, организации эффективного научного и информационного взаимодействия, включению научно-исследовательских коллективов в выполнение целевых международных,

федеральных и региональных программ по направлениям деятельности Сторон;

- проведению совместных научно-практических конференций и семинаров, рабочих встреч.

2.1.2 В области инновационной деятельности:

- коммерческой реализации результатов научно-исследовательской деятельности в виде инновационных и инвестиционных проектов;

- привлечению внимания российских и иностранных инвесторов к совместным разработкам, продвижению разработок на российский и международный рынки.

2.1.3 В области подготовки кадров:

- повышению квалификации и переподготовке специалистов предприятий и организаций по направлениям деятельности Сторон;

- целевой подготовки специалистов высшей квалификации по направлениям деятельности Сторон;

2.2 Стороны могут осуществлять финансирование совместных работ в суммах и порядке, оговариваемых отдельными договорами.

2.3 Для реализации совместных проектов Стороны привлекают производственные мощности и трудовые ресурсы, находящиеся в их распоряжении, в т.ч. своих сотрудников, научно-педагогический, инженерно-технический и административно-управленческий персонал.

2.4 Стороны по доверенности могут представлять интересы друг друга, связанные с реализацией совместных проектов.

2.5 Перечень направлений сотрудничества может дополняться и уточняться по согласованию между Сторонами.

3 ОБЯЗАТЕЛЬСТВА СТОРОН

3.1 Стороны будут стремиться оказывать максимальное содействие друг другу в выполнении принятых по настоящему Договору обязательств.

3.2 Стороны соглашаются принимать все возможные меры для:

- содействия реализации совместных проектов и программ в порядке, размере и способами, предусмотренными отдельными договорами, заключенными во исполнение настоящего Договора;

- своевременного и в полном объеме выполнения юридических и фактических действий, необходимых для реализации совместных проектов;

- обмена с соблюдением законодательства РФ имеющимися в их распоряжении информационными ресурсами;

- не разглашения информации, признанной Сторонами конфиденциальной;

- систематического обсуждения вопросов, связанных с реализацией направлений сотрудничества;

- рассмотрения проблем, возникающих в процессе реализации настоящего Договора, и по ним согласованных решений.

4 ОСОБЫЕ УСЛОВИЯ

4.1 При возникновении потребности в финансировании видов деятельности (работ) Стороны заключают дополнительные договоры.

4.2 Для выполнения каждого конкретного вида деятельности заключается отдельный договор.

4.3 Настоящий Договор не может быть препятствием для выполнения Сторонами своих обязательств по другим договорам.

4.4 Каждая Сторона вправе привлечь для выполнения работ субисполнителя, отвечая, в дальнейшем, за соблюдение условий договора, касающихся работ, выполняемых субисполнителем.

5 ОТВЕТСТВЕННОСТЬ СТОРОН

5.1 Все вопросы между Сторонами разрешаются путем переговоров и взаимного согласования, предусматривающего соблюдение взаимных интересов.

5.2 По неразрешенным вопросам Стороны действуют в соответствии с действующим законодательством РФ.

6 ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

6.1 Настоящий Договор вступает в силу с момента его подписания Сторонами и действует бессрочно.

6.2 Договор может быть изменен или дополнен при взаимном согласии Сторон. Дополнения и изменения к настоящему Договору оформляются письменно в трех экземплярах и подписываются Сторонами.

6.3 Каждая из Сторон имеет право прекратить действие настоящего Договора путем письменного уведомления другой Стороны. В этом случае действие Договора прекращается по истечении 3 месяцев с момента получения другой Стороной такого уведомления.

6.4 Настоящий Договор составлен в 3-х экземплярах, имеющих одинаковую юридическую силу, по одному экземпляру для каждой Стороны.

7 ЮРИДИЧЕСКИЕ АДРЕСА И ПОДПИСИ СТОРОН

ФГБОУ ВПО «Госунiversитет — УНПК»

302020 г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Телефон: (4862)-41-98-99

Факс: (4862)41-98-99

E-mail: ivanova@ostu.ru


Проректор по НР
С.Ю. Радченко

ФГБУ Центр химизации и сельскохозяйственной радиологии «Орловский»

302502 Орловская область,
Орловский район, пос. Стрелецкий,
ул. Молодежная, д. 7

Телефон: (4862)-40-36-42

Факс: (4862)-40-36-42

E-mail: agrohim_57_1@mail.ru


Директора Центра
В.Н. Казьмиш

д) договор о творческом научно-техническом сотрудничестве с ГНУ НИИ пищеконцентратной промышленности и специальной пищевой технологии

ДОГОВОР

о научно-техническом сотрудничестве

г. Орел

«17» марта 2014 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс» (ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК») в лице проректора по НР Радченко С.Ю., действующего на основании доверенности № 3368 от 27.09.2011 г., с другой стороны ГНУ НИИ пищеконцентратной промышленности и специальной пищевой технологии в лице директора Добровольского В.Ф., действующего на основании Устава, именуемые далее «Стороны», заключили настоящий Договор о нижеследующем:

1 ПРЕДМЕТ ДОГОВОРА

1.1 Предметом настоящего договора является сотрудничество в области проведения экспертизы качества пищевых обогатителей и функциональных продуктов питания с их использованием. Стороны объединяют свои усилия для совместной научно-исследовательской, инновационной и образовательной деятельности.

1.2 Стороны обязуются оказывать всестороннюю помощь друг другу в достижении поставленных задач по направлениям:

- Разработка и исследование качества и потребительских свойств обогатителя растительного пищевого и продуктов питания диабетического назначения с их использованием;
- Разработка технологии получения пищевых порошков из солодовых ростков и полировочных отходов, образующихся в процессе солодоращения ячменя;
- Разработка обогатителей для молочной промышленности;
- Разработка и исследование качества и потребительских свойств обогащенных продуктов питания;
- Исследование качества и потребительских свойств кисломолочных продуктов с использованием обогатителей на основе продуктов солодоращения.

1.3 Каждый вид сотрудничества осуществляется Сторонами в соответствии с отдельным договором между ними, реализующим эти виды деятельности.

1.4 Для осуществления каждого вида сотрудничества Стороны могут создавать соответствующие подразделения, которым могут передавать денежные средства, помещения, приборы, оборудование, разработки, технологии, лицензии, научные и коммерческие концепции, идеи и др., принадлежащие Сторонам на тех или иных правах.

2 ПРАВА ОБЯЗАННОСТИ СТОРОН

2.1 Стороны совместно способствуют:

2.1.1 В области научно-исследовательской деятельности

- осуществлению совместных научно-исследовательских и опытно-конструкторских программ и проектов, в том числе и для получения некоммерческих результатов (совместные публикации, результаты интеллектуальной деятельности и др.);

- разработке проектов технологий и производств, тиражированию и передаче в практику наукоемких технологий, организации эффективного научного и информационного взаимодействия, включению научно-исследовательских коллективов в

выполнение целевых международных, федеральных и региональных программ по направлениям деятельности Сторон;

- проведению совместных научно-практических конференций и семинаров, рабочих встреч.

2.1.2 В области инновационной деятельности:

- коммерческой реализации результатов научно-исследовательской деятельности в виде инновационных и инвестиционных проектов;

- привлечению внимания российских и иностранных инвесторов к совместным разработкам, продвижению разработок на российский и международный рынки.

2.1.3 В области подготовки кадров:

- повышению квалификации и переподготовке специалистов предприятий и организаций по направлениям деятельности Сторон;

- целевой подготовки специалистов высшей квалификации по направлениям деятельности Сторон;

2.2 Стороны могут осуществлять финансирование совместных работ в суммах и порядке, оговариваемых отдельными договорами.

2.3 Для реализации совместных проектов Стороны привлекают производственные мощности и трудовые ресурсы, находящиеся в их распоряжении, в т.ч. своих сотрудников, научно-педагогический, инженерно-технический и административно-управленческий персонал.

2.4 Стороны по доверенности могут представлять интересы друг друга, связанные с реализацией совместных проектов.

2.5 Перечень направлений сотрудничества может дополняться и уточняться по согласованию между Сторонами.

3 ОБЯЗАТЕЛЬСТВА СТОРОН

3.1 Стороны будут стремиться оказывать максимальное содействие друг другу в выполнении принятых по настоящему Договору обязательств.

3.2 Стороны соглашаются принимать все возможные меры для:

- содействия реализации совместных проектов и программ в порядке, размере и способами, предусмотренными отдельными договорами, заключенными во исполнение настоящего Договора;

- своевременного и в полном объеме выполнения юридических и фактических действий, необходимых для реализации совместных проектов;

- обмена с соблюдением законодательства РФ имеющимися в их распоряжении информационными ресурсами;

- не разглашения информации, признанной Сторонами конфиденциальной;

- систематического обсуждения вопросов, связанных с реализацией направлений сотрудничества;

- рассмотрения проблем, возникающих в процессе реализации настоящего Договора, и по ним согласованных решений.

4 ОСОБЫЕ УСЛОВИЯ

4.1 При возникновении потребности в финансировании видов деятельности (работ) Стороны заключают дополнительные договоры.

4.2 Для выполнения каждого конкретного вида деятельности заключается отдельный договор.

4.3 Настоящий Договор не может быть препятствием для выполнения Сторонами своих обязательств по другим договорам.

4.4 Каждая Сторона вправе привлечь для выполнения работ субисполнителя, отвечая, в дальнейшем, за соблюдение условий договора, касающихся работ, выполняемых субисполнителем.

5 ОТВЕТСТВЕННОСТЬ СТОРОН

5.1 Все вопросы между Сторонами разрешаются путем переговоров и взаимного согласования, предусматривающего соблюдение взаимных интересов.

5.2 По неразрешенным вопросам Стороны действуют в соответствии с действующим законодательством РФ.

6 ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

6.1 Настоящий Договор вступает в силу с момента его подписания Сторонами и действует бессрочно.

6.2 Договор может быть изменен или дополнен при взаимном согласии Сторон. Дополнения и изменения к настоящему Договору оформляются письменно в трех экземплярах и подписываются Сторонами.

6.3 Каждая из Сторон имеет право прекратить действие настоящего Договора путем письменного уведомления другой Стороны. В этом случае действие Договора прекращается по истечении 3 месяцев с момента получения другой Стороной такого уведомления.

6.4 Настоящий Договор составлен в 2-х экземплярах, имеющих одинаковую юридическую силу, по одному экземпляру для каждой Стороны.

7 ЮРИДИЧЕСКИЕ АДРЕСА И ПОДПИСИ СТОРОН

ФГБОУ «Госунiversитет — УНПК»

302020 г. Орел, Наугорское шоссе, 29

Телефон: (4862)41-98-99

Факс: (4862)41-98-99

E-mail: ivanova@ostu.ru



Проректор по НР
С.Ю Радченко

ГНУ НИИ пищевоконцентратной промышленности и специальной пищевой технологии

142718, Московская область, Ленинский район, поселок Измайлово, д. 22

Телефон: (495)383-16-92

(495)383-58-74, доб. 118

Факс: (495)383-16-92

E-mail: mirpspk@mail.ru



директор

В.Ф. Добровольский

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Анкета опроса

Дата заполнения: «01» 03 2015.г.

Уважаемые потребители!

Кафедра «Технология и товароведение продуктов питания» «Госуниверситет-УНПК» проводит социологический опрос по теме «Отношение больных сахарным диабетом к диетическим продовольственным товарам, поступающим на потребительский рынок».

Опрос проводится анонимно, поэтому подписывать анкету не нужно. Из предложенных вариантов ответов выберите соответствующий Вашему мнению и обведите его номер кружочком.

Заранее благодарим Вас за сотрудничество!

1. Укажите Ваш пол

1) мужской

2) женский

2. Ваш возраст

1) до 20 лет

3) от 46-65 лет

2) от 21 до 45 лет

4) старше 65 лет

3. Место проживания

1) Орел (укажите район)

3) Другие районные центры

2) Ливны, Мценск

4) Село, деревня

4. Давность заболевания диабетом: _____ лет

5. Покупаете ли Вы диетические продукты диабетического назначения?

1) да

2) нет

6. Сколько человек в Вашей семье, включая Вас?

1) один

3) три

2) два

4) четыре и более

7. Сколько больных сахарным диабетом в Вашей семье? _____ чел

8. Насколько Вы строго соблюдаете диетическое питание?

1) строго

4) не строго

2) скорее строго, чем не строго

5) затрудняюсь ответить

3) скорее не строго, чем строго

9. Сколько лет Вы придерживаетесь диетического питания? _____ лет

10. Изменилось ли Ваше состояние с тех пор, как Вы начали придерживаться диетического питания?

1) улучшилось

4) ухудшилось

2) скорее улучшилось, чем ухудшилось

5) затрудняюсь ответить

3) скорее ухудшилось, чем улучшилось

11. К какой категории населения Вы относитесь?

1) работающее население

3) пенсионер

2) неработающее население

4) студент

22. Каким видам хлебобулочных изделий Вы отдаете предпочтение? (возможно несколько вариантов ответа)

- 1) хлеб ржано-пшеничный;
- 2) не сдобные хлебобулочные изделия из пшеничной муки;
- 3) сдобные хлебобулочные изделия из пшеничной муки;
- 4) диетические хлебобулочные изделия с заменителями сахара;
- 5) другое (укажите) _____
- 6) затрудняюсь ответить

23. Каким видам кондитерских изделий Вы отдаете предпочтение? (возможно несколько вариантов ответа)

- 1) сахаристые изделия;
- 2) мучные изделия;
- 3) диетические кондитерские изделия с заменителями сахара;
- 4) другое (укажите) _____;
- 5) затрудняюсь ответить

24. Каким видам плодоовощных консервов Вы отдаете предпочтение? (возможно несколько вариантов ответа)

- | | |
|-------------|-------------------------|
| 1) овощные | 3) плодоовощные |
| 2) плодовые | 4) затрудняюсь ответить |

25. Каким диетическим плодоовощным консервам Вы отдаете предпочтение?

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| 1) с пониженным содержанием сахара; | 4) с заменителем сахара; |
| 2) с пониженным содержанием жира; | 5) затрудняюсь ответить. |
| 3) с повышенным содержанием белка; | |

26. Как часто Вы покупаете диабетические плодоовощные консервы?

- | | |
|----------------------|-------------------------|
| 1) ежедневно | 5) 1 раз в месяц |
| 2) 2-3 раза в неделю | 6) несколько раз в год |
| 3) 1 раз в неделю | 7) затрудняюсь ответить |
| 4) 2 раза в месяц | |

27. Какие безалкогольные напитки Вы обычно употребляете?

- | | |
|---------------------|---------------------------------|
| 1) питьевая вода | 5) сокосодержащие напитки |
| 2) минеральная вода | 6) сладкие газированные напитки |
| 3) компот, морсы | 7) другое (укажите) _____ |
| 4) соки | |

28. Как часто Вы покупаете безалкогольные напитки?

- | | |
|----------------------|-------------------------|
| 1) ежедневно | 5) 1 раз в месяц |
| 2) 2-3 раза в неделю | 6) несколько раз в год |
| 3) 1 раз в неделю | 7) затрудняюсь ответить |
| 4) 2 раза в месяц | |

29. Хотели бы Вы видеть в продаже специализированные напитки диабетического назначения?

- | | |
|--------|-------------------------|
| 1) да | 3) затрудняюсь ответить |
| 2) нет | |

30. Ваши замечания по качеству диабетических продуктов питания.
(укажите) _____

31. Удовлетворены ли Вы качеством диабетических продуктов питания, представленных на рынке Орловской области?

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 1) да | 4) нет |
| 2) скорее да, чем нет | 5) затрудняюсь ответить |
| 3) скорее нет, чем да | |

32. Как Вы считаете, чем должны быть обогащены диетические продукты питания диабетического назначения? (можно выбрать несколько вариантов ответа)

- | | |
|--|---------------------------|
| 1) натуральными сахароснижающими растительными ингредиентами | 4) другое (укажите) _____ |
| 2) сахароснижающими БАД | 5) затрудняюсь ответить |
| 3) витаминно-минеральными комплексами | |

33. Как Вы считаете, какая информация должна содержаться на упаковке диабетического продукта? (можно выбрать несколько вариантов ответа)

- | | |
|---|---------------------------|
| 1) о сахароснижающем обогатителе и его действии | 4) другое (укажите) _____ |
| 2) состав БАД и её действие | 5) затрудняюсь ответить |
| 3) об ингредиентах, входящих в состав продукта | |

34. Какие факторы оказывают наибольшее влияние при совершении Вами покупки диетического продукта питания диабетического назначения? (можно выбрать несколько вариантов ответа)

- 1) вкус
- 2) цена
- 3) производитель
- 4) дизайн упаковки
- 5) возможность приобрести в удобном месте/в удобное время
- 6) узнаваемость торговой марки
- 7) содержание лечебно-профилактических компонентов
- 8) другое (укажите) _____
- 9) затрудняюсь ответить

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Химический состав и показатели безопасности сбора трав «Арфазетин-Э»

Таблица 1 – Общий химический состав сбора трав «Арфазетин-Э»

Показатели, %	Содержание в сборе «Арфазетин-Э»
Массовая доля, %:	
Влаги	13,0±0,2
Белков	4,5±0,3
Углеводов	64,5±0,2
Жиров	3,7±0,2
Минеральных веществ	4,4±0,1
Органических кислот	3,7±0,1

Таблица 2 – Углеводный состав сбора трав «Арфазетин-Э»

Пищевые вещества, %	Сбор из трав			
	Суточная норма, г	Содержание, %	% от суммы углеводов	*СУСФП, %
Углеводы, в т.ч.	430,0	64,50	-	15,0
- моно- и дисахара	75,0	8,70	13,5	11,6
- крахмал	330,0	6,54	10,1	1,98
- клетчатка	20,0	44,73	69,4	223,7
- пектиновые в-ва	5,0	4,53	7,02	90,6

*СУСФП – степень удовлетворения суточной физиологической потребности

Таблица 3 – Показатели безопасности сбора трав «Арфазетин-Э»

Показатели	ДУ, мг/100г, Бк/100 г не более	Фактические данные	% от ДУ
Токсичные элементы, мг/100г			
свинец	6,0	0,15	2,5
мышьяк	0,5	0,01	2,0
кадмий	1,0	0,01	1,0
ртуть	0,1	-	-
Пестициды			
Гексахлорциклогексан	0,1	-	-
ДДТ и его метаболиты	0,1	-	-
Гептахлор	не допускается	не обнаружено	-
Алдрин	не допускается	не обнаружено	-

ПРИЛОЖЕНИЕ 4 –

Аминокислотный состав и показатели безопасности семян льна пищевого сортов «Ручеек» и «Кудряш». Общий химический и углеводный состав смеси из семян льна.

Таблица 1 – Аминокислотный состав семян льна сорта «Кудряш» и «Ручеек» (в г/100 г протеинов)

Аминокислоты	Суточная потребность, г	*Аминокислотный состав семян льна, г/100 г	
		сорта «Кудряш»	сорта «Ручеек»
Незаменимые			
Валин	4,0	4,6±0,2	4,3±0,2
Изолейцин	3,5	4,2±0,1	4,1±0,1
Лейцин	5,0	5,8±0,2	5,2±0,2
Лизин	4,0	4,0±0,1	3,8±0,1
Метионин	3,0	1,5±0,1	1,3±0,1
Треонин	2,5	3,6±0,1	3,7±0,1
Триптофан	1,0	1,8±0,1	1,9±0,1
Фенилаланин	3,0	4,7±0,2	4,9±0,2
∑ незаменимых аминокисл.	26,0	30,2±0,3	29,2±0,2
Частично заменимые			
Гистидин	2,0	2,1±0,1	2,2±0,1
Аргинин	6,0	9,2±0,1	9,5±0,1
∑ част. зам. аминокислот	8,0	11,3±0,2	11,7±0,2
Условно заменимые			
Цистеин	2,5	2,5±0,1	2,7±0,1
Тирозин	3,5	3,5±0,1	3,6±0,1
∑ усл. зам. аминокислот	6,0	6,0±0,2	6,3±0,2
Аланин	3,0	4,6±0,1	3,6±0,1
Аспарагин	6,0	9,5±0,2	9,2±0,1
Глутамин	16,0	19,6±0,2	17,8±0,2
Глицин	3,0	5,8±0,1	4,7±0,1
Пролин	5,0	3,6±0,1	3,4±0,1
Серин	3,0	4,5±0,1	3,5±0,1
∑ заменим. аминокислот	36,0	47,6±0,3	42,2±0,2

Таблица 2 – Анализ показателей безопасности семян льна

Показатели безопасности	Допустимые уровни, мг/кг, Бк/кг не более	Фактические данные, мг/кг			
		сорт «Кудряш»	% от ДУ	сорт «Ручеек»	% от ДУ
Токсичные элементы:					
свинец	6,0	0,05	0,83	0,04	0,67
мышьяк	0,5	0,01	2,0	0,02	4,0
кадмий	1,0	0,001	0,1	0,001	0,1
ртуть	0,1	0,0012	1,2	0,0014	1,4
Пестициды:					
Гексахлорциклогексан	0,1	0,001	1,0	-	-
ДДТ и его метаболиты	0,1	-	-	0,0001	0,1
Гептахлор	не допускает.	не обнар.	-	не обн..	-
Алдрин	недопускается	не обнар.	-	не обнар.	-

Таблица 3 – Общий химический состав смеси из семян льна

Показатели, %	Содержание веществ в смеси из семян льна пищевого, %
Массовая доля влаги	13,0±0,1
Массовая доля белка	25,5±0,1
Массовая доля жира	38,9±0,3
Массовая доля углеводов	15,9±0,2
Массовая доля минеральных веществ	4,6±0,1
Массовая доля органических кислот в пересчете на яблочную кислоту	3,2±0,2

Таблица 4 – Углеводный состав смеси из семян льна двух сортов

Пищевые вещества, %				
	Суточная норма, г	Содержание, %	% от суммы углеводов	*СУСФП, %
Углеводы, в т.ч.	430,0	15,93	-	3,7
- моно- и дисахара	75,0	0,54±0,1	3,4	0,72
- крахмал	330,0	0,63±0,2	3,95	0,19
- клетчатка	20,0	14,5±0,1	91,0	72,5
- пектиновые в-ва	5,0	0,26±0,1	1,6	5,2

*СУСФП – степень удовлетворения суточной физиологической потребности

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Акты выработки опытной партии обогатителя



АКТ ВЫРАБОТКИ ОПЫТНОЙ ПАРТИИ

Настоящий Акт составлен о том, что 3.03.2014. в МУП «Аптека № 53» выработана опытная партия (№ 1) обогатителя поликомпонентного растительного пищевого в количестве 3 кг по ТУ 9197-292-02069036-2013 «Обогатитель поликомпонентный растительный пищевой» согласно ТИ ТУ 9197-292-02069036.

Партия № 1 – Обогатитель поликомпонентный растительный пищевой выработан по рецептуре по ТИ ТУ 9197-292-02069036 в количестве 3 кг, расфасованный по 100 гр. в двойные бумажные пакеты с внутренним пакетом из подпергаменты. (выработана 3.03.14).

Провизор-аналитик
рецептурно-производственного отдела

Быкова О.Д.



АКТ ВЫРАБОТКИ ОПЫТНОЙ ПАРТИИ

Настоящий Акт составлен о том, что 3.03.2015 г. в МУП «Аптека № 53» выработана опытная партия (№ 2) обогатителя поликомпонентного растительного пищевого в количестве 3 кг по ТУ 9197-292-02069036-2013 «Обогатитель поликомпонентный растительный пищевой» согласно ТИ ТУ 9197-292-02069036.

Партия № 2 – Обогатитель поликомпонентный растительный пищевой по рецептуре по ТИ ТУ 9197-292-02069036 в количестве 3 кг, расфасованный по 100 гр. в двойные бумажные пакеты с внутренним пакетом из подпергамента. (выработана 3.03.15).

Провизор-аналитик
рецептурно-производственного отдела

Быкова О.Д.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Эталонная бальная шкала обогатителя

Таблица 1 – Эталонная бальная шкала оценки качества ОПРП

Показатель и качества	Баллы				
	5	4	3	2	1
1	2	3	4	5	6
Внешний вид	Порошкообразная сыпучая растительная смесь с вкраплениями лекарственно-растительного сырья.	Порошкообразная сыпучая растительная смесь с заметными вкраплениями лекарственно-растительного сырья.	Порошкообразная сыпучая растительная смесь с заметными вкраплениями лекарственно-растительного сырья, нарушающих однородность размера частиц не более 1/3 массы	Порошкообразная сыпучая растительная смесь с заметными вкраплениями лекарственно-растительного сырья, нарушающих однородность размера частиц более 1/3 массы	Неоднородная порошкообразная растительная смесь с заметными включениями измельченного сырья
Цвет:	Бежевый выраженный со светло-зелеными и коричневатыми вкраплениями лекарственно-растительного сырья.	Бежевый. Допускается небольшая неоднородность цвета за счет включений измельченного растительного сырья.	Светло-бежевый. Допускается незначительная неоднородность цвета за счет включений измельченного растительного сырья	От светло-бежевого до бежевого с посторонними оттенками. Неоднородный.	Не свойственный исходному сырью
Вкус	Специфический, слабовыраженный травянистый, без постороннего привкуса. Допускается наличие кисловатого вкуса.	Специфический, слабовыраженный травянистый, без постороннего привкуса. Допускается наличие кисловатого вкуса.	Специфический, слабовыраженный травянистый, свойственный данному виду исходного сырья. Допускается наличие кисловатого вкуса.	Незначительный прогорклый привкус семян льна. Не допускается привкус плесени и затхлости. Допускается наличие кисловатого вкуса	Привкус плесени и затхлости.
Запах	Слабо выраженный, приятный, специфический, без постороннего запаха	Приятный, слабо выраженный, свойственный исходному сырью, без посторонних запахов, затхлости и плесени	Приятный, очень слабо выраженный, свойственный исходному сырью, без посторонних запахов, затхлости и плесени	Посторонний запах затхлости.	Посторонний запах затхлости и плесени

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Протокол заседания дегустационной комиссии МУП «Аптека № 53»



УТВЕРЖДАЮ
Зав. МУП «Аптека № 53»
Н.А. Кабина
« 03 » 03.2015

Протокол
Заседания дегустационной комиссии
МУП «Аптека № 53»
03.03.2015г.

ПОВЕСТКА ДНЯ: проведение органолептической оценки качества обогатителя поликомпонентного растительного пищевого диабетического назначения.

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

- 1 Заведующая аптекой Кабина Н.А. – председатель комиссии
- 2 Провизор Лесняк Н.П. – член комиссии, секретарь
- 3 Провизор-аналитик рецептурно-производственного отдела Быкова О.Д. – член комиссии.

На дегустацию были представлены образцы нового разработанного вида обогатителя поликомпонентного растительного пищевого из сахароснижающего лекарственно-технического сырья свежевываротанного и после 1 года хранения при температуре не выше 20 °С и относительной влажности воздуха 75 %. Обогатитель поликомпонентный растительный пищевой расфасован в бумажные пакеты по 100 г.

Для органолептической оценки был отобран свежевываротанный образец обогатителя поликомпонентного растительного пищевого и образец после 1 года хранения.

Результаты органолептической оценки образца обогатителя поликомпонентного растительного пищевого получены на основании дегустационных листов членов комиссии и представлены в форме таблицы.

Таблица – Органолептическая оценка образца обогатителя поликомпонентного растительного пищевого

Наименование показателя	Результаты оценки, баллы	
	свежевываротанный	после хранения
Внешний вид	4,9	4,7
Вкус	4,6	4,4
Запах	4,9	4,6
Цвет	4,8	4,7
Сумма баллов	19,2	18,4

При оценке органолептических показателей качества свежевываротанного обогатителя поликомпонентного растительного пищевого дегустаторами было отмечено, что он имеет высокие органолептические характеристики, соответствует нормативной документации и рекомендуется для внедрения в производство диетических продуктов питания диабетического назначения.

Оценка качества ОПРП по окончании сроков годности показала, что разработанный ОПРП незначительно снизил сумму баллов по показателям «вкус» и «запах».

Председатель

Кабина Н.А.

Секретарь

Лесняк Н.П.



ПРИЛОЖЕНИЕ 9
Пакет технической документации «Обогатитель поликомпонентный растительный пищевой»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего профессионального образования
 «Государственный университет - учебно-научно-производственный
 комплекс»
 (ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК»)

ОКП 91 9700

Группа Н 91
 (ОКС 67. 220.20)



УТВЕРЖДАЮ
 Профессор по научной работе
 Государственный университет - УНПК
 С.Ю. Радченко
 25. 06 2013 г.

**ОБОГАТИТЕЛЬ ПОЛИКОМПОНЕНТНЫЙ
 РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПИЩЕВОЙ**

Технические условия
 ТУ 9197- 292 - 02069036-2013
 Введены впервые

Дата введения в действие – 01.07.2013 г.

РАЗРАБОТАНО

Госуниверситет – УНПК

Доцент кафедры «Технология и
 товароведение продуктов питания
 (ТиТПП)»,

канд. техн. наук

Полякова Е.Д. Полякова

Начальник

Нормативно-технического отдела

Краюшкина Л.А. Краюшкина

г. Орел

2013

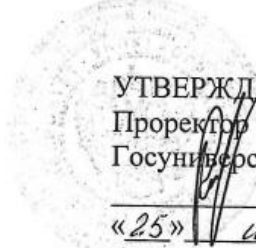
Уч. н. 10415 8/11 22.09.2014

ТИ ТУ 9197-292-02069036

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Государственный университет - учебно-научно-производственный
комплекс»

(ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК»)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
Госуниверситет - УНПК

С.Ю. Радченко

«25» июня 2013 г.

**ОБОГАТИТЕЛЬ ПОЛИКОМПОНЕНТНЫЙ
РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПИЩЕВОЙ**

Технологическая инструкция

ТИ ТУ 9197-292-02069036

Разработана впервые

Дата введения в действие – 01.07.2013 г.

РАЗРАБОТАНО


Госуниверситет – УНПК

Доцент кафедры «Технология и
товароведение продуктов питания
(ТиТП)», канд. техн. наук

 Е.Д. Полякова

Начальник

Нормативно-технического отдела

 Л.А. Краюшкина

г. Орел

2013

Изм. N 10944 от 20.02.2015

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

**Протокол по определению антиоксидантной активности образцов
обогащителей и контрольного образца**



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВПО «СамГТУ»)
 Россия, 443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244
 Телефон: (846) 278-43-11 Факс (846) 278-44-00 E-mail: rector@samgtu.ru

05.02 2015 г. № 4

ПРОТОКОЛ № 4 от 5 февраля 2015 г.
определения антиоксидантной активности образцов
Поляковой Е.Д.

Показатель	Контроль		Образец					
			№ 1		№ 2		№ 3	
	В 3-х кратн. повт.	Средн значе- нис	В 3-х кратн. повт.	Средн значе- нис	В 3-х кратн. повт.	Средн значе- нис	В 3-х кратн. повт.	Средн значе- нис
Общее содержание фенольных веществ, мг галловой кислоты / 100 г исходного сырья	319,7 320,6 321,2	320,5	1065,8 1066,7 1066,0	1066,0	853,4 857,6 851,1	854,0	1041,1 1040,8 1039,0	1040,3
Общее содержание флавоноидов, мг катехина / 100 г исходного сырья	121,8 122,9 123,4	122,7	372,5 373,2 373,2	373,0	368,9 366,7 368,3	368,0	369,8 371,0 371,9	370,9
Антирадикальная активность по методу DPPH, E _{CSO} , мг / мл	27,5 28,9 28,8	28,4	16,7 16,7 16,9	16,7	22,2 24,3 20,8	22,4	18,0 19,1 19,3	18,8
Антиоксидантная активность в системе линолевая кислота, % ингибирования окисления линолевой кислоты	48,2 46,7 47,6	47,5	94,6 95,9 95,7	95,4	79,2 78,8 78,1	78,7	86,8 89,1 87,8	87,9

Исполнитель работ:
 Ассистент кафедры технологии и организации
 общественного питания факультета пищевых производств

А.В. Борисова

Зав. кафедрой технологии и организации
 общественного питания факультета пищевых производств

Н.В. Макарова

ПРИЛОЖЕНИЕ 11
Протоколы заседаний дегустационной комиссии ГНУ НИИ
пищеконцентратной промышленности и специальной пищевой технологии
по органолептической оценке свежеработанных и после хранения
специализированных продуктов

УТВЕРЖДАЮ:
 Директор
 ГНУ НИИ пищевых концентратной промышленности
 и специальной пищевой технологии
 В.Ф. Добровольский
 11 марта 2014 г.



1. Директор ГНУ НИИ ПП и СПТ В.Ф. Добровольский - председатель комиссии
2. Заведующий отделом пищевых концентратов ГНУ НИИ ПП и СПТ - Королёв А.А.
3. Ст. научный сотрудник отдела пищевых концентратов ГНУ НИИ ПП и СПТ - Корнева Л.Я.
4. Ст. научный сотрудник отдела пищевых концентратов ГНУ НИИ ПП и СПТ-Фазулина А.Ф.
5. Ст. научный сотрудник отдела космического питания ГНУ НИИ ПП и СПТ - Колесникова В.Б.

На дегустацию были представлены готовые блюда из пищевого концентрата «Суп с фасолью обогащенный» с использованием обогатителя поликомпонентного растительного пищевого в количестве 6,5 %.

Наименование показателей, балл	Суп с фасолью обогащенный	
	свежеработанный	после 10 мес. хранения
Внешний вид	4,9±0,1	4,7±0,1
Вкус	4,6±0,1	4,5±0,1
Запах	4,7±0,1	4,6±0,1
Цвет	4,8±0,2	4,5±0,2
Консистенция	3,0±0,2	2,9±0,2
Сумма баллов	22,0	19,0
Средний балл	4,4	3,8

При оценке органолептических показателей качества блюда «Суп с фасолью обогащенный» с использованием 6,5% ОПРП дегустаторами было отмечено, что вкус блюда - ярко выраженный, свойственный бобовым супам, с соответствующим вкусом фасоли, овощей, пряной зелени и пряностей, гармоничный, со слабовыраженным приятным травянистым привкусом ОПРП; внешний вид и цвет - фасоль целая и в виде семядолей, кусочки сушеных овощей разных форм; лук в виде прямоугольных кусочков, морковь в виде небольших кусочков; бульон в супе не прозрачный или с небольшим расслоением густой части и бульона; запах - ярко выраженный, свойственный бобовым супам, с соответствующим запахом фасоли, овощей, пряной зелени, пряностей и ОПРП, гармоничный.

В результате комиссия пришла к выводу, что разработанный пищевой концентрат обогащенный соответствует требованиям потребителя, а также внутриотраслевым стандартам и техническому регламенту, в связи с чем приняла решение рекомендовать рецептуру нового вида пищевого концентрата первых обеденных блюд для внедрения в производство.

Председатель дегустационной комиссии  / В.Ф. Добровольский
 Секретарь _____



УТВЕРЖДАЮ:

Директор

ГНУ НИИ пищевых концентратов и специальной пищевой технологии

В.Ф. Добровольский

11 марта 2014 г.

Присутствовали:

1. Директор ГНУ НИИ ППиСПТ В.Ф. Добровольский - председатель комиссии
2. Заведующий отделом пищевых концентратов ГНУ НИИ ППиСПТ - Королёв А.А.
3. Ст. научный сотрудник отдела пищевых концентратов ГНУ НИИ ППиСПТ - Корнева Л.Я.
4. Ст. научный сотрудник отдела пищевых концентратов ГНУ НИИ ППиСПТ - Фазуллина А.Ф.
5. Ст. научный сотрудник отдела космического питания ГНУ НИИ ППиСПТ - Колесникова В.Б.

На дегустацию были представлены готовые блюда из пищевого концентрата «Каша крупяные обогащенные» с использованием обогатителя поликомпонентного растительного пищевого в количестве 5,5 %. Результаты органолептической оценки образцов готовых блюд из пищевого концентрата получены на основании дегустационных листов членов комиссии и представлены в форме сводной таблицы.

Таблица 1 - Результаты органолептической оценки образцов готовых блюд из пищевого концентрата «Каша гречневая обогащенная» свежесыграного и в процессе хранения.

Наименование показателей, балл	Каша гречневая обогащенная	
	свежесыграного	после 10 мес. хранения
Внешний вид	4,8±0,1	4,6±0,1
Вкус	4,9±0,1	4,7±0,1
Запах	4,7±0,1	4,5±0,1
Цвет	4,8±0,2	4,7±0,2
Консистенция	3,0±0,2	2,9±0,2
Сумма баллов	22,2	21,4
Средний балл	4,4	4,3

При оценке органолептических показателей качества блюда «Каша гречневая обогащенная» с использованием 5,5% ОПРП дегустаторами было отмечено, что вкус блюда – ярко выраженный, свойственный гречневой каше, гармоничный, со слабовыраженным травянистым привкусом; внешний вид – каша гречневая рассыпчатой консистенции, крупа в виде целых частиц, сохранивших свою первоначальную форму и отделяются друг от друга; цвет – ярко-выраженный коричневый с незначительными вкраплениями ОПРП; запах - ярко выраженный, свойственный гречневой каше, с соответствующим запахом крупы и ЛРС, гармоничный. В результате комиссия пришла к выводу, что разработанный пищевой концентрат обогащенный соответствует требованиям потребителя, а также внутриотраслевым стандартам и техническому регламенту, в связи с чем приняла решение рекомендовать рецептуры новых видов специализированных продуктов диабетического назначения для внедрения в производство.

Председатель дегустационной комиссии _____ / В.Ф. Добровольский
 Секретарь _____



УТВЕРЖДАЮ:

Директор

ГНУ НИИ пищевых концентратной промышленности
и специальной пищевой технологии

В.Ф. Добровольский

11 марта 2014 г.

Присутствовали:

1. Директор ГНУ НИИ ППиСПТ В.Ф. Добровольский - председатель комиссии
2. Заведующий отделом пищевых концентратов ГНУ НИИ ППиСПТ- Королёв А.А.
3. Ст. научный сотрудник отдела пищевых концентратов ГНУ НИИ ППиСПТ - Корнева Л.Я.
4. Ст. научный сотрудник отдела пищевых концентратов ГНУ НИИ ППиСПТ -Фазуллина А.Ф.
5. Ст. научный сотрудник отдела космического питания ГНУ НИИ ППиСПТ -Колесникова В.Б.

На дегустацию были представлены образцы хлеба ржано-пшеничного обогащенного с использованием 9,5 % ОПРП. Результаты органолептической оценки образцов хлеба ржано-пшеничного получены на основании дегустационных листов членов комиссии и представлены в форме сводной таблицы.

Таблица 1 - Органолептическая оценка образцов хлеба ржано-пшеничного обогащенного (с использованием 5-ти бальной шкалы)

Наименование показателей, балл	Хлеб ржано-пшеничный обогащенный	
	свежевыработанный	после 72 часов хранения
Внешний вид (форма и	4,9±0,1	4,8±0,1
Цвет корки	5,0	4,9±0,1
Состояние мякиша	4,9±0,1	4,7±0,2
Вкус	4,8±0,1	4,7±0,2
Запах	4,9±0,1	4,6±0,2
Сумма баллов	24,5	23,7
Средний балл	4,9	4,7

При оценке органолептических показателей качества свежевыработанного диетического хлеба дегустаторами было отмечено, что у образца внешний вид – форма симметричная с заметно выпуклой верхней коркой, поверхность гладкая без трещин; вкус – интенсивно выраженный и приятный, свойственный диетическому хлебу с использованием ЛРС, без постороннего привкуса; запах – интенсивно выраженный травяной, приятный, свойственный данному виду изделия без постороннего запаха; цвет корки темно-коричневый; состояние мякиша – хорошо пропеченный, не липкий, не влажный, с вкраплениями растительных частиц ОПРП, мякиш очень мягкий, нежный, эластичный, без пустот и уплотнений, пористость хорошо развитая и равномерная, поры средние и тонкостенные, что однако не ухудшило органолептические показатели.

В результате комиссия пришла к выводу, что разработанная «Смесь мучная ржано-пшеничная диетическая хлебопекарная» соответствует требованиям потребителя, а также внутриотраслевым стандартам и техническому регламенту, в связи с чем приняла решение рекомендовать рецептуру смеси для выработки хлеба обогащенного для внедрения в производство.

Председатель дегустационной комиссии _____ / В.Ф. Добровольский
Секретарь _____



УТВЕРЖДАЮ:

Директор

ГНУ НИИ пищевых концентратной промышленности
и специальной пищевой технологии

В.Ф. Добровольский

11 марта 2014 г.

Присутствовали:

1. Директор ГНУ НИИ ППиСПТ В.Ф. Добровольский - председатель комиссии
2. Заведующий отделом пищевых концентратов ГНУ НИИ ППиСПТ- Королёв А.А.
3. Ст. научный сотрудник отдела пищевых концентратов ГНУ НИИ ППиСПТ - Корнева Л.Я.
4. Ст. научный сотрудник отдела пищевых концентратов ГНУ НИИ ППиСПТ - Фазуллина А.Ф.
5. Ст. научный сотрудник отдела космического питания ГНУ НИИ ППиСПТ- Колесникова В.Б.

На дегустацию были представлены образцы консервов – напиток сокодержавшего яблочно-черничного обогащенного с использованием сиропа из экстракта ОПРП и заменителей сахара.

Результаты органолептической оценки образцов напитка обогащенного получены на основании дегустационных листов членов комиссии и представлены в форме сводной таблицы.

Таблица 1- Органолептическая оценка образцов напитка яблочно-черничного обогащенного (с использованием 5-ти бальной шкалы)

Показатели качества	Средняя оценка образцов, балл	
	свежевыр.	через 12 мес.хранен.
Внешний вид	5,0	4,9±0,1
Вкус	5,0	4,9±0,1
Запах	4,9±0,2	4,8±0,2
Цвет	4,8±0,1	4,7±0,1
Консистенция	5,0	4,9±0,1
Сумма баллов	24,7	24,2
Средний балл	4,94	4,84

При оценке органолептических показателей качества напитка обогащенного с использованием ОПРП дегустаторами было отмечено, что внешний вид и консистенция напитка – мутная и слегка вязкая жидкость из сока яблочного и черничного с незначительным осадком на дне упаковки, цвет – темно-сиреневый однородный по всей массе, свойственный цвету использованного концентрированного черничного сока, вкус кисловато-сладковатый и запах – приятный лекарственно-растительного сырья.

В результате комиссия пришла к выводу, что разработанный напиток обогащенный соответствует требованиям потребителя, а также внутриотраслевым стандартам и техническому регламенту, в связи с чем приняла решение рекомендовать рецептуру нового вида консервированной продукции для внедрения в производство.

Председатель дегустационной комиссии  / В.Ф. Добровольский
Секретарь _____

**ПРИЛОЖЕНИЕ 12 –
Рецептуры и нормы расхода сырья на специализированные продукты с
обогабителем**

Таблица 1 – Рецептуры пищевого концентрата «Суп с фасолью обогащенный» и «Суп фасолевый быстрорастворивающийся без жира» (контроль)

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Потери при смешивании и фасовании, %	Расход сырья без учета отходов и потерь, кг/т			
			Суп с фасолью обогащенный		Контроль	
			в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Фасоль быстрорастворивающаяся	86,0	0,5	893,1	785,2	904,2	768,6
Морковь сушеная	88,0	0,5	33,3	28,6	33,3	28,6
Лук сушеный	86,0	0,5	22,2	19,1	22,2	19,1
Соль поваренная	99,8	0,2	70,1	69,96	70,1	69,8
Перец черный молотый	98,0	0,1	0,5	0,49	0,5	0,5
Зелень сушеная	98,0	0,01	0,1	0,09	0,1	0,09
Мука пшеничная	86,0	0,5	-	-	53,9	46,4
ОПРП	87,0	0,1	65,0	56,6	-	-
Итого	-	-	1084,3	959,9	1084,3	933,0
Выход	90,0	-	1000,0	900,0	1000,0	900,0

Таблица 2 – Рецептуры пищевого концентрата «Каша гречневая обогащенная» и «Каша гречневая» (контроль).

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Потери при смешивании и фасовании, %	Расход сырья без учета отходов и потерь, кг/т			
			Каша гречневая обогащенная		Контроль	
			в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Крупа гречневая	86,0	0,6	972,6	836,4	927,4	797,6
Соль поваренная	99,8	0,2	30,1	29,9	30,1	29,9
Жир	98,8	0,2	-	-	100,2	99,9
ОПРП	90,0	0,1	55,0	49,5	-	-
Итого	-	-	1057,7	915,8	1057,7	927,4
Выход	90,0	-	1000,0	900,0	1000,0	900,0

Таблица 3 – Рецептуры смесей «Смесь мучная ржано-пшеничная диетическая хлебопекарная» и «Смесь ржано-пшеничная для хлеба простого» (контроль).

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Потери при смешивании и фасовании, %	Расход сырья без учета отходов и потерь, кг/т			
			Смесь диетическая хлебопекарная		Контроль	
			в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Мука ржаная обойная	86,0	1,0	540,0	460,4	600,0	510,6
Мука пшеничная хлебопекарная 1с	86,0	1,0	360,0	309,6	400,0	340,4
ОПРП	87,0	0,5	100,0	87,0	-	-
Соль поваренная пищевая	96,5	1,0	10,5	10,1	10,5	10,4
Дрожжи хлебоп. сухие	95,0	0,5	50,0	40,8	50,0	40,8
Итого	-	-	1060,5	907,9	1060,5	920,2
Выход	87,8	-	1000,0	870,8	1000,0	870,8

Таблица 4 – Рецептуры пищевых концентратов мучных изделий «Смесь диетическая с топинамбуром для приготовления кекса» и «Смесь для кекса «Домашний»» (контроль).

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Потери при смешивании и фасовании, %	Расход сырья без учета отходов и потерь, кг/т			
			Смесь диетическая с топинамбуром		Контроль	
			в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Мука пшеничная	85,5	1,0	497,9	425,7	585,8	500,9
Мука из топинамбура	91,0	1,0	87,9	80,0	-	-
Пшеничные зародышевые хлопья	88,0	0,5	114,1	100,4	-	-
Сорбит	95,0	1,0	170,2	161,7	-	-
Стевиозид	95,0	1,0	0,87	0,83	-	-
Сахар-песок	99,85	1,0	-	-	344,4	343,9
Соль пищевая йодированная	96,5	1,0	2,1	2,0	2,1	2,0
Яичный порошок	92,7	1,0	70,7	65,5	70,7	65,5
ОПРП	87,0	0,5	85,0	73,9	-	-
Разрыхлитель	50,0	1,0	6,1	3,1	6,1	3,1
Ванилин	-	1,8	1,02	-	1,02	-
Итого	-	10,8	1010,04	913,4	1010,04	913,4
Выход	89,0	-	1000,0	890,0	1000,0	890,0

Таблица 5 – Рецептуры консервов «Икра из кабачков обогащенная» и «Икра из кабачков» (контроль).

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья без учета отходов и потерь, кг/т			
		Икра из кабачков обогащенная		Контроль	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Кабачки (тыква)	7,0	1555,2	108,9	1555,2	108,9
Морковь	10,0	102,5	10,3	102,5	10,3
Лук репчатый	14,0	81,7	11,5	81,7	11,5
Белые коренья	17,0	26,6	4,5	26,6	4,5
Сорбит	99,5	7,6	7,58	-	-
Сахар-песок	99,85	-	-	7,6	7,58
Соль поваренная пищевая	99,8	15,2	15,17	15,2	15,17
Зелень	15,0	4,4	0,7	4,4	0,7
Масло растительное	99,9	-	-	110,4	110,3
Масло льняное	99,9	35,4	35,36	-	-
Томатная паста 30%-ная	30,0	74,5	22,4	74,5	22,4
Перец чёрн. мол.	-	0,505	-	0,505	-
Перец душистый молотый	-	0,505	-	0,505	-
ОПРП	87,0	75,0	65,3	-	-
Итого	-	1971,6	276,1	1971,6	268,9
Выход	21,0	1000,0	210,0	1000,0	210,0

Таблица 6 – Рецептуры консервов «Напиток сокосодержащий яблочно-черничный обогащенный» и «Напиток сокосодержащий яблочный» (контроль).

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Отходы, потери, % (кг)	Расход сырья без учета отходов и потерь, кг/т			
			Напиток яблочно-черничный обогащенный		Контроль	
			в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Яблочный сок, дм ³	10,4	0,17 (0,053)	368,0	38,3	368,0	38,3
Сок концентрирован. из черники, дм ³	68,00	0,20 (0,04)	105,3	71,6	105,3	71,6
ОПРП	87,0	0,3 (0,003)	14,0	12,2	-	-
Экстракт из ОПРП, дм ³	3,0	0,20 (0,04)	700,0	21,0	-	-
Сахар-песок	99,85	0,1 (0,05)	-	-	81,0	80,9
Сахарный сироп	14,0	0,17 (0,053)	-	-	578,1	80,9
Сорбит, кг	95,0	0,1 (0,05)	50,0	47,5	-	-
Стевиозид, кг	95,0	0,1 (0,05)	1,0	0,95	-	-
Лимонная кислота, кг	91,2	0,07(0,0016)	2,5	2,3	-	-
Аскорбиновая кислота, кг	91,2	0,07(0,0016)	2,5	2,3	-	-
Итого	-	-	1243,3	196,15	1132,4	271,7
Выход	15,0	-	1000,0	150,0	1000,0	150,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 13

Эталонные балльные шкалы на специализированные продукты с обогатителем

Таблица 1 – Эталонная балльная шкала оценки качества готового блюда из пищевого концентрата «Суп с фасолью обогащенный»

Наименован. показателя	Баллы				
	5	4	3	2	1
1. Внешний вид готового блюда и цвет	Фасоль целая и в виде семядолей, кусочки сушеных овощей разных форм. Лук в виде прямоугольных кусочков размером 3-4 мм, морковь в виде кусочков размером 3-4 мм. Бульон в супе не прозрачный или с небольшим расслоением густой части и бульона.	Фасоль целая и в виде семядолей, кусочки сушеных овощей разных форм. Лук в виде прямоугольных кусочков размером 3-4 мм, морковь в виде кусочков размером 3-4 мм. Бульон в супе не прозрачный или с небольшим расслоением густой части и бульона.	Фасоль целая и в виде семядолей, кусочки сушеных овощей разных форм. Лук в виде прямоугольных кусочков размером 4-5 мм, морковь в виде кусочков размером 4-5 мм. Бульон в супе с большим расслоением густой части и бульона.	Консистенция супа без идентификации кусочков овощей	Консистенция супа с комочками, без идентификации и кусочков овощей
2. Вкус	Ярко выраженный, свойственный бобовым супам, с соответствующим вкусом фасоли, овощей, пряной зелени, пряностей и ОППР	Выраженный свойственный бобовым супам, со вкусом фасоли, овощей, пряной зелени и пряностей	Слабо выраженный, свойственный бобовым супам, со вкусом фасоли, овощей, пряной зелени и пряностей, без постороннего привкуса.	Не выраженный, обезличенный	Не приятный, с посторонним привкусом.
3. Запах	Ярко выраженный, свойственный бобовым супам, с соответствующим запахом фасоли, овощей пряной зелени, пряностей и ОППР	Выраженный свойственный бобовым супам, с соответствующим запахом фасоли, овощей, пряной зелени и пряностей	Слабо выраженный, свойственный бобовым супам, с запахом фасоли, овощей, пряной зелени и пряностей, без постороннего запаха.	Не выраженный, обезличенный	Не приятный, с посторонним запахом
4. Консистенция	Слегка желеобразная. Фасоль и овощи сварены до полной готовности. Допускается незначительная разваренность фасоли, овощей.	Желеобразная однородная, не расслаивающаяся. Фасоль и овощи сварены до полной готовности. Допускается незначительная разваренность фасоли, овощей.	Желеобразная не однородная, расслаивающаяся. Фасоль и овощи сварены до полной готовности. Допускается незначительная разваренность фасоли, овощей.	Желеобразная не однородная, расслаивающаяся. Фасоль и овощи сварены до полной готовности. Наблюдается разваренность фасоли и овощей.	Расслоение супа на 2 отдельные фракции. Наблюдается разваренность фасоли и овощей.

Таблица 2 – Эталонная балльная шкала оценки качества готовых блюд из пищевого концентрата «Каша крупяные обогащенные»

Наименование показателя	Баллы				
	5	4	3	2	1
1	2	3	4	5	6
1. Внешний вид сухого концентрата	Крупа варено-сушеная целая.	Крупа варено-сушеная целая и в виде крупных частиц.	Крупа варено-сушеная целая и в виде крупных и мелких частиц и кусочков разной формы и размеров.	Крупа варено-сушеная в виде крупных и мелких частиц и кусочков разной формы и размеров.	Смесь крупы в виде мелких частиц и кусочков разной формы и размеров.
2. Внешний вид готового продукта	Каша рассыпчатой консистенции. Крупа в виде целых частиц. Крупишки, сохранившие свою первоначальную форму и отделяются друг от друга.	Каша рассыпчатой консистенции. Крупа в виде целых и крупных частиц и кусочков разной формы и размеров. Большинство крупинок, сохранили свою первоначальную форму и отделяются друг от друга.	Каша не достаточно рассыпчатая. Крупа в виде крупных и мелких частиц и кусочков разной формы и размеров. Крупишки, не сохранившие свою первоначальную форму и не отделяются друг от друга.	Консистенция каши вязкая без идентификации кусочков крупы. Крупишки, не сохранившие свою первоначальную форму.	Консистенция каши очень вязкая с комочками, без идентификации кусочков крупы.
3. Цвет готового продукта					
Каша гречневая обогащенная	Ярко выраженный, коричневый с вкраплениями частиц ОПРП	Выраженный, коричневый с вкраплениями частиц ОПРП	Слабо выраженный, коричневый с вкраплениями частиц ОПРП	Не выраженный с вкраплениями частиц ОПРП	Не однородный с вкраплениями частиц ОПРП
Каша перловая обогащенная	Ярко выраженный, светло-коричневый с вкраплениями частиц ОПРП	Выраженный, светло-коричневый с вкраплениями частиц ОПРП	Слабо выраженный, светло-коричневый с вкраплениями частиц ОПРП	Не выраженный с вкраплениями частиц ОПРП	Не однородный с вкраплениями частиц ОПРП
Каша овсяная обогащенная	Ярко выраженный, светло-бежевый с вкраплениями частиц ОПРП	Выраженный, светло-бежевый с вкраплениями частиц ОПРП	Слабо выраженный, светло-бежевый с вкраплениями частиц ОПРП	Не выраженный с вкраплениями частиц ОПРП.	Не однородный с вкраплениями частиц ОПРП.
3. Вкус готового продукта	Ярко выраженный, приготовленный кулинарным способом, свойственный крупяным кашам, с соответствующим вкусом крупы и ОПРП.	Выраженный, приготовленный кулинарным способом, свойственный крупяным кашам, с соответствующим вкусом крупы и ОПРП.	Слабо выраженный, приготовленный кулинарным способом, свойственный крупяным кашам, с соответствующим вкусом крупы и ОПРП, без постороннего привкуса.	Не выраженный, обезличенный	Не приятный, с посторонним привкусом.
4. Запах готового продукта	Ярко выраженный, свойственный крупяным кашам, с соответствующим запахом крупы и ароматом ОПРП, гармоничный	Выраженный свойственный крупяным кашам, с соответствующим запахом крупы и ароматом ОПРП, гармоничный	Слабо выраженный, свойственный крупяным кашам, с соответствующим запахом крупы и ОПРП	Не выраженный, обезличенный	Не приятный, с посторонним запахом
5. Консистенция готового продукта	Свойственная одноименным вторым обеденным блюдам, сваренным до полной готовности, рассыпчатая. Разваренность крупы не наблюдается.	Свойственная одноименным вторым обеденным блюдам, сваренным до полной готовности, рассыпчатая. Допускается незначительная разваренность крупы	Свойственная одноименным вторым обеденным блюдам, сваренным до полной готовности, не достаточно рассыпчатая. Допускается незначительная разваренность крупы	Не свойственная одноименным вторым обеденным блюдам, вязкая. Наблюдается разваренность крупы.	Не свойственная одноименным вторым обеденным блюдам, очень вязкая. Наблюдается значительная разваренность крупы.

Таблица 3 – Эталонная балльная шкала оценки качества диетического хлеба ржано-пшеничного с использованием ОПРП.

Наименован показателя	Балл				
	5	4	3	2	1
Внешний вид (форма и поверхность)	Форма симметричная с заметно выпуклой верхней коркой, соответствующая хлебной форме в которой производилась выпечка. Поверхность гладкая без трещин, цвет светло-коричневый.	Форма достаточно симметричная относительно верхней корки, соответствующая хлебной форме в которой производилась выпечка. Поверхность гладкая, цвет соответствует виду хлеба.	Форма с недостаточно выраженной выпуклостью верхней корки, небольшие боковые выпльвы. На поверхности мелкие трещины. Цвет соответствует виду хлеба	Плоская верхняя корка, большие боковые выпльвы. На поверхности трещины и подрывы.	Вогнутая верхняя корка, не соответствующая хлебной форме в которой производилась выпечка. Наблюдается отслоение корки от мякиша.
Цвет корки	От коричневого до темно-коричневого.	Цвет соответствует виду хлеба, коричневый.	Цвет соответствует виду хлеба, темно-коричневый.	Цвет подгоревшего хлеба	Цвет горелого хлеба
Состояние мякиша (пропеченность, промес, порис- тость)	Хорошо пропеченный, не липкий, не влажный, с вкраплениями растительных частиц ОПРП. Мякиш очень мягкий, нежный, эластичный, без пустот и уплотнений. Пористость хорошо развитая и равномерная, поры мелкие и тонкостенные.	Пропеченный, эластичный, слегка липкий, с вкраплениями растительных частиц ОПРП. Мякиш мягкий, эластичный, без пустот. Пористость достаточно развитая и достаточно равномерная, поры мелкие и средние, тонкостенные	Плохо пропеченный, влажный, с вкраплениями растительных частиц ОПРП. Удовлетворительно мягкий (немного уплотненный), эластичный. Удовлетворительно развитая пористость, поры различной величины, средней толщины, распределены неравномерно на срезе мякиша	Непропеченный, липкий, не эластичный, с вкраплениями растительных частиц ОПРП. Заметно уплотненный, крошащийся, заметно заминающийся. Поры мелкие, недоразвитые или крупные толстостенные, незначительное количество плотных (беспористых) участков мякиша, разрыв мякиша, заметное отслоение мякиша от корки.	Непропеченный, сильно заминающийся, влажный на ощупь, липкий, не эластичный, с вкраплениями растительных частиц ОПРП. Мякиш с большим количеством пустот и уплотнений. Оторванный от верхней корки и осевший мякиш, закал, плотный (неразрыхленный) мякиш, следы непромеса
Вкус	Интенсивно выраженный и приятный, свойственный данному виду изделия без постороннего привкуса	Выраженный и свойственный данному виду изделия без постороннего привкуса	Слабовыраженный, ощущается кисловатый привкус.	Пресноватый и слегка тестовый. Не свойственный виду хлеба, с кислым привкусом	Совершенно пресный, резко кислый, пересоленный, посторонний, неприятный, хруст на зубах. Неприятный кислый вкус
Запах и аромат	Интенсивно выражен травяной, приятный, свойственный данному виду изделия без постороннего запаха.	Выраженный травяной, свойственный данному виду изделия без постороннего запаха	Слабовыраженный травяной, несвойственный хлебу, слегка кислый запах	Невыраженный слегка посторонний. Сильно выраженный кислый запах	Сильно кислый, посторонний, неприятный. Несвойственный, запах плесневого хлеба.

Таблица 4 – Эталонная балльная шкала оценки качества диетического кекса с использованием ОПРП

Наименование показателя	Характеристика показателей по баллам				
	5	4	3	2	1
Вкус	Свойственный данному наименованию изделия с лёгким привкусом лекарственно-растительного сырья ОПРП, без постороннего привкуса	Свойственный данному наименованию изделия с выраженным привкусом лекарственно-растительного сырья ОПРП, без постороннего привкуса	Ярко выраженный вкус лекарственно-растительного сырья ОПРП, без постороннего привкуса	Вкус лекарственно-растительного сырья ОПРП преобладает над вкусом и запахом мучного изделия кекса, на вкус ощущаются ОПРП.	Не свойственный данному наименованию товара
Запах	Запах приятный, выраженный, без постороннего запаха	Запах приятный, без постороннего запаха	Запах лекарственно-растительного сырья ОПРП, без постороннего привкуса	Запах лекарственно-растительного сырья ОПРП, с посторонним запахом	Не свойственный данному наименованию товара
Форма	Свойственный данному наименованию изделия	Свойственный данному наименованию изделия, слегка неровная сверху	Форма изделия искривлена	Изделие плохо держит форму, разваливается	Не свойственная данному наименованию товара
Вид на изломе	Пропеченное изделие без закала и следов непромеса	Пропеченное изделие без следов непромеса, с намеком на закал	Наличие закала или следов непромеса	Изделие плохо пропечено, имеется наличие закала или следов непромеса	Изделие плохо пропечено, имеется наличие закала и следов непромеса

Таблица 5 – Эталонная балльная шкала оценки качества консервов «Икра из кабачков обогащенная».

Наименование показателя	Балл				
	5	4	3	2	1
Внешний вид	Однородная, равномерно измельченная масса с видимыми включениями зелени, пряностей и частиц растительного сырья ОПРП, без грубых семян перезрелых овощей.	Однородная, равномерно измельченная масса с видимыми включениями зелени, пряностей и частиц растительного сырья ОПРП, без грубых семян перезрелых овощей.	Однородная, равномерно измельченная масса со значительными включениями зелени, пряностей и частиц растительного сырья ОПРП, с грубыми семенами перезрелых овощей.	Неоднородная, не равномерно измельченная масса с видимыми включениями зелени, пряностей и частиц растительного сырья ОПРП, без грубых семян перезрелых овощей.	Однородная, равномерно измельченная масса с видимыми включениями зелени, пряностей и частиц растительного сырья ОПРП, без грубых семян перезрелых овощей.
Консистенция	Мажущаяся. Допускается незначительное отделение жидкости	Мажущаяся или слегка зернистая. Допускается незначительное отделение жидкости	Слегка зернистая. Наблюдается незначительное отделение жидкости	Достаточно зернистая. Наблюдается значительное отделение жидкости	Достаточно зернистая и не мажущаяся. Наблюдается значительное отделение жидкости
Вкус	Свойственный икре, изготовленной из предварительно уваренных кабачков. Вкус слабо-сладкий. Не допускается наличие постороннего привкуса	Свойственный икре, изготовленной из предварительно уваренных кабачков и овощей. Вкус слабо-сладкий. Не допускается наличие постороннего привкуса	Свойственный икре, изготовленной из предварительно уваренных кабачков. Вкус сладкий. Наличие постороннего привкуса.	Не свойственный икре, изготовленной из предварительно уваренных кабачков. Вкус сладковато-кислый. Наличие постороннего привкуса.	Не свойственный икре, изготовленной из предварительно уваренных кабачков. Вкус не выраженный, кислый. Наличие постороннего привкуса.
Запах	Свойственный икре, изготовленной из предварительно уваренных кабачков. Не допускается наличие постороннего запаха.	Свойственный икре, изготовленной из предварительно уваренных кабачков. Не допускается наличие постороннего запаха.	Свойственный икре, изготовленной из предварительно уваренных кабачков. Наличие постороннего запаха.	Не свойственный икре, изготовленной из предварительно уваренных кабачков. Наличие постороннего запаха.	Не свойственный икре, изготовленной из предварительно уваренных кабачков. Запах травянистый. Наличие постороннего запаха.
Цвет	Однородный по всей массе для икры из кабачков – светло-желтый. Допускается незначительное потемнение поверхностного слоя икры.	Однородный по всей массе для икры из кабачков – светло-оранжевый. Допускается незначительное потемнение поверхностного слоя икры.	Однородный по всей массе для икры из кабачков – темно-оранжевый с сероватым оттенком. Допускается незначительное потемнение поверхностного слоя икры.	Не однородный по всей массе для икры из кабачков – оранжевый с темным оттенком. Наблюдается значительное потемнение поверхностного слоя икры.	Не однородный по всей массе для икры из кабачков темный. Наблюдается значительное потемнение поверхностного слоя икры.

Таблица 6 – Эталонная балльная шкала оценки качества консервов «Напиток сокосодержащий яблочно-черничный обогащенный».

Наименование показателя	Балл				
	5	4	3	2	1
Внешний вид	Естественно мутная жидкость с наличием фруктовой мякоти плодов яблук и ягод черники.	Естественно мутная жидкость с наличием фруктовой мякоти плодов яблук и ягод черники.	Естественно мутная жидкость с наличием фруктовой мякоти плодов яблук.	Мутная жидкость с наличием фруктовой мякоти плодов яблук.	Очень мутная жидкость с наличием фруктовой мякоти плодов яблук и ягод черники, а также растительного сырья ОПРП.
Консистенция	Слегка вязкая жидкость с наличием фруктовой мякоти плодов яблук, ягод черники и экстракта из ОПРП.	Слегка вязкая жидкость с наличием фруктовой мякоти плодов яблук, ягод черники и экстракта из ОПРП.	Вязкая жидкость с наличием фруктовой мякоти плодов яблук, ягод черники и экстракта из ОПРП.	Вязкая жидкость с наличием фруктовой мякоти плодов яблук, ягод черники и экстракта из ОПРП, комочков пектина.	Достаточно вязкая жидкость с наличием фруктовой мякоти плодов яблук, ягод черники и экстракта из ОПРП, комочков пектина.
Вкус	Выраженный, свойственный использованным плодам яблук и ягодам черники и растительному сырью ОПРП. Не допускается постороннего привкуса.	Свойственный использованным плодам яблук и ягодам черники и растительному сырью ОПРП. Не допускается постороннего привкуса.	Свойственный использованным плодам яблук и ягодам черники и растительному сырью ОПРП. Присутствует посторонний привкус.	Не выраженный, не свойственный использованным плодам яблук и ягодам черники и растительному сырью ОПРП. Присутствует посторонний привкус.	Не выраженный, не свойственный использованному сырью. Присутствует посторонний привкус.
Запах	Выраженный, свойственный использованным плодам яблук и ягодам черники и растительному сырью ОПРП. Не допускается постороннего запаха.	Свойственный использованным плодам яблук и ягодам черники и растительному сырью ОПРП. Не допускается постороннего запаха.	Свойственный использованным плодам яблук и ягодам черники и растительному сырью ОПРП. Присутствует посторонний запах.	Не выраженный, не свойственный использованным плодам яблук и ягодам черники и растительному сырью ОПРП. Присутствует посторонний запах.	Не выраженный, не свойственный использованному сырью. Присутствует посторонний запах.
Цвет	Свойственный цвету сырья, из которого был изготовлен напиток. Цвет темно-сиреневый.	Свойственный цвету сырья, из которого был изготовлен напиток. Цвет темно-сиреневый.	Свойственный цвету сырья, из которого был изготовлен напиток. Цвет светло-сиреневый.	Не свойственный цвету сырья, из которого был изготовлен напиток. Цвет темный.	Не свойственный цвету сырья, из которого был изготовлен напиток. Цвет темный с сероватым оттенком.

ПРИЛОЖЕНИЕ 14

Расчёт параметров оптимизации и функции желательности Харрингтона специализированные продукты с обогатителем

Таблица 1 – Расчёт параметров оптимизации и функции желательности
Харрингтона для супа с фасолью обогащенного

Наименование единичного показателя	Значение показателя		Относительн ый показатель, Q_i	Весовой коэффицие нт, балл	Нормированны й весовой коэффициент, q_i	Параметр оптимизации K_i
	Объект	Эталон				
1	2	3	4	5	6	7
Органолептические показатели						
Суп с фасолью обогащенный, 6,5% ОПРП, $D = 0,6981$						
Внешний вид	4,9±0,1	4,5±0,1	1,09	10	0,25	0,6977
Вкус	4,6±0,1	4,4±0,1	1,05	10	0,25	0,6953
Запах	4,7±0,1	4,3±0,1	1,09	10	0,25	0,6977
Цвет	4,8±0,2	4,2±0,2	1,14	5	0,125	0,6926
Консистенция	3,0±0,2	2,0±0,2	1,5	5	0,125	0,7071
Показатели химического состава						
Суп с фасолью обогащенный, 6,5%, ОПРП, $D = 0,6963$						
Белок, г	8,5	7,5	1,13	20,0	0,0816	0,6948
Инулин, г	0,5	-	0,5	20,0	0,0816	0,6970
Клетчатка, г	0,4	0,1	4,0	20,0	0,0816	0,7215
Пект. в-ва, г	0,22	-	0,22	20,0	0,0816	0,6616
Р-актив. в-ва	6,5	-	6,5	20,0	0,0816	0,7319
Тиамин, мг	0,67	0,50	1,34	10,0	0,041	0,6953
Рибофлавин, мг	0,52	0,30	1,73	10,0	0,041	0,6979
Пиридоксин, мг	0,30	-	0,3	10,0	0,041	0,6798
Никотиновая кислота, мг	3,80	2,2	1,73	10,0	0,041	0,6953
Токоферол, мг	1,9	1,0	1,9	10,0	0,041	0,6989
β -каротин, мг	1,35	0,80	1,69	10,0	0,041	0,6977
Магний, мг	65,32	43,0	1,5	10,0	0,041	0,6964
Фосфор, мг	430,0	347,31	1,24	5,0	0,019	0,6933
Калий, мг	1029,2	990,0	1,04	10,0	0,041	0,6926
Кальций, мг	156,43	125,0	1,25	5,0	0,019	0,6933
Хром, мкг	9,4	-	9,4	10,0	0,041	0,7159
Марганец, мкг	0,51	-	0,51	10,0	0,041	0,6853
Железо, мкг	0,83	0,52	1,60	10,0	0,041	0,6971
Медь, мкг	0,06	0,026	2,3	5,0	0,019	0,6851
Цинк, мкг	0,48	0,1	4,8	10,0	0,041	0,7087
Селен, мкг	2,34	-	2,34	10,0	0,041	0,7011

Таблица 2 – Расчёт параметров оптимизации и функции желательности Харрингтона для каши гречневой обогащенной

Наименование единичного показателя	Значение показателя		Относитель- ный показатель, Q_i	Весовой коэффици- ент, балл	Нормирован- ный весовой коэффициент, q_i	Пара- метр оптимиз ации K_i
	Объект	Эталон				
1	2	3	4	5	6	7
Органолептические показатели						
Каша гречневая обогащенная, 5,5% ОПРП, $D = 0,6979$						
Внешний вид	4,8±0,1	4,4±0,1	1,09	10	0,25	0,6977
Вкус	4,9±0,1	4,0±0,1	1,23	10	0,25	0,7055
Запах	4,7±0,2	4,2±0,1	1,1	10	0,25	0,6983
Цвет	4,8±0,1	4,6±0,1	1,04	5	0,125	0,6934
Консистенция	3,0±0,1	2,8±0,1	1,07	5	0,125	0,6944
Показатели химического состава						
Каша гречневая обогащенная, 5,5% ОПРП, $D = 0,6956$						
Белок, г	13,5	12,6	1,07	20,0	0,0816	0,6937
Инулин, г	0,43	-	0,43	20,0	0,0816	0,6750
Клетчатка, г	1,7	1,0	1,7	20,0	0,0816	0,7033
Пект. в-ва, г	0,2	-	0,2	20,0	0,0816	0,6597
Р-актив. в-ва	5,5	-	5,5	20,0	0,0816	0,7284
Тиамин, мг	0,45	0,43	1,05	10,0	0,041	0,6927
Рибофлавин, мг	0,23	0,2	1,15	10,0	0,041	0,6937
Пиридоксин, мг	0,02	-	0,02	10,0	0,041	0,6528
Никот. к-та, мг	4,31	4,2	1,03	10,0	0,041	0,6925
Токоферол, мг	1,61	0,8	2,01	10,0	0,041	0,6996
β -каротин, мг	0,22	0,01	22,0	10,0	0,041	0,7251
Магний, мг	214,42	200,0	1,07	10,0	0,041	0,6930
Фосфор, мг	317,33	298,0	1,06	5,0	0,019	0,6925
Калий, мг	411,82	380,0	1,08	10,0	0,041	0,6930
Кальций, мг	17,71	20,0	0,89	5,0	0,019	0,6917
Хром, мкг	7,9	-	7,9	10,0	0,041	0,7140
Марганец, мкг	0,43	-	0,43	10,0	0,041	0,6834
Железо, мкг	4,14	0,01	41,4	10,0	0,041	0,7319
Медь, мкг	0,18	-	0,18	5,0	0,019	0,6840
Цинк, мкг	4,04	-	4,04	10,0	0,041	0,7069
Селен, мкг	2,34	-	2,34	10,0	0,041	0,7011

Таблица 3 – Расчёт параметров оптимизации и функции желательности Харрингтона для хлеба ржано-пшеничного обогащенного

Наименование единичного показателя	Значение показателя		Относительный показатель , Q_i	Весовой коэффициент, балл	Нормированный весовой коэффициент, q_i	Параметр оптимизации K_i
	Объект	Эталон				
1	2	3	4	5	6	7
Органолептические показатели						
Хлеб ржано-пшеничный с 9,5% ОПРП, $D = 0,6972$						
Внешний вид (форма и поверхность)	4,9±0,1	4,6±0,1	1,07	10	0,25	0,6965
Цвет корки	5,0	4,5±0,1	1,11	10	0,25	0,6989
Состояние мякиша (пропеченность и пористость)	4,9±0,1	4,6±0,1	1,07	10	0,25	0,6965
Вкус	4,8±0,1	4,5±0,1	1,07	5	0,125	0,6944
Запах	4,9±0,1	4,2±0,1	1,17	5	0,125	0,6997
Показатели химического состава						
Хлеб ржано-пшеничный с 9,5% ОПРП, $D = 0,7023$						
Белок, г	8,7	7,7	1,13	20,0	0,0816	0,6948
Инулин, г	0,8	-	0,8	20,0	0,0816	0,6876
Клетчатка, г	2,5	0,1	25,0	20,0	0,0816	0,7614
Пектиновые вещества, г	0,66	0,2	3,3	20,0	0,0816	0,7174
Р-актив. в-ва	9,5	-	9,5	20,0	0,0816	0,7402
Тиамин, мг	0,37	0,28	1,34	10,0	0,041	0,6953
Рибофлавин, мг	0,28	0,16	1,73	10,0	0,041	0,6991
Пиридоксин, мг	0,3	-	0,3	10,0	0,041	0,6798
Никотиновая кислота, мг	4,8	2,8	1,74	10,0	0,041	0,6979
Токоферол, мг	3,7	1,95	1,9	10,0	0,041	0,6989
β -каротин, мг	1,69	-	1,69	10,0	0,041	0,6977
Магний, мг	69,87	45,9	1,52	10,0	0,041	0,6966
Фосфор, мг	147,31	100,9	1,46	5,0	0,019	0,6940
Калий, мг	129,5	111,64	1,16	10,0	0,041	0,6937
Кальций, мг	56,4	45,12	1,25	5,0	0,019	0,6933
Хром, мкг	13,8	-	13,8	10,0	0,041	0,7200
Марганец, мкг	0,61	-	0,61	10,0	0,041	0,6852
Железо, мкг	3,9	2,5	1,6	10,0	0,041	0,6971
Медь, мкг	0,07	0,016	0,23	5,0	0,019	0,6851
Цинк, мкг	6,4	0,13	4,8	10,0	0,041	0,7087
Селен, мкг	3,42	-	3,42	10,0	0,041	0,7051

Таблица 4 – Расчёт параметров оптимизации и функции желательности Харрингтона для кекса обогащенного

Наименование единичного показателя	Значение показателя		Относитель- ный показатель, Q_i	Весовой коэффици- ент, балл	Нормирован- ный весовой коэффициент, q_i	Параметр оптимизации K_i
	Объект	Эталон				
1	2	3	4	5	6	7
Органолептические показатели						
Кекс с использованием 8,5% ОПРП, D = 0,6957						
Вкус	4,9±0,1	4,4±0,1	1,11	10	0,25	0,6989
Запах	4,9±0,1	4,5±0,1	1,09	10	0,25	0,6977
Форма	4,8±0,1	4,6±0,1	1,04	5	0,25	0,6947
Вид в изломе	4,8±0,1	4,5±0,1	1,07	5	0,25	0,6965
Показатели химического состава						
Кекс с использованием 7,5% ОПРП, D = 0,7012						
Белок, г	14,82	9,42	1,57	20,0	0,0816	0,7015
Инулин, г	0,7	-	0,7	20,0	0,0816	0,6849
Клетчатка, г	2,3	0,3	7,7	20,0	0,0816	0,7356
Пектиновые вещества, г	0,3	-	0,3	20,0	0,0816	0,6677
Р-актив. в-ва	8,5	-	8,5	20,0	0,0816	0,7377
Тиамин, мг	0,25	0,17	1,47	10,0	0,041	0,6962
Рибофлавин, мг	0,20	0,18	1,11	10,0	0,041	0,6933
Пиридоксин, мг	0,3	-	0,3	10,0	0,041	0,6798
Никотиновая кислота, мг	2,3	1,28	1,8	10,0	0,041	0,6984
Токоферол, мг	2,1	1,0	2,1	10,0	0,041	0,6999
β-каротин, мг	1,2	-	1,2	10,0	0,041	0,6941
Магний, мг	95,21	27,18	3,5	10,0	0,041	0,7054
Фосфор, мг	283,41	114,0	2,49	5,0	0,019	0,6966
Калий, мг	314,37	129,15	2,43	10,0	0,041	0,7015
Кальций, мг	72,64	28,11	2,58	5,0	0,019	0,6968
Хром, мкг	12,3	-	12,3	10,0	0,041	0,7188
Марганец, мкг	3,2	-	3,2	10,0	0,041	0,7044
Железо, мкг	10,63	2,38	4,47	10,0	0,041	0,7080
Медь, мкг	0,34	-	0,34	5,0	0,019	0,6870
Цинк, мкг	7,8	-	7,8	10,0	0,041	0,7139
Селен, мкг	3,1	-	3,1	10,0	0,041	0,7041

Таблица 5 – Расчёт параметров оптимизации и функции желательности Харрингтона для икры из кабачков обогащенной

Наименование единичного показателя	Значение показателя		Относитель- ный показатель, Q_i	Весовой коэффициент , балл	Нормированный весовой коэффициент, q_i	Параметр оптимизации и K_i
	Объект	Эталон				
1	2	3	4	5	6	7
Органолептические показатели						
Икра из кабачков обогащенная, 6,5% ОПП, $D = 0,6958$						
Внешний вид	4,8±0,1	4,5±0,1	1,07	10	0,25	0,6965
Вкус	4,8±0,1	4,4±0,1	1,09	10	0,25	0,6977
Запах	4,8±0,1	4,3±0,1	1,12	10	0,25	0,6994
Цвет	4,9±0,1	4,2±0,1	1,17	5	0,125	0,6927
Консистенция	4,9±0,1	4,0±0,1	1,23	5	0,125	0,6928
Показатели химического состава						
Икра из кабачков обогащенная, 6,5% ОПП, $D = 0,6986$						
Белок, г	3,2	1,9	1,68	20,0	0,0816	0,7030
Инулин, г	0,5	-	0,5	20,0	0,0816	0,6780
Клетчатка, г	1,7	1,1	1,55	20,0	0,0816	0,7013
Пектиновые вещества, г	0,3	0,1	3,0	20,0	0,0816	0,7153
Р-актив. в-ва	6,5	-	6,5	20,0	0,0816	0,7319
Тиамин, мг	0,036	0,02	1,8	10,0	0,041	0,6984
Рибофлавин, мг	0,14	0,05	2,8	10,0	0,041	0,7030
Пиридоксин, мг	0,03	-	0,03	10,0	0,041	0,6568
Никотинов. кислота, мг	0,44	0,4	1,1	10,0	0,041	0,6932
Токоферол, мг	3,0	4,1	0,73	10,0	0,041	0,6889
β -каротин, мг	1,32	0,92	1,43	10,0	0,041	0,6959
Магний, мг	37,23	15,0	2,48	10,0	0,041	0,7017
Фосфор, мг	67,21	37,0	1,82	5,0	0,019	0,6951
Калий, мг	364,02	315,0	1,16	10,0	0,041	0,6937
Кальций, мг	68,4	41,0	1,67	5,0	0,019	0,6947
Хром, мкг	9,4	-	9,4	10,0	0,041	0,7159
Марганец, мкг	0,71	-	0,71	10,0	0,041	0,6886
Железо, мкг	6,3	0,7	9,0	10,0	0,041	0,7154
Медь, мкг	0,29	-	0,29	5,0	0,019	0,6864
Цинк, мкг	6,32	-	6,32	10,0	0,041	0,7117
Селен, мкг	2,34	-	2,34	10,0	0,041	0,7011

Таблица 6 – Расчёт параметров оптимизации и функции желательности Харрингтона для напитка сокосодержащего обогащенного

Наименование единичного показателя	Значение показателя		Относительный показатель, Q_i	Весовой коэффициент , балл	Нормированный весовой коэффициент, q_i	Параметр оптимизации и K_i
	Объект	Эталон				
1	2	3	4	5	6	7
Органолептические показатели						
Напиток сокосодержащий яблочно-черничный обогащенный, 1,4% ОПРП, $D = 0,6971$						
Внешний вид	5,0	4,5±0,1	1,11	10	0,25	0,6989
Вкус	5,0	4,4±0,1	1,14	10	0,25	0,7006
Запах	4,9±0,2	4,3±0,1	1,14	10	0,25	0,7006
Цвет	4,8±0,1	4,2±0,2	1,14	5	0,125	0,6926
Консистенция	5,0	3,9±0,2	1,28	5	0,125	0,6930
Показатели химического состава						
Напиток сокосодержащий яблочно-черничный обогащенный, 1,4% ОПРП, $D = 0,6889$						
Белок, г	1,0	0,78	1,28	20,0	0,0816	0,6973
Инулин, г	0,1	-	0,1	20,0	0,0816	0,6464
Клетчатка, г	0,44	0,1	4,4	20,0	0,0816	0,7235
Пектиновые вещества, г	0,2	-	0,2	20,0	0,0816	0,6599
Р-актив. в-ва	2,4	-	2,4	20,0	0,0816	0,7106
Тиамин, мг	0,06	-	0,06	10,0	0,041	0,6636
Рибофлавин, мг	0,07	0,01	7,0	10,0	0,041	0,7127
Пиридоксин, мг	0,04	-	0,04	10,0	0,041	0,6596
Никотиновая кислота, мг	0,24	-	0,24	10,0	0,041	0,6775
Токоферол, мг	0,94	-	1,27	10,0	0,041	0,6947
Витамин С, мг	0,32	0,05	6,4	10,0	0,041	0,7118
Магний, мг	10,6	6,7	1,58	10,0	0,041	0,6970
Фосфор, мг	18,14	12,84	1,41	5,0	0,019	0,6939
Калий, мг	82,2	72,1	1,14	10,0	0,041	0,6936
Кальций, мг	19,22	14,42	1,33	5,0	0,019	0,6936
Хром, мкг	2,1	-	2,1	10,0	0,041	0,6999
Марганец, мкг	0,12	-	0,12	10,0	0,041	0,6705
Железо, мкг	2,22	1,12	1,98	10,0	0,041	0,6993
Медь, мкг	0,1	-	0,1	5,0	0,019	0,6811
Цинк, мкг	1,1	-	1,1	10,0	0,041	0,6932
Селен, мкг	0,5	-	0,5	10,0	0,041	0,6850

ПРИЛОЖЕНИЕ 15**Акт о внедрении и эффективности внедрения концентратов пищевых первых и вторых обеденных блюд обогащенных на ООО «Научное производство «Наш Продукт»**

Утверждаю

Генеральный директор ООО

«Научное производство «Наш
Продукт» Шалимова О.А.

« 20 марта 2014 г.

АКТ**о внедрении результатов научно-исследовательской работы**

Разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс».

Разработка: технические условия и технологическая инструкция на производство продукции «Концентраты пищевые первых обеденных блюд с мясом и пищевыми порошками из шротов круп».

Выполненная в соответствии с утвержденным планом диссертационной работы на тему «Методология формирования потребительских свойств продуктов глубокой комплексной переработки круп»

Внедрена март 2012 г. на ООО «Научное производство «Наш Продукт»

Назначение внедренных разработок: повышение пищевой ценности продуктов питания, создание функциональных продуктов питания.

Технический уровень разработок: результаты исследований опубликованы в центральных отраслевых журналах, разработана техническая документация «Концентраты пищевые первых обеденных блюд с мясом и пищевыми порошками из шротов круп» ТУ 9194-297-02069036, ТИ ТУ 9194-297-02069036.

Вид внедрения: опытные партии

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ

Организационно-технические преимущества: доступность и безопасность сырья; использование традиционной технологии, не требующей дооснащения предприятия комплектующими и оборудованием.

Социальный эффект: обогащение специализированных продуктов диабетического назначения макро- и микронутриентами и БАД. Лечебно-профилактическое питание потребителей с сахарным диабетом 2-го типа.

Экономический эффект от внедрения разработки достигнут за счет: повышения качества и пищевой ценности пищевых концентратов первых и вторых обеденных блюд «Суп с фасолью обогащенный» и «Каша крупяные обогащенные», в состав которых вводится обогатитель поликомпонентный растительный пищевой, являющийся источником фенольных веществ, флавоноидов, пищевых волокон, инулина, витаминов и минеральных веществ; незначительное повышение себестоимости за счет использования сахароснижающего растительного сырья.

При этом получен фактический экономический эффект, который составляет:

- 13207,8 руб./т продукции - для пищевого концентрата первых обеденных блюд «Суп с фасолью обогащенный»;
- для пищевых концентратов вторых обеденных блюд «Каша крупяные обогащенные» - 13310,7 руб./т для гречневой; 13105,6 руб./т для овсяной и 12805,6 руб./т для перловой.

Главный специалист ООО
«Научное производство «Наш Продукт»



Баскунов В.Б.

ПРИЛОЖЕНИЕ 16

Пакет технической документации на «Концентрат пищевой. Суп с фасолью обогатенный»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс»
(ФГБОУ ВПО «Государственный университет - УНПК»)

ОКП 91 9426

Группа Н 33
(ОКС 67. 060)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
Государственный университет - УНПК
С.Ю. Радченко
25.11.2013 г.

КОНЦЕНТРАТ ПИЩЕВОЙ. СУП С ФАСОЛЬЮ ОБОГАЩЕННЫЙ.

Технические условия

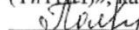
ТУ 9194-270-02069036-2013

Введены впервые

Дата введения в действие – 01.12.2013 г.


РАЗРАБОТАНО

Государственный университет – УНПК

Доцент кафедры «Технология и то-
вароведение продуктов питания
(ТГТЩ)», канд. техн. наук

 Е.Д. Полякова

Начальник

Нормативно-технического отдела


 Л.А. Краюшкина

г. Орел

2013

ИИИ № 10414 Орел 23.09.2014

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего профессионального образования
 «Государственный университет - учебно-научно-производственный
 комплекс»
 (ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК»)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
 Госуниверситет - УНПК

С.Ю. Радченко

« 25.11.2013 г.

**КОНЦЕНТРАТ ПИЩЕВОЙ.
 СУП С ФАСОЛЬЮ ОБОГАЩЕННЫЙ.**

Технологическая инструкция

ТИ ТУ 9194-270-02069036

Разработана впервые

Дата введения в действие – 01.12.2013 г.

РАЗРАБОТАНО

Госуниверситет – УНПК

Доцент кафедры «Технология и
 товароведение продуктов питания
 (ТиТЩ)», канд. техн. наук

Полякова Е.Д. Полякова

Начальник

Нормативно-технического отдела

Краюшкина Л.А. Краюшкина

г. Орел

2013

Изм. № 10948 от 19.12.2015

ПРИЛОЖЕНИЕ 17**Пакет технической документации на «Концентраты пищевые. Каши крупяные обогащенные»**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс»
(ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК»)

ОКП 91 9442

Группа Н 33
(ОКС 67. 060)**КОНЦЕНТРАТЫ ПИЩЕВЫЕ.
КАШИ КРУПЯНЫЕ ОБОГАЩЕННЫЕ.**

Технические условия
ТУ 9194-323-02069036-2014
Введены впервые

Дата введения в действие – 01.07.2014 г.

РАЗРАБОТАНО

Госуниверситет – УНПК

Доцент кафедры «Технология и
товароведение продуктов питания
(ТиТНП)», канд. техн. наук_____
Е.Д. Полякова

Начальник

Нормативно-технического отдела

Л.А. Краюшкина

г. Орел

2014

Изм. N 11635 от 09.10.2015

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
 профессионального образования
 «Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс»
 (ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК»)



Проект по научной работе
 Государственный университет - УНПК
 С.Ю. Радченко
 06 2014 г.

**КОНЦЕНТРАТЫ ПИЩЕВЫЕ.
 КАШИ КРУПЯНЫЕ ОБОГАЩЕННЫЕ.**

**Технологическая инструкция
 ТИ ТУ 9194-323-02069036**

Разработана впервые

Дата введения в действие – 01.07.2014 г.

РАЗРАБОТАНО

Госуниверситет – УНПК

Доцент кафедры «Технология и
 товароведение продуктов питания
 (ТиТПП)», канд. техн. наук

Полякова Е.Д. Полякова

Начальник

Нормативно-технического отдела
Краюшкина Л.А. Краюшкина

г. Орел
 2014

ИИР № 11636 Ефим 09.10.2015

ПРИЛОЖЕНИЕ 18**Акты о внедрении и эффективности внедрения «Смеси мучной ржано-пшеничной диетической хлебопекарной» и «Смеси диетической с топинамбуром для приготовления кекса» на ООО Хлебокомбинат «Юность»**

Утверждаю
Генеральный директор
ООО Хлебокомбинат «Юность»
Емельяненко И.Д.
«10»/03/2014 г.

АКТ**о внедрении результатов научно-исследовательской работы**

Разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс».

Разработка: технические условия и технологическая инструкция на производство: «Смеси мучной ржано-пшеничной диетической хлебопекарной» и выработки 10.03.2014г из нее хлеба ржано-пшеничного обогащенного, концентрата пищевого «Смеси диетической с топинамбуром для приготовления кекса» и выработки из нее 10.03.2014 г кекса обогащенного.

Выполненная в соответствии с утвержденным планом диссертационной работы на тему «Теоретическое и научно-практическое обоснование создания специализированных продуктов диабетического назначения».

Внедрена март 2014 г. на ООО Хлебокомбинате «Юность»

Назначение внедренных разработок: расширение ассортимента и повышение пищевой ценности специализированных продуктов диабетического назначения.

Технический уровень разработок результаты исследований опубликованы в центральных отраслевых журналах, разработана техническая документация Концентраты пищевые «Смеси диетические с топинамбуром для приготовления кексов» ТУ 9195-240-02069036-2014, ТИ ТУ 9195-240-02069036; «Смесь мучная ржано-пшеничная диетическая хлебопекарная» ТУ 9195-324-02069036-2014, ТИ ТУ 9195-324-02069036

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ

Организационно-технические преимущества: доступность и безопасность сырья; использование традиционной технологии, не требующей дооснащения предприятия комплектующими и оборудованием.

Социальный эффект: обогащение специализированных продуктов диабетического назначения макро- и микронутриентами и БАД. Профилактика сахарного диабета 2-го типа.

Экономический эффект от внедрения разработки достигнут за счет: повышения качества и пищевой ценности хлеба ржано-пшеничного и кекса обогащенных, в состав которых вводится обогатитель поликомпонентный растительный пищевой, являющиеся источником фенольных веществ, флавоноидов, пищевых волокон, инулина, витаминов и минеральных веществ; незначительное повышение себестоимости за счет использования сахароснижающего растительного сырья. При этом получен фактический экономический эффект, который составляет:

- 13507,8 руб./т продукции - для «Смеси мучной ржано-пшеничной диетической хлебопекарной»;
- 13910,7 р_уб./т продукции - для пищевого концентрата мучных изделий «Смесь диетическая с топинамбуром для приготовления кекса».

Гл. технолог, ревизор

ООО Хлебокомбинат «Юность»

Валентина Н.Н. Демидова



ПРИЛОЖЕНИЕ 19
Пакет технической документации «Смесь мучная ржано-пшеничная
диетическая хлебопекарная»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
 профессионального образования
 «Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс»
 (ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК»)

ОКП 91 9520

Группа Н 31
 (ОКС 67.060)



ВЕРЖДАЮ
 Руководитель по научной работе
 Госуниверситет - УНПК
 С.Ю. Радченко
 11 _____ 2014 г.

СМЕСЬ МУЧНАЯ РЖАНО-ПШЕНИЧНАЯ ДИЕТИЧЕСКАЯ
ХЛЕБОПЕКАРНАЯ

Технические условия

ТУ 9195-324-02069036-2014

Введены впервые

Дата введения в действие – 01.12.2014 г.

РАЗРАБОТАНО

Госуниверситет – УНПК

Доцент кафедры «Технология и то-
 вароведение продуктов питания
 (ТиТПП)», канд. техн. наук

 Е.Д. Полякова

Начальник

Нормативно-технического отдела

 Л.А. Краюшкина

г. Орел

2014

Ш.в. н. 11633 от 09.10.2015

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
 профессионального образования
 «Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс»
 (ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК»)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
 Госуниверситет - УНПК

С.Ю. Радченко

11 2014 г.

**СМЕСЬ МУЧНАЯ РЖАНО-ПШЕНИЧНАЯ ДИЕТИЧЕСКАЯ
 ХЛЕБОПЕКАРНАЯ**

Технологическая инструкция
 ТИ ТУ 9195-324 - 02069036

Разработана впервые

Дата введения в действие – 01.12.2014 г.

РАЗРАБОТАНО

Госуниверситет – УНПК

Доцент кафедры «Технология и
 товароведение продуктов питания
 (ТиТПП)», канд. техн. наук

 Е.Д. Полякова

Начальник

Нормативно-технического отдела

 Л.А. Краюшкина

г. Орел

2014

ИИЛ № 11634 Ефим 01.12.2015

ПРИЛОЖЕНИЕ 20**Пакет технической документации «Концентраты пищевые. Смеси диетические с топинамбуром для приготовления кексов»**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс»
(ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК»)

ОКП 91 9521

Группа Н 33
(ОКС 67. 060)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
Государственный университет - УНПК
С.Ю. Радченко
«25» 11 2013 г.

**КОНЦЕНТРАТЫ ПИЩЕВЫЕ
СМЕСИ ДИЕТИЧЕСКИЕ С ТОПИНАМБУРОМ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ
КЕКСОВ**

Технические условия

ТУ 9195-240-02069036-2013

Введены впервые

Дата введения в действие – 01.12.2013 г.

РАЗРАБОТАНО

Государственный университет – УНПК

Доцент кафедры «Технология и то-
вароведение продуктов питания
(ТиТПП)», канд. техн. наук

Е.Д. Полякова

Начальник

Нормативно-технического отдела

Л.А. Краюшкина

г. Орел

2013

Изм. № 10401 от 29.05.2014

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
 профессионального образования
 «Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс»
 (ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК»)

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по научной работе
 Госуниверситет - УНПК
 _____ С.Ю. Радченко
 «25» / 11 / 2013 г.

**КОНЦЕНТРАТЫ ПИЩЕВЫЕ
 СМЕСИ ДИЕТИЧЕСКИЕ С ТОПИНАМБУРОМ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ
 КЕКСОВ**

Технологическая инструкция
 ТИ ТУ 9195-240-02069036

Разработана впервые

Дата введения в действие – 01.12.2013 г.

РАЗРАБОТАНО

Госуниверситет – УНПК

Доцент кафедры «Технология и
 товароведение продуктов питания
 (ТиТПП)», канд. техн. наук

_____ Е.Д. Полякова

Начальник

Нормативно-технического отдела

_____ Л.А. Краюшкина

г. Орел

2013

Шиб. н 10402 Фш 29.05.2014

ПРИЛОЖЕНИЕ 21**Акт эффективности внедрения консервов обогащенных на ОАО «Нива-плодоовощ»****ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ**

Организационно-технические преимущества: доступность и безопасность сырья; использование традиционной технологии, не требующей дооснащения предприятия комплектующими и оборудованием.

Социальный эффект: обогащение специализированных продуктов диабетического назначения макро- и микронутриентами и БАД. Лечебно-профилактическое питание потребителей с сахарным диабетом 2-го типа.

Экономический эффект от внедрения разработки достигнут за счет: повышения качества и пищевой ценности обогащенной консервированной плодоовощной продукции, в состав которой вводится обогатитель поликомпонентный растительный пищевой, являющийся источником фенольных веществ, флавоноидов, инулина, пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ, незначительное повышение себестоимости за счет использования сахароснижающего растительного сырья.

При этом получен фактический экономический эффект, который составляет: 23780 руб./т продукции для «Икры из кабачков обогащенной»; 25780 руб./т продукции для «Икры из тыквы обогащенной»; 27589 руб./т продукции для «Напитка сокосодержащего яблочно-черничного обогащенного»; 26547 руб./т продукции для «Напитка сокосодержащего яблочно-черносмородинового обогащенного»; 26990 руб./т продукции для «Напитка сокосодержащего яблочно-красносмородинового обогащенного».

Генеральный директор

ОАО «Нива-плодоовощ»



Г.Н. Ветрова



ПРИЛОЖЕНИЕ 22
Пакет технической документации на «Консервы. Икра овощная
обогащенная»

14

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего профессионального образования
 «Государственный университет - учебно-научно-производственный
 комплекс»
 (ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК»)

ОКП 91 6114

Группа Н 53
 (ОКС 67. 080.20)



УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по научной работе
 Госуниверситет - УНПК
 _____ С.Ю. Радченко
 «25» / 11 / 2013 г.

КОНСЕРВЫ
ИКРА ОВОЩНАЯ ОБОГАЩЕННАЯ
 Технические условия
 ТУ 9161- 288 -02069036-2013
 Введены впервые

Дата введения в действие – 01.12.2013 г.

РАЗРАБОТАНО

Госуниверситет – УНПК

Доцент кафедры «Технология и
 товароведение продуктов питания
 (ТиТПП)»,

канд. техн. наук

 Е.Д. Полякова

Начальник

Нормативно-технического отдела
 _____ Л.А. Краюшкина

г. Орел
 2013

Искр. н. 10389 от 29.05.2014

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего профессионального образования
 «Государственный университет - учебно-научно-производственный
 комплекс»
 (ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК»)

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по научной работе
 Госуниверситет - УНПК
 С.Ю. Радченко
 «25» 11 2013 г.

КОНСЕРВЫ
ИКРА ОВОЩНАЯ ОБОГАЩЕННАЯ
 Технологическая инструкция
 ТИ ТУ 9161- 288 -02069036
 Введены впервые

Дата введения в действие – 01.12.2013 г.

РАЗРАБОТАНО
 Госуниверситет – УНПК
 Доцент кафедры «Технология и
 товароведение продуктов питания
 (ТиТПП)»,
 канд. техн. наук
 Е.Д. Полякова
 Начальник
 Нормативно-технического отдела
 Л.А. Краюшкина

г. Орел
 2013

Инд. н 10400 Орел 29.05.2014

ПРИЛОЖЕНИЕ 23**Пакет технической документации на «Консервы. Напитки сокосодержащие обогатщенные»**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего профессионального образования
 «Государственный университет - учебно-научно-производственный
 комплекс»
 (ФГБОУ ВПО «Госунiversитет - УНПК»)

ОКП 91 6353

Группа Н 54
(ОКС 67.160.20)

СЕРЖДАЮ

по научной работе
Госунiversитет - УНПК

С.Ю. Радченко

25.11 2014 г.

КОНСЕРВЫ
НАПИТКИ СОКОСОДЕРЖАЩИЕ ЯБЛОЧНО-ЯГОДНЫЕ
ОБОГАЩЕННЫЕ
 Технические условия
 ТУ 9163- 318 -02069036-2014
 Введены впервые

Дата введения в действие – 01.12.2014 г.

РАЗРАБОТАНО

Госунiversитет – УНПК

Доцент кафедры «Технология и
 товароведение продуктов питания
 (ТиТПП)»,

канд. техн. наук

Е.Д. Полякова

Начальник

Нормативно-технического отдела

Л.А. Краюшкина

г. Орел

2014

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего профессионального образования
 «Государственный университет - учебно-научно-производственный
 комплекс»
 (ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК»)



УТВЕРЖДАЮ

С.Ю. Радченко

25.11 2014 г.

КОНСЕРВЫ
НАПИТКИ СОКОСОДЕРЖАЩИЕ ЯБЛОЧНО-ЯГОДНЫЕ
ОБОГАЩЕННЫЕ

Технологическая инструкция
 ТИ ТУ 9163-318-02069036
 Введена впервые

Дата введения в действие – 01.12.2014 г.

РАЗРАБОТАНО

Госуниверситет – УНПК

Доцент кафедры «Технология и
 товароведение продуктов питания
 (ТиТПП)»,

канд. техн. наук

Полякова Е.Д. Полякова

Начальник

Нормативно-технического отдела

Краюшкина Л.А. Краюшкина

г. Орел

2014

ПРИЛОЖЕНИЕ 24

Акт заседания дегустационной комиссии БУЗ Орловской области «Городская больница им. С.П. Боткина»

УТВЕРЖДАЮ
 Главный врач БУЗ
 Орловской области «Городская
 больница С.П. Боткина»



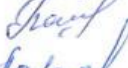




 Конокотин В.А.



АКТ заседания дегустационной комиссии

Повестка заседания: проведение на пищеблоке БУЗ Орловской области «Городская больница С.П. Боткина» органолептической оценки качества блюд с использованием обогатителя поликомпонентного растительного пищевого (ОПП) для высокобелковой диеты без сахара (ВБД б/с).

Присутствовали:

1. Врач-диетолог БУЗ Орловской области
 «Городская больница им. С.П. Боткина»  Г.А. Медведева
2. Зав. отделением эндокринологии БУЗ
 Орловской области «Городская больница
 им. С.П. Боткина»  И.Г. Васютина
3. Медицинская сестра диетическая  Т.В. Пашинская
4. Шеф – повар  О.С. Лазарева
5. Зав. каф д.т.н., доцент кафедры
 «ТиТПП» ФГБОУ ВПО
 «Госуниверситета УНПК»  О.В. Евдокимова
6. д.т.н., доцент кафедры
 «Т и ТПП» ФГБОУ ВПО
 Госуниверситета УНПК  О.Ю. Ерёмкина
7. к.т.н., доцент кафедры
 «Т и ТПП» ФГБОУ ВПО
 Госуниверситета УНПК  Е.Д. Полякова

На дегустацию были представлены образцы блюд с использованием обогатителя поликомпонентного растительного пищевого (ОПРП) для высокобелковой диеты без сахара (ВБД б/с) - чай (в виде настоя), компот из сухофруктов, первые обеденные блюда (борщ и щи из свежей капусты, суп картофельный с рыбой, суп гороховый, рассольник), вторые обеденные блюда (каша гречневая, каша перловая, гуляш из отварной говядины, рагу овощное, капуста тушеная).

Результаты органолептической оценки образцов блюд с использованием ОПРП получены на основании дегустационных листов членов комиссии и представлены в форме сводной таблицы 1.

Таблица 1 – Органолептическая оценка образцов блюд для ВБД б/с с использованием ОПРП (с использованием 5-ти балловой шкалы).

Наименование блюда	Органолептические показатели, баллы			
	Внешний вид	Вкус	Запах	Сумма баллов
Чай (настой из ОПРП)	4,0 ± 0,1	4,5 ± 0,2	4,7 ± 0,2	13,2±0,2
Компот из сухофруктов	4,1 ± 0,1	4,3 ± 0,2	4,8 ± 0,2	13,2±0,2
Первые обеденные блюда				
Борщ из свежей капусты	4,8 ± 0,1	4,7 ± 0,2	4,8 ± 0,2	14,3±0,1
Щи из свежей капусты	4,7 ± 0,1	4,7 ± 0,2	4,7 ± 0,2	14,1±0,1
Суп картофельный с рыбой	4,7 ± 0,1	4,8 ± 0,2	4,7 ± 0,2	14,2±0,2
Суп гороховый	4,9 ± 0,1	4,9 ± 0,2	4,9 ± 0,2	14,7±0,1
Рассольник	4,7 ± 0,1	4,6 ± 0,2	4,7 ± 0,2	14,0±0,1
Вторые обеденные блюда				
Каша гречневая рассыпчатая	4,2 ± 0,1	4,1 ± 0,2	4,1 ± 0,2	12,4±0,1

Продолжение таблицы 1

Каша перловая рассыпчатая	4,0 ± 0,1	4,0 ± 0,2	4,0 ± 0,2	12,0 ± 0,2
Гуляш из отварной говядины	4,9 ± 0,1	4,8 ± 0,2	4,9 ± 0,2	14,6 ± 0,1
Рагу овощное	4,8 ± 0,1	4,7 ± 0,2	4,7 ± 0,2	14,2 ± 0,1
Капуста тушеная	4,6 ± 0,1	4,7 ± 0,2	4,8 ± 0,2	14,1 ± 0,1

При оценке органолептических показателей качества образцов блюд с использованием ОПРП для ВБД б/с было отмечено, что ОПРП придавал приятный вкус и аромат сахароснижающего растительного сырья. В целом, представленные образцы блюд с использованием ОПРП отвечают общепринятым требованиям к ВБД б/с.

Председатель дегустационной комиссии,
Врач-диетолог БУЗ
Орловской области «Городская больница
им. С.П. Боткина»



Г.А. Медведева

ПРИЛОЖЕНИЕ 25

Заключение о результатах клинической апробации блюд с использованием обогатителя для высокобелковой диеты с исключением простых углеводов

УТВЕРЖДАЮ

Гл. врач БУЗ Орловской области
«Городская больница им. С.П. Боткина»

 В.А. Конокотин



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

о результатах клинической апробации

блюд с использованием обогатителя поликомпонентного растительного пищевого (ОПП) для высокобелковой диеты с исключением простых углеводов.

Орел 2015

Для выявления терапевтической эффективности блюд с использованием ОПРП для ВБД б/с была проведена клиническая апробация на базе БУЗ Орловской области «Городская больница им. С.П. Боткина» совместно с сотрудниками эндокринологического отделения. Сроки проведения апробации с 12.05.2015 по 25.05.2015 г.

Характеристика блюд с использованием ОПРП для ВБД б/с.

Больные сахарным диабетом 2-го типа получали ВБД б/с с использованием определенного количества ОПРП (на одного больного 25 г/сутки) – чай (в виде настоя из ОПРП в количестве 7 г на 200 мл воды), компот из сухофруктов - по 5 г ОПРП на 200 мл компота), первые обеденные блюда (борщ и щи из свежей капусты, суп картофельный с рыбой, суп гороховый, рассольник - по 5 г ОПРП), вторые обеденные блюда (каша гречневая рассыпчатая, каша перловая - по 3 г ОПРП, а также овощное рагу, гуляш из отварной говядины и капусту тушеную - по 5 г ОПРП).

Результаты клинических исследований блюд с использованием ОПРП для ВБД б/с свидетельствуют о терапевтической эффективности при лечении больных сахарным диабетом. ОПРП предназначен для введения в блюда ВБД б/с, а также для лечебно-диетического и лечебно-профилактического питания больных сахарным диабетом. Для определения возможности использования ОПРП исследован ее химический состав и пищевая ценность (таблица 1).

Таблица 1 – Химический состав и пищевая ценность ОПРП.

Пищевые вещества	Обогатитель			Пищевые вещества	Обогатитель		
	Нормы потреб.*	Факт. содер.	процент удовл.		Нормы потреб.	Факт. содер.	процент удовл.
Белки, жиры и углеводы, г				Макроэлементы, мг/100 г			
Белки	88,0	15,5±0,3	17,6	Кальций	1100,0	317,8±0,1	31,8
Жиры	81,0	21,0±0,3	25,9	Фосфор	800,0	347,3±0,2	43,4
Углеводы, в т. ч.	430,0	34,9±0,2	8,1	Калий	1300,0	871,8±0,3	34,9
- моно-и дисахара	75,0	4,4±0,1	5,9	Магний	400	259,4±0,1	64,9
- крахмал	330,0	3,2±0,1	1,0	Кремний	30,0	28,8±0,1	96,0
- инулин **	8,0	7,9±0,1	98,8	Хлор	2300,0	32,7±0,1	1,4
- пектинов. в-ва **	6,0	3,4±0,1	56,7	Сера	750,0	40,7±0,1	5,4
- клетчатка **	40,0	26,2±0,2	65,5	Микроэлементы, мкг/100 г			
Жирорастворимые витамины мг/100г				Хром **	250,0	144,8±0,1	57,9
Витамин Е	15,0	14,5±0,1	96,7	Селен **	150,0	36,0±0,2	24,0
Водорастворимые витамины мг/100г				Цинк	12,0	11,8±0,2	98,3

Продолжение таблицы 1

Р-активные в-ва **	100,0	100,0±0,1	100,0	Марганец	2,0	1,8±0,1	90,0
Витамин С	70,0	40,3±0,1	44,8	Медь	1,0	0,9±0,1	90,0
Витамин РР	20,0	10,1±0,2	67,3	Кобальт	10,0	3,2±0,1	32,0
Витамин В1	1,5	0,53±0,1	35,3	Железо	14,0	13,8±0,1	98,6
Витамин В2	1,8	1,7±0,1	94,4	Молибден	75,0	14,0±0,1	18,6
Витамин В6	2,0	1,9±0,1	95,0	Никель	50,0	6,1±0,1	12,2

Характеристика заболеваемости

На стационарном лечении в эндокринологическом отделении БУЗ Орловской области «Городская больница им. С.П. Боткина» находилось 20 больных сахарным диабетом в возрасте от 25 до 75 лет из г. Орла и Орловской области.

Среди больных исследуемой группы 10 человек не инсулинонезависимых (II тип сахарного диабета). В контрольной группе 10 человек имели II тип сахарного диабета. Исследуемой группе, состоящей из 10 больных в качестве основного питания использовалась диета ВБД без сахара и дополнительно назначалось 25 г ОПРП, вводимого в чай, компот из сухофруктов, первые и вторые обеденные блюда.

Характер патологии представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика обследованных пациентов.

Характер патологии	Число больных
Ожирение	6
Артериальная гипертензия	7
Диабетическая нефропатия	5
Ишемическая болезнь сердца	7
Стенокардия напряжения	3
Мерцательная аритмия	2
Хронический пиелонефрит	4
Хронический обструктивный бронхит	2
Диабетическая ангиопатия	16

Продолжение таблицы 2

Полинейропатия верхних и нижних конечностей	17
Облитерирующий склероз нижних конечностей	2
Поливалентная аллергия	4

Применение ОПРП.

Введение ОПРП предназначалось больным сахарным диабетом несколько раз в день в качестве сахароснижающего компонента растительного происхождения на завтрак, обед и ужин. Продолжительность применения составила 14 дней. Диетотерапия проводилась на фоне медикаментозных методов лечения и применения диеты ВБД б/с в соответствии с характером патологии.

Переносимость и клиническая эффективность ОПРП.

Больные сахарным диабетом, в меню которых был включен ОПРП с удовольствием употребляли предлагаемые блюда. Аллергических реакций (в виде тошноты, рвоты и т.д.) не было. В моче у всех больных при выписке сахар отсутствовал, кроме одного больного. У больных исследуемой группы наблюдалось улучшение функций желудочно-кишечного тракта, при выписке уровень сахара в крови у них ниже первоначального по сравнению с контрольной группой больных, не употреблявших данные блюда с ОПРП. У четырех больных из контрольной группы наблюдался гастроэнтероколит с запорами. Результаты клинических испытаний приведены в таблице 3.

Проведенные клинические испытания блюд с использованием ОПРП свидетельствуют о их высоких органолептических качествах, хорошей усвояемости и переносимости, сахароснижающих свойствах, клинической эффективности, которая выражалась в снижении сахара в крови и моче, улучшении функций желудочно-кишечного тракта.

Таблица 3 - Результаты клинических испытаний

№ п/п	Пациенты	Возраст	Тип сахарного диабета	Продолжительн. забол., год	Результаты анализов			
					При поступлении		При выписке	
					в крови, ммоль/л	в моче, %	в крови, ммоль/л	в моче, %
Исследуемая группа								
1.	Пациент 1	65	II	7	12,3	1,0	5,4	ABS
2.	Пациент 2	75		5	12,4	1,0	5,8	ABS
3.	Пациент 3	65		4	13,1	ацетон	7,6	0,01
4.	Пациент 4	45		10	16,3	0,5	7,3	ABS
5.	Пациент 5	56		6	10,0	1,0	5,6	ABS
6.	Пациентка 6	59		20	15,2	4,0	6,8	ABS
7.	Пациентка 7	57		11	15,0	0,5	7,4	ABS
8.	Пациентка 8	51		25	11,7	ABS	5,6	ABS
9.	Пациентка 9	75		12	14,5	ABS	7,8	ABS
10.	Пациентка 10	58		11	12,8	3,0	5,8	ABS
Контрольная группа								
1.	Пациент 1	76	II	10	15,0	ABS	8,2	ABS
2.	Пациент 2	63		6	15,5	3,0	8,9	0,2
3.	Пациент 3	74		4	10,8	ABS	5,9	ABS
4.	Пациент 4	49		15	11,5	1,0	7,5	0,2
5.	Пациент 5	61		20	12,6	1,0	6,8	ABS
6.	Пациентка 6	64		12	12,5	ацетон	6,7	ABS
7.	Пациентка 7	49		16	12,3	ABS	6,3	ABS
8.	Пациентка 8	59		11	14,6	ABS	8,5	ABS
9.	Пациентка 9	60		16	15,6	4,0 ацетон	6,4	0,3
10.	Пациентка 10	54		19	14,5	ABS-	5,8	ABS

Зав. отделением эндокринологии БУЗ
Орловской области «Городская больница
им. С.П. Боткина»



И.Г. Васютина

ОПРП рекомендуется внедрять в производство диетических продуктов питания на пищевых предприятиях г. Орла и Орловской области и использовать в диетическом и лечебно-профилактическом питании больных сахарным диабетом 2-го типа и здоровых людей.

Зав. отделением эндокринологии БУЗ
Орловской области «Городская больница
им. С.П. Боткина»

 И.Г. Васютина

В настоящее время глобализация системы продовольственного снабжения и концентрация собственности и распределения специализированных продуктов диабетического назначения (СПДН) с одной стороны благоприятствует с другой создает угрозу продовольственной безопасности и обеспечения факторами питания.

В обеспечении продовольственной безопасности и стратегии функционального питания населения первостепенная роль принадлежит нормативно-правовой базе, которая должна являться платформой для совершенствования механизма в области организации питания потребителей с заболеванием сахарным диабетом (СД):

а) потребителей с СД, находящихся на стационарном лечении в лечебно-профилактических учреждениях (ЛПУ);

б) потребителей с СД, не имеющих и имеющих другие хронические заболевания, находящиеся вне стационара, которым требуется соблюдение строгой диеты и потребление функциональных и СПДН.

Рекомендации по питанию должны базироваться не только на научных подходах, но и учитывать изменяющийся образ жизни, активность жизненных позиций, физическую активность, культурные и этнические предпочтения.

Повышение качества и безопасности СПДН, производимых отечественными товаропроизводителями, является одной из главных национальных задач. Устойчивое обеспечение всех слоев населения качественными и безопасными продуктами питания – важнейший фактор улучшения здоровья населения региона, оказывает решающее значение на улучшение основных демографических показателей, что в настоящее время является приоритетом Государственной политики. В последние годы в Орловском регионе предпринимаются конструктивные меры для дальнейшего устойчивого развития аграрной сферы, отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности и торговли.

С целью эффективного использования отечественного сырья растительного происхождения, а также насыщения потребительского рынка СПДН местных производителей весьма актуальным является разработка инновационных продуктов питания. Разработанные на кафедре «Технология и товароведение продуктов питания» ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК» научно обоснованные технологии инновационных СПДН являются перспективными, поскольку относятся к группе функциональных пищевых продуктов.

Представленные образцы инновационных СПДН на дегустационном семинар-совещании, на котором присутствовали ведущие специалисты заинтересованной организации ГНУ ВНИИ пищеконцентратной промышленной и специальной технологии получили высокие баллы.

Развивающийся продовольственный рынок, увеличивающаяся конкурентная среда, широкое использование химических синтезированных

пищевых добавок, а также внедрение на потребительский рынок импортной продукции диабетического назначения отрицательно сказывается на здоровье населения, поэтому важной является проблема внедрения на потребительский рынок функциональных и СПДН, выработанных с применением региональных растительных ресурсов.

Производство и потребление СПДН является одним из приоритетных направлений в коррекции дефицита многих микронутриентов.

Предпосылками развития функционального питания потребителей с СД явились оценка состояния здоровья населения, экологические и экономические факторы, а также глобализация продовольственного обеспечения.

В качестве биологически активных добавок в рецептурах многих СПДН введен обогатитель поликомпонентный растительный пищевой (ОПРП) из сахароснижающего лекарственно-технического сырья – сбора из трав «Арфазетин-Э», эхинацеи пурпурной, смеси из створок шести сортов фасоли и семян льна пищевого двух сортов; пектин-инулинового комплекса, пиколината хрома, селексена и флавоцена, вырабатываемый МУП аптека № 53 Орловской области.

Обогатитель поликомпонентный растительный пищевой.

Функциональные свойства обогатителя обеспечены за счет введения в рецептуру сбора из трав «Арфазетин-Э», эхинацеи пурпурной (надземная часть), смеси из створок шести сортов фасоли, семян льна пищевого, пектин-инулиновый комплекс, селексена, флавоцена и пиколината хрома. Обогатитель обладает повышенной физиологической ценностью. Органолептические показатели качества: внешний вид – порошкообразная растительная смесь со светло-зелеными и коричневатыми вкраплениями растительного сырья. Благодаря высокому содержанию физиологически активных веществ обладает рядом свойств (антиоксидантными, антитоксическими, иммуномоделирующими, радиопротекторными), что придает ему ярко выраженную функциональную направленность, поэтому может быть рекомендован для обогащения СПДН.

Концентрат пищевой первых обеденных блюд «Суп с фасолью обогащенный» вырабатываются из фасоли сортов «Шоколадница» или «Рубин» или «00-106», моркови, лука репчатого, соли йодированной, пряностей и зелени сушеной, ОПРП обогатителя растительного пищевого. Органолептические показатели качества: внешний вид и цвет – фасоль целая в виде семядолей, кусочки сушеных овощей разных форм, бульон разной прозрачности, вкус и запах – приятный, ярко выраженный вкус и запах овощей и приправ, консистенция – слегка желеобразная. Фасоль и овощи сварены до полной готовности.

Концентраты пищевые вторых обеденных блюд «Каша крупяные обогащенные» вырабатываются из крупы гречневой (ячменной, овсяной), а также ОПРП.

Органолептические показатели качества: внешний вид и цвет – крупы, ОПРП равномерно распределен в массе готового продукта, вкус и запах – приятный, свойственный данному виду крупы, ярко выраженный вкус и запах ОПРП, консистенция – крупа сварена до полной готовности.

«Смесь мучная ржано-пшеничная диетическая хлебопекарная» диабетического назначения, в рецептуру которого входит смесь муки ржаной обдирной, муки пшеничной первого сорта (60:40) и ОПРП, который повышает пищевую ценность, за счет сбалансированного минерального состава и биологически-активных веществ, улучшают органолептические показатели готового продукта.

Концентрат пищевой мучных изделий «Смесь диетическая с топинамбуром для приготовления кекса» с мукой пшеничной хлебопекарной первого сорта, мукой из топинамбура, хлопьями пшеничными зародышевыми, сорбитом пищевым и стевиозидом, меланжем сухим, солью йодированной пищевой, разрыхлителем «Линденер», ОПРП. Введение в рецептуру концентратов пищевых ОПРП определяет его функциональную направленность, придает приятный вкус и аромат.

Консервы. «Икра овощная обогащенная». В рецептуру икры обогащенной входит тыква продовольственная свежая (или кабачки свежие), а также морковь, лук репчатый, укроп, перец черный и душистый, паста томатная, сорбит, соль поваренная пищевая, масло льняное пищевое, ОПРП, обуславливающий повышенную пищевую ценность готового продукта. Икра имеет высокие органолептические показатели: консистенция – однородная, равномерно измельченная масса с видимыми включениями зелени, пряностей и частиц семян льна, цвет однородный по всей массе, вкус и запах – свойственные икре, изготовленной из определённого вида предварительно уваренных овощей, приятный, без посторонних привкуса и запаха, с выраженным ароматом обогатителя растительного пищевого.

Консервы. «Напитки сокодержащие «Яблочно-ягодные» обогащенные» вырабатываются из натурального неосветленного яблочного сока, экстрактов ягодных – черносмородинового, красносмородинового, черничного, с сиропом из настоя из обогатителя поликомпонентного растительного пищевого, с добавлением заменителей сахара – сорбита и стевиозида, фасованные в тару горячим розливом, герметически укупоренные. Напитки обладают повышенной пищевой ценностью и высокими органолептическими показателями: внешний вид и консистенция – естественно мутная жидкость, прозрачность не обязательна, вкус и запах – приятный, хорошо выраженный, кисло-сладковатый, с ароматом лекарственно-технического сырья, цвет – однородный по всей массе, свойственный цвету использованных экстрактов ягодных, из которых изготовлены напитки.

Разработанные ФПП позволят расширить ассортимент продуктов в сегменте специального и функционального назначения для больных сахарным диабетом.

На основании вышеизложенного рекомендуем:

- Кафедре «Технология и товароведение продуктов питания» ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК» техническую документацию на представленную продукцию, санитарно-эпидемиологические заключения, продолжить направленную на создание инновационных и функциональных пищевых продуктов для расширения ассортимента, повышения пищевой ценности и функциональных свойств пищевых продуктов, вырабатываемых местными товаропроизводителями на основе отечественного сырья местного происхождения.

- Рекомендовать предприятиям пищевой, перерабатывающей промышленности и в лечебно-профилактических учреждениях для внедрения в производство инновационных и функциональных пищевых продуктов, разработать текущие и перспективные планы внедрения с целью удовлетворения потребностей населения в отечественных пищевых продуктах.

- Предприятиям розничной торговли в целях продвижения функциональных и инновационных продуктов на потребительский рынок и коммуникаций с потребителями разработать маркетинговую программу, организовать рекламу новых продуктов, выставки-продажи с дегустацией, обеспечить доступную бесперебойную торговлю.

Директор ГНУ пищевых концентратной промышленности
и специальной пищевой технологии



В.Ф. Добровольский