

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

На правах рукописи



ЕВДОКИМОВ НИКИТА СЕРГЕЕВИЧ

**ФОРМИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ
СЫРА ПЛАВЛЕНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

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

ДИССЕРТАЦИЯ

**на соискание ученой степени кандидата
технических наук**

**Научный руководитель:
д.т.н., профессор
Иванова Т.Н.**

Орел – 2021

Содержание

Введение.....	4
Глава 1. Инновационные подходы к повышению потребительских свойств сыров плавленых.....	9
1.1 Состояние потребительского рынка сыров.....	9
1.2 Сравнительная характеристика химического состава и пищевой ценности плавленых и сычужных сыров.....	15
1.3 Инновационные направления использования нетрадиционного сырья в производстве сыров плавленых	20
1.4 Окислительные процессы в жиросодержащих продуктах и способы их замедления.....	31
1.5 Биохимические, товарные, фармакологические свойства растительного сырья, используемого в качестве добавок в плавленые сыры.....	34
Заключение.....	45
Глава 2. Организация постановки эксперимента, объекты и методы исследования.....	47
2.1 Методика постановки эксперимента, схема исследований, объекты исследований.....	47
2.2 Методы исследования.....	50
Глава 3. Анализ спроса и предложения и классификационных признаков сыров плавленых	54
3.1 Выявление и анализ потребительского спроса при выборе сыра плавленого	54
3.2 Анализ товарного предложения марочного ассортимента сыров плавленых на продовольственном рынке г. Орла.....	61
3.3 Контент-анализ инновационных разработок сыров плавленых и сырных продуктов, предлагаемых на потребительский рынок.....	69
3.4 Выявление классификационных признаков сыров плавленых в нормативных документах.....	74
Глава 4. Разработка питательной смеси для сыра плавленого, оценка ее пищевой ценности и антиоксидантных свойств	80
4.1 Исследование общего химического состава ингредиентов питательной смеси функционального назначения.....	80
4.2 Анализ минерального состава.....	81
4.3 Анализ витаминного состава.....	87
4.4 Исследование низкомолекулярных метаболитов.....	91
4.5 Исследование антиоксидантных свойств растительного сырья и изменений после термической обработки.....	98
4.6 Анализ Р-активных веществ.....	100
4.7 Оптимизация рецептуры и разработка технологии питательной смеси для сыров плавленых	103
4.7.1 Разработка рецептур и квалитетрическая оценка химического состава питательной смеси.....	103
4.7.2 Технологическая схема производства питательной смеси.....	108
4.7.3 Органолептические и физико-химические показатели качества питательной смеси и изменения при хранении.....	112

4.8 Технологические свойства питательной смеси.....	116
4.9 Химический состав питательной смеси.....	120
4.10 Расчет стоимости и отпускной цены реализации питательной смеси.....	123
Глава 5. Обоснование рецептуры, разработка технологии, оценка потребительских свойств сыра плавленого функционального назначения.....	126
5.1 Оптимизация рецептуры, технология сыра плавленого функционального назначения.....	126
5.2 Товароведная оценка сыра плавленого функционального назначения.....	132
5.2.1 Анализ органолептических, физико-химических и показателей безопасности сыра плавленого и изменения при хранении.....	132
5.2.2 Исследования химического состава сыра плавленого функционального назначения и степени удовлетворения потребностей в отдельных веществах.....	137
5.3 Оценка конкурентоспособности сыра плавленого функционального назначения	140
Выводы.....	145
Список используемых источников.....	148
Приложение 1. Сравнительная характеристика химического состава и пищевой ценности плавленых и сычужных сыров.....	166
Приложение 2. Договор о научно-техническом сотрудничестве с ВНИИСПК.....	167
Приложение 3. Договор о научно-техническом сотрудничестве с Орловским ГАУ.....	170
Приложение 4. Хроматограммы минеральных элементов растительного сырья.....	173
Приложение 5. Фрагменты хроматограмм низкомолекулярных метаболитов в растительном сырье.....	176
Приложение 6. Расчет относительных значений единичных показателей качества рецептур питательной смеси функционального назначения.....	180
Приложение 7. Эталонная шкала балльной оценки питательной смеси.....	182
Приложение 8. Протокол дегустационной оценки питательной смеси.....	183
Приложение 9. ТУ и ТИ «Питательная смесь функционального назначения с антиоксидантными свойствами».....	184
Приложение 10. Патенты.....	186
Приложение 11. Расчет параметров оптимизации и функции желательности Харрингтона для групп показателей сыра плавленого.....	188
Приложение 12. Акт о внедрении опытной партии плавленых сыров.....	191
Приложение 13. Протокол заседания дегустационной комиссии.....	192
Приложение 14. Расчет стоимости сырья и калькуляция себестоимости сыра плавленого функционального назначения.....	193

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования Одним из основных направлений государственной политики Российской Федерации является охрана здоровья населения, а также развитие пищевой и перерабатывающей промышленности для полноценного удовлетворения потребностей населения за счет отечественных продуктов питания, что подтверждается распоряжением Правительства РФ, Указами Президента и Федеральными законами РФ. В принятом в 2021 году ФЗ «О сельскохозяйственной продукции, сырье и продовольствии с улучшенными характеристиками» (11 июня 2021 г. № 159 – ФЗ) особое внимание обращается на необходимость разработки и внедрение в производство отечественных пищевых продуктов с улучшенными потребительскими свойствами».

В последние годы все большее внимание ученых уделяется созданию и продвижению на потребительский рынок функциональных и специализированных продуктов питания, которые оказывают регулирующее действие в целом на организм человека, а также на его системы и органы.

Сыр, занимает определенную нишу на потребительском рынке. Из-за снижения платежеспособности населения и ежегодного роста цен на сыры, потребление их в последние годы снижается. Необходим анализ объемов производства сыров в России, а также импорта и экспорта сыров, изучение проблем, сдерживающих наращивание производства сыров в России, и определения перспективных направлений увеличения производства и потребления сыров, в том числе и плавленых.

В молочной промышленности намечена четкая тенденция производства продуктов, в том числе плавленых сыров, обогащенных добавками растительного происхождения, которые богаты комплексом физиологически функциональных ингредиентов. В сырах плавленых, как жиросодержащих продуктах, при хранении происходят окислительные процессы, замедлению которых способствуют физиологически активные вещества, обладающие антиоксидантными свойствами. Учитывая, что для обогащения сыров

плавленных целесообразно использовать недорогое отечественное доступное растительное сырье, актуальным является исследование перспективных ресурсов, которые не только служат источниками физиологически активных веществ, но и обладают антиоксидантными свойствами.

В связи с вышеизложенным, исследования, направленные на создание питательной смеси функционального назначения для обогащения сыров плавленных, является актуальным, требующим научно-обоснованного решения.

Степень разработанности темы исследования Значительный вклад в изучение состава растительного сырья, функциональных и антиоксидантных свойств внесли такие ученые, как Ю.Г. Базарнова, М.И. Балаболкин, В.А. Барина, А.Ф. Гаммерман, Н.Г. Горячева, Т.Н. Иванова, С.Я. Корячкина, П.В. Масленников, В.М. Мисин, Е.Д. Полякова, Л.Н. Скрипник.

Расширению ассортимента сыров плавленных с использованием растительных ингредиентов посвящены работы Н.Б. Гавриловой, Н.П. Захаровой, А.А. Ильиной, Л.В. Калининой, Т.Г. Колесниковой, Е.А. Молибога, И.Н. Клабуковой, Т.А. Остроумовой, О.Н. Поповой.

Цель и задачи исследования Целью настоящего исследования явилось формирование и оценка потребительских свойств сыра плавленого функционального назначения.

Для реализации поставленной цели решались следующие задачи:

- анализ потребительского спроса, товарного предложения марочного ассортимента при выборе сыров плавленных на потребительском рынке города Орла, контент-анализ инновационных разработок и классификационных признаков сыров плавленных;
- исследование общего, минерального и витаминного состава растительных ингредиентов питательной смеси для обогащения сыров плавленных;
- исследование низкомолекулярных метаболитов и антиоксидантных свойств растительных ингредиентов питательной смеси;

- оптимизация рецептурного состава питательной смеси для сыров плавленых;
- оптимизация рецептурного состава и технологии сыра плавленого с использованием питательной обогащающей смеси;
- анализ органолептических, физико-химических показателей, показателей безопасности сыров плавленых и изменений при хранении;
- исследование химического состава и пищевой ценности сыра плавленого функционального назначения;
- оценка конкурентноспособности сыра плавленого функционального назначения.

Научная новизна Диссертационная работа содержит элементы научной новизны в рамках пунктов 3, 5 и 6 паспорта специальности 05.18.15 и состоит в следующем:

- получены новые данные о количественном и качественном составе веществ в отдельных видах растительного сырья, характеризующие их функциональные и антиоксидантные свойства;
- научно обоснована и экспериментально подтверждена целесообразность использования растительной питательной смеси на основе гречневого продела и растительного сырья в производстве сыра плавленого функционального назначения, с использованием квалитетической оценки оптимизированы дозировки вводимой питательной смеси в рецептуру сыра плавленого;
- разработан новый вид сыра плавленого функционального назначения с использованием питательной смеси из натуральных растительных ингредиентов;
- на основе исследования химического состава органолептических, физико-химических показателей и показателей безопасности дана оценка потребительских свойств нового вида сыра плавленого.

Теоретическая и практическая значимость В результате проведенных исследований дан анализ потребительского спроса и товарного предложения марочного ассортимента сыров плавящихся на продовольственном рынке г. Орла.

Разработана питательная смесь функционального назначения для обогащения сыра плавящегося на основе растительного сырья методом компьютерного моделирования с учетом пищевой ценности ингредиентов. Разработан и утвержден комплект нормативной и технической документации на питательную смесь: ТУ ТИ 9197-292-02069036.

Проведена промышленная апробация технологии нового вида сыра плавящегося на ООО «Орел» ГК «Сыробогатов». Практическая значимость подтверждена патентами RU 2612796 С1 Питательная смесь функционального назначения и RU 2717039 С1 Пищевая добавка функционального назначения.

Обоснована экономическая эффективность производства сыра плавящегося функционального назначения обогащенного питательной смесью.

Основные положения и результаты, представлены в диссертационной работе, внедрены в учебный процесс, используются при чтении лекций, в выпускных квалификационных и курсовых работах студентов обучающихся по направлению «Товароведение и экспертиза товаров», обобщены в монографии «Плавящиеся сыры: инновационные подходы к повышению потребительских свойств и анализ спроса и предложения»

Научные положения, выносимые на защиту:

- результаты анализа спроса и предложения, контент-анализа и анализа классификационных признаков сыров плавящихся;
- экспериментальное обоснование выбора сырья, результаты разработки питательной смеси функционального назначения;
- результаты исследований показателей качества, сохраняемости, пищевой ценности сыра плавящегося функционального назначения;

– результаты оценки конкурентоспособности сыра плавленого функционального назначения.

Степень достоверности Достоверность полученных результатов обеспечивалась применением стандартных и специальных современных методов исследования, математических методов и статистической обработки экспериментальных данных, подтверждается результатами лабораторных и промышленных испытаний.

Апробация результатов Положения и результаты диссертационной работы доложены и обсуждены на следующих конференциях: II Международной научно-практической конференции (ОГУ имени И.С. Тургенева, 2018); XI Всероссийской научно-практической конференции / МНИЦ ПГАУ. - Пенза: РИО ПГАУ, 2018; 6-й Международной конференции в области товароведения и экспертизы товаров «Проблемы идентификации, качества и конкурентоспособности потребительских товаров»: (2018 года); VI Всероссийской молодёжной научно-практической конференции «Студенчество России: век XXI» (2019); Горизонты биотехнологии: материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов и молодых ученых (2018г.,г. Орел); XVII международной научно-практической конференции «Fundamental science and technology - promising developments XVII» Vol.2 «Фундаментальная наука и технологии - перспективные разработки» 26-27 ноября, 2018г. North Charleston, USA; 2nd International Scientific Conference on New Industrialization: Global, National, Regional Dimension (SICNI 2018).

Публикации Основное содержание диссертационной работы опубликовано в 26 научных работах, в том числе в 1 монографии, 2 статьи в изданиях, индексируемых в международных базах Scopus и WoS, 8 статей в журналах, рекомендуемых ВАК, получено 2 патента.

ГЛАВА 1. ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ПОВЫШЕНИЮ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ СЫРОВ ПЛАВЛЕННЫХ

1.1 Состояние потребительского рынка сыров

В соответствии со Стратегией повышения качества пищевой продукции в РФ, разработанной до 2030 года, основным направлением в области обеспечения полноценного питания и профилактики заболеваний, увеличения продолжительности и повышения качества жизни населения является стимулирование развития производства и обращения на рынке пищевой продукции улучшенного качества. Важным этапом реализации Стратегии является применение принципов здорового питания при инновационных разработках пищевых продуктов улучшенного качества, развитие отечественных технологий производства пищевой продукции нового поколения с заданными характеристиками, в том числе, специализированных, функциональных и обогащенных пищевых продуктов[135].

Сыр является одним из наиболее многофункциональных пищевых продуктов на потребительском рынке, так как удовлетворяет многие вкусы, подходит для всех возрастных групп, используется в основном как компонент для бутербродов, а также в кулинарии.

На степень насыщенности рынка сыров влияют объемы собственного российского производства, а так же объемы импорта и экспорта. В последние годы импорт сыров значительно превышает экспорт, так как отечественное производство еще далеко не полностью удовлетворяет потребности населения нашей страны.

При изучении потребительского рынка сыров учитывали:

- структуру потребления и изменения цен на сыры, в том числе на плавленые;
- объемы производства сыров в России, их импорт и экспорт;
- проблемы, сдерживающие увеличения производства сыров в России;

- перспективы увеличения производства и потребления сыров плавленых.

Потребление сыра населением России по годам колеблется от 599 тыс. т. до 678 тыс. т. Начиная с 2013 г. потребление сыра снижается, особенно в 2015 и 2017 годах, что возможно связано со снижением платежеспособности населения и постоянным ростом цен на все виды сыров, а также введенными санкциями на импорт сыров из ряда стран Европы. Так, на сыры плавленые в 2014 г. были установлены цены в среднем (руб./кг) 351, в 2015 – 415, 2016 – 421, в 2017 – 474, в 2018 – 481. Рост цен за эти годы ежегодно составляет от 1,5 до 18,2%. Если учесть, что в эти годы платежность населения снижалась, то рост цен на сыры, особенно сычужные, делает их экономически недоступными для потребителей с низкими доходами. В этой связи плавленые сыры, как более дешевые по сравнению с сычужными сырами, оказываются экономически более доступными для многих потребителей, несмотря на то, что цены на плавленые сыры также выросли.

По данным Федеральной службы государственной статистики в 2019г. в России средняя стоимость плавленых сыров выросла на 20% и составила 413,3 руб. в пересчете на килограмм.

При рекомендуемой норме потребления сыра в год 7 кг, среднее потребление сыра по разным данным от 2 до 6,5 кг на потребителя. В большинстве стран этот показатель составляет 10-15кг, а в Италии, Франции, Израиле – более 20 кг.

В России насчитываются 150 сыроваренных заводов. Рассматривая Федеральные округа, наибольшие объемы производства сыров производят сыроваренные заводы Центрального ФО – 41% от общего объема производства, Приволжский ФО - 21%, Сибирский ФО 20%, Южный ФО 9%, Северокавказский ФО 2,2. Наименьшие объемы производства сыров отмечались в Уральском и Дальневосточном ФО и составили соответственно 1,6 и 0,7%, что объясняется слабой сырьевой базой в этих округах.

Наибольший удельный вес в производстве сыров занимают сырные продукты – 24,4%, твердые сыры занимают 23%, полутвердые 21,1%, на долю плавленых сыров приходится 17,1%.

В ассортименте плавленых сыров преобладает отечественная продукция. Доля импортных сыров на российском рынке невелика, причем продажа их осуществляется через супермаркеты класса «премиум», так как цены на них значительно выше, чем на отечественную продукцию.

До введения эмбарго на ввоз в Россию импортных сыров доля импортных сыров на рынке составила 50%, из них 70% приходились на полутвердые сыры эментальской группы «Маасдам», «Тильзер», «Гауда», «Эдам» и незначительную долю занимали плавленые сыры.

Вместе с тем, индустрия плавленых сыров поддерживается многими отечественными предприятиями. 75% объема плавленых сыров, поступающих на Российский рынок, производят 11 заводов России, которые оснащены современным технологическим оборудованием, имеют специалистов в области технологии плавленых сыров, что позволяет обеспечивать стабильное качество выпускаемой продукции.

К таким предприятия относятся Воронежский завод плавленых сыров «Янтарь», который выпускает высококачественные сыры плавленые, в том числе сыр колбасный, пользующийся высоким покупательским спросом. Высокое качество продукции и наращивание объемов производства происходит за счет разработанной схемы закупки сырных полуфабрикатов из хозяйств Краснодарского края. Кроме Воронежского завода, плавленые сыры выпускает Рязанский завод, Тамбовский завод «Орбита», Барнаульский завод «Плавыч», Московский завод «Карат», Омский завод, Калининградский завод «Витако», Санкт-Петербургский завод «Невские сыры», Ивановский завод «Аньково» и Нижегородский завод «Краснобаковские сыры». Кроме того плавленые сыры вырабатывают отдельные региональные гормолзаводы.

Начиная с 2014 г. наблюдается положительная динамика производства сыра в России: в 2014г. объемы составляли (тыс.т.) 384, в 2015 – 453, в 2016 – 459, в 2017 – 462. В 2018 году в целом увеличилось производство сыра на 2.5% по сравнению с 2017 годом и составило 472,6 тыс.т. В текущем году также наблюдается увеличение производства сыра. [196]

Данные таможенной статистики свидетельствуют о том, что до политической ситуации в Украине, основной страной-импортером сыров была Украина. Кроме того, сыры поставляли Литва, Германия, Финляндия, Польша, Нидерланды, Аргентина, Франция, Дания и другие европейские страны.

С введением санкций основными импортерами сыров в Россию является Беларусь (82,4%), Аргентина (5,2%) Сербия (3,8%). Общий объем импорта из этих стран составляет 394 тыс.т. на сумму 148 млрд. долл.

Значимым иностранным участником рынка эксперты называют компанию «Хохланд» с производством на территории России. Традиционно высоким спросом пользуются плавленые сыры финского концерна «Валио».

Потребление в России сыров плавленых иностранного производства сдерживаются еще и относительно высокими ценами для конечного потребителя за счет роста курса доллара. Цена между отечественными плавлеными сырами и импортными отличается иногда в 2,5 раза.

В отношении сыров плавленых Европа выбрала простую стратегию для категорий населения с разным уровнем доходов. Сыры делят на две группы: доступные плавленые сырные продукты и дорогие элитные виды плавленых сыров из дорогих твердых сыров и наполнителей, в том числе деликатесной группы. Учеными и технологами разработаны и запатентованы десятки инновационных технологий плавленых сыров и сырных продуктов, причем из общего количества инноваций 75% занимают плавленые сыры. [99]

В последние годы Россия экспортировала сыры в среднем на сумму 116 млн. долл. в том числе в Казахстан (46,6%), Беларусь (16,8%), Украину (12,9%), Азербайджан (6,3%). Уменьшился объем вывоза плавленого сыра в

Казахстан на 5,7% и вырос экспорт в Беларусь на 50,8%. В дальнейшем планируется расширить поставки и в страны дальнего зарубежья, в частности, в Китай, КНР.

Объемы производства плавленых сыров, как наиболее доступных для населения возрастают, однако существует ряд проблем, которые сдерживают наращивание производства, не позволяют расширять ассортимент и повышать качество плавленых сыров. Первая проблема заключается в высоких внутренних ценах на сырое молоко по сравнению с мировыми, поэтому сыры для плавления получаются дорогими и в основном низкого качества. Вторая проблема заключается в том что, для повышения рентабельности предприятия в качестве сырья используют низкокачественные суррогаты. Третья проблема состоит в том, что особую роль играют торговые сети, которые диктуют свои условия производителям и для которых главным показателем спроса является низкая цена.

Привлечение потребителей при помощи низких цен в большинстве регионов с низкой платежеспособностью является доступным методом конкуренции. К сожалению, спрос на продукты низкого качества за счет низких цен становится все более распространенным. Четвертая проблема – это использование рецептурно-компонентных решений, при которых применяют высококачественные растительно-жировые смеси. Они имитируют традиционный вкус плавленых сыров, придавая им высокие органолептические характеристики, которые не только приводит к росту себестоимости конечного продукта, но и вызывает заблуждение потребителей в отношении высокой пищевой ценности.

Исходя из этого для повышения пищевой ценности плавленых сыров рациональнее использовать натуральные сыры и масло, чем высокотехнологичные растительно-жировые компоненты.

Сыродельная отрасль нуждается в инвестировании. По данным АО «Корпорация Развитие» существует 7 причин необходимости инвестирования в производство сыра: рост производства товарного молока,

стабилизация потребительского спроса, тренд на здоровое питание, малогабаритное производство, широкий ассортимент производимой продукции, автоматизированное и безотходное производство, высокое качество конечного продукта на современном оборудовании. [195]

Перспектива увеличения производства и потребления плавленых сыров связана с совершенствованием технологии производства, модернизацией образа жизни потребителей, направленная на здоровое питание. Необходима борьба за платежеспособность потребителей, которая должна вестись сразу на всех уровнях, начиная со стабильного качества продукта и заканчивая эффективным позиционированием, работой над имиджем товара и самого производителя. [91]

Прогноз развития российского рынка сыров показывает, что продэмбарго способствует увеличению доли российских производителей на рынке и с 2018 по 2022 г.г. рост объема производства сыров будет увеличиваться на 1,6 – 3% в год. Вместе с тем увеличению производства сыров будет препятствовать нехватка молока-сырья и подорожание выпускаемой продукции.

Подводя итог анализа состояния потребительского рынка сыров, в том числе плавленых, можно выделить четыре группы факторов, влияющих на развитие рынка сыров:

- специальные, включающие повышение доходов населения, предпочтения потребителями более дешевой и менее качественной продукции, стремление потребителей к здоровому образу жизни;
- экономические факторы, включающие инвестирование в отрасль, рост курса доллара, низкая покупательская способность населения, повышение стоимости импортного молочного сырья и растительно-жировых компонентов;
- технологические факторы, включающие современное техническое оснащение заводов, использование инновационных отечественных технологических решений;

- политические факторы, включающие политику импортозамещения, законодательную базу и таможенное законодательство.

Таким образом, несмотря на проблемы, стоящие перед отраслью, российские предприятия осваивают и наращивают производство плавленых сыров. На наш взгляд, индустрия плавленых сыров должна быть нацелена на внедрение в производство отечественных инновационных разработок плавленых сыров, обогащенных натуральными растительными ингредиентами с высоким содержанием биологически активных веществ, которые дешевле импортных. Технологические решения должны быть направлены на повышение пищевой ценности и снижение себестоимости выпускаемых сыров.

1.2 Сравнительная характеристика химического состава и пищевой ценности плавленых и сычужных сыров

Сычужные и плавленые сыры, пользующиеся повышенным покупательским спросом, отличаются по энергетической, биологической и физиологической ценности.

Повышенный спрос на сыр обусловлен их потребительскими свойствами, определяемые химическим составом и пищевой ценностью продукции. Сравнение сычужных и плавленых сыров объясняется тем, что в основном полутвердые сыры служат основным сырьем для получения плавленых сыров. В качестве дополнительного сырья могут применяться различные молочные и немолочные компоненты.

Кроме того, в процессе производства путем плавления сырного сырья с солями-плавителями его химический состав подвергается определенным изменениям, преимущественно за счет повышенных температур при плавлении и использования пищевых добавок.

Для сравнения использовали полутвердые и плавленые сыры Костромской и Российский (приложение 1).

При проведении теоретических исследований использованы методы сравнительного анализа с использованием шкал интервалов и отношений и обобщения показателей химического состава и энергетической ценности, приведенных в таблицах химического состава и калорийности российских продуктов питания [161].

Химический состав и энергетическая ценность полутвердых и плавленых сыров имеют значительные различия. Полутвердые сыры содержат меньше воды (41,0-41,9%), чем плавленые (49,0 – 52,0%), при этом разница составляет 8-10%.

Важнейшим компонентом сыров являются полноценные молочные белки. Массовая доля белков у полутвердых сыров выше (23,2-25,6%) по сравнению с плавлеными сырами (20,5-21,4%), т.е. на 2,8-4,2%. По степени удовлетворения суточной потребности в белках полутвердые и плавленые сыры относятся к продуктам с высоким содержанием белков.

У плавленых сыров наблюдается более низкое содержание жира (19,2-23,0 %), чем у полутвердых сыров (26,1-29,5%). Разница в массовой доле жира между этими подгруппами сыров составляет 6,5-6,9%. Биологическая эффективность молочного жира невысока, так как они отличаются пониженным содержанием полиненасыщенных незаменимых жирных кислот, обуславливающих это свойство пищевой ценности. Характерной особенностью полутвердых сыров является отсутствие в них углеводов, так как единственный углевод молока – лактоза в процессе созревания сыров полностью сбраживается. В плавленых сырах содержание углеводов составляет 2,3-2,5%, что достигается введением в рецептурный состав углеводосодержащего сырья. Так, по ГОСТ 31690-2013 в состав такого сырья могут входить сахароза, сухое молоко и др.[39]

Одним из компонентов химического состава сыров является органические кислоты, среди которых преобладает молочная кислота, образующаяся в процессе созревания полутвердых сыров. Эта кислота вместе с сыром переходит и в плавленые сыры, общая кислотность которых почти в

4 раза меньше, чем значение этого показателя в полутвердых сырах (0,5 и 1,9-2,0% соответственно).

Энергетическая ценность (ЭЦ) сыров обусловлена преимущественно жирами и белками. ЭЦ у полутвердых сыров больше (343-364 ккал) по сравнению с плавлеными сырами (269-300 ккал) на 64-74 ккал, т.е. на 20-30%. Это обусловлено пониженным содержанием жиров и белков у плавленых сыров.

Пониженная энергетическая ценность плавленых сыров может служить их преимуществом по сравнению с полутвердыми сырами для лиц с низкими энергозатратами, страдающих ожирением и сердечно – сосудистыми заболеваниями.

Завершая анализ макросостава сыров исследуемых групп, необходимо отметить полное отсутствие в них пищевых волокон как важнейшего компонента формирования рациона здорового питания. В этой связи одним из направлений совершенствования ассортимента плавленых сыров является введение в их рецептуру наполнителей растительного происхождения, богатых пищевыми волокнами.

Физиологическая ценность сыров обусловлена преимущественно витаминами и минеральными веществами.

В витаминном составе сравниваемых сыров количественно преобладает никотиновый эквивалент (5,4 – 6,6 мг%). Самое низкое содержание в сырах установлено для витамина А, каротина и ретинолового эквивалента (150 – 260 мкг%, 65 – 170 мкг% и 156 – 288 мкг% соответственно). Ретиноловый эквивалент – это суммарный показатель естественного ретинола (витамин А) и ретинола, образующегося в организме из каротина и других каротиноидов. Считается, что 1 мкг ретинола эквивалентен 6 мкг β- каротина и 12мкг других каротиноидов [161]. Остальные витамины: Е, В₁, В₂, С занимают между ними промежуточное положение. [161]

Сравнение витаминного состава полутвердых и плавленых сыров показывает, что по массовой доле большинство витаминов полутвердые сыры превосходят плавленые сыры тех же наименований. Исключение составляет витамин РР, содержание которого во всех анализируемых сырах одинаково.

По степени удовлетворения суточной потребности в витамине В₂ сыры Российский плавленый и Костромской полутвердый относятся к продуктам с высокой степенью удовлетворенности (11 и 10% соответственно), а сыры Костромской плавленый и Российский полутвердый – к продуктам со средней степенью удовлетворенности (8%).

По степени удовлетворения суточной потребности в витаминах В₁, Е и витамине С исследуемые сыры отличаются низким их содержанием.

Наряду с витаминным составом полутвердые и плавленые сыры представляют интерес как источники минеральных веществ.

Сравнительный анализ минерального состава полутвердых и плавленых сыров показывает, что плавленые сыры отличаются от полутвердых сыров повышенным содержанием натрия, калия и фосфора. Это объясняется тем, что при производстве плавленых сыров в сырье добавляются пищевые добавки: цитрат натрия [Е-331], цитрат калия [Е-332], ортофосфаты – натрия [Е-339], пирофосфаты [Е-450], фосфат кальция, полифосфаты натрия (Е452) или их комбинации, ортофосфат натрия [Е-339], карбонат кальция (Е170) и др., которые повышают в них содержание указанных макроэлементов. Лишь по количеству магния и железа исследуемое подгруппы сыров, мало различаются.

Количественно в полутвердых сырах преобладает кальций (880 - 900 мг%), а в плавленых сырах – натрий (1050 – 1350 мг%), что обусловлено не только содержанием в них пищевой соли (хлористого натрия), но и натриевых солей-плавителей, отсутствующих в полутвердых сырах. Полутвердые сыры содержат больше кальция (880 - 900 мг%), чем плавленые (700 - 790 мг%).

Другим важным в питании является фосфор, массовая доля которого в полутвердых сырах составляет 500-590 мг%, а в плавленых сырах 700-850 мг%, т.е. в плавленых сырах фосфора на 200-260 мг% больше, чем в полутвердых сырах.

Полутвердые сыры отличаются умеренным содержанием калия(80-88 мг%), по сравнению с ними плавленые сыры содержат почти в 2,5 раза больше калия (200-220 мг%), что объясняется применением солей калия в качестве пищевых добавок.

Из макроэлементов самое низкое содержание магния в сырах (33-50мг%), причем существенное различие между полутвердыми и плавленым сыром наблюдается лишь у сыра Российский.

Железо относится к микроэлементам, поэтому его массовая доля, в сырах самая низкая (0,7- 1,0 мг%), при этом различия между плавлеными и полутвердыми сырами практически отсутствуют.

Кроме абсолютного значения минеральных веществ в сырах, большое значение имеет степень удовлетворенности суточной потребности в этих веществах.

По степени удовлетворения суточной потребности порцией сыров (50г) в натрии, кальции и фосфоре полутвердые и плавленые сыры относятся к продуктам с высоким содержанием этих макроэлементов. Так, степень удовлетворения в кальции у полутвердых сыров составляет 44-45%, у плавленых 35-40%, а потребность в фосфоре 29-30% и 35-42% соответственно. По остальным элементам полутвердые и плавленые сыры относятся к продуктам со средним их содержанием.

В заключение необходимо отметить, что полутвердые и плавленые сыры являются для организма реальными источниками полноценных белков, витамина А, каротина, В₂, РР, а так же легкоусвояемых кальция и фосфора. По степени удовлетворения указанных макроэлементов полутвердые и плавленые сыры относятся к продуктам с высоким их содержанием.

Плавленные сыры уступают полутвердым сырам по содержанию белков, жиров, витамина А, но превосходят их по содержанию фосфора за счет добавляемых в них фосфорсодержащих солей-плавителей. В плавленых сырах в 2,5 раза больше калия, чем в полутвердых сырах.

К недостаткам сыров плавленых и полутвердых относятся повышенное содержание в них натрия, что ограничивает их применение лицами с больными почками и гипертонией. Кроме того, сыры содержат холестерин, причем содержание его в плавленых сырах меньше (57-66 мг%), чем в полутвердых (78-88 мг%).

Повышение конкурентоспособности плавленых сыров за счет применения современных технологий и ресурсосбережения должно сопровождаться повышением их качества и пищевой ценности [52, 53, 54].

1.3 Инновационные направления использования нетрадиционного сырья в производстве плавленых сыров

В последние десятилетия в связи с популяризацией роли питания в профилактике заболеваний алиментарного характера наблюдается устойчивая тенденция наращивания производства и расширение ассортимента пищевых продуктов, обогащенных биологически активными добавками (БАД).[54,66,59,147] Вместе с тем структура питания населения Российской Федерации характеризуется продолжающимся снижением количественного потребления наиболее ценных продуктов, таких как молоко и молочные продукты, фрукты и овощи, рыбы и морепродукты.[36] Исходя из этого в фактическом питании населения отмечается несбалансированность по белкам жирам и углеводам, дефицит витаминов, микро- и макроэлементов. В связи с этим интерес к использованию в пищевых технологиях БАД и обогатителей возрастает как со стороны ученых, так и со стороны производителей [14].

Перспективным сырьем для расширения ассортимента и совершенствования производства плавленого сыра является растительное сырье, которое служит источником витаминов, органических кислот, моно- и дисахаридов, пищевых волокон, пектиновых веществ, минеральных и других биологически активных соединений. [22,60]

Плавленые сыры являются наиболее удобным объектом в технологическом процессе для обогащения добавками.

Разработаны методические подходы к созданию продуктов здорового питания. [76,88,137,16,51] Изучены возможности использования продуктов переработки растительного и животного сырья в технологиях плавленых сыров и сырных продуктов.

Продукты переработки зерна

Проведены исследования влияния белково-углеводной массы на качество сырного продукта. В качестве белково-углеводной массы использованы мука рисовая и мука овсяная, богатые пищевыми волокнами, водо- и жирорастворимыми витаминами, полноценными белками и другими ценными для организма человека веществами. С использованием метода математического моделирования определено оптимальное количество зернового компонента в сырном продукте, установлены пищевая, биологическая, энергетическая ценность и безопасность разработанного продукта [29].

Учеными Северо - Кавказского федерального университета предложен способ производства сырных продуктов, в котором предусмотрено введение в сырную массу гидротермически обработанную в автоклаве крупу (кукурузную, овсяную, ячневую). При этом в сырную массу вносят дробным методом жир с молоком, второй раз с крупой, третий раз крупу. Изобретение позволяет получить функциональный продукт, богатый витаминами, микроэлементами, пищевыми волокнами и снизить объем используемого молочного сырья на единицу готового продукта [123].

Предложена технология плавленых сыров, для обогащения которых используют симбиотический комплекс, состоящий из пробиотиков и пребиотиков, в качестве которых использовали сухую измельченную гречневую крупу. Как известно, гречневая крупа отличается высоким содержанием полноценных белков, витаминов группы В, витаминов Е, РР, рутина, кверцетина. Использование симбиотического комплекса улучшает структурирование сырной массы за счет хорошей растворимости и гелеобразующей способности гречневой крупы и снижает дозу солей плавителей [110].

В составе сыров плавленых используют продукты переработки сои, которые содержат до 40% полноценных белков. В шротах и жмыхах содержание белка составляет до 50%, поэтому использование их в рецептурах пищевых продуктов, в том числе в плавленых сырах является перспективным [64,69]. Гавриловой Я.Ю. разработан плавленый сыр с использованием соевого творога и соевого сыра. Установлены оптимальные соотношения соевых продуктов и молочного сырья в рецептурах молочно-соевых сыров. Подобраны технологические режимы производства плавленых сыров, определены пищевая, биологическая, энергетическая ценность новых продуктов [30].

Ильиной А.А. разработана технология комбинированных плавленых сыров с использованием ржаных отрубей. Исследованы режимы предварительной обработки отрубей, включающие высушивание, обжаривание, УФ облучение, обработка хлоридом натрия и растворами кислот. Изучено влияние технологических факторов (температуры плавления, количества вносимого полуфабриката ржаных отрубей) на качество сыра. Новый вид сыра содержит 2,5% пищевых волокон, имеет массовую долю жира 30% на сухое вещество [65].

Разработана композиция плавленого сыра, которая включает сыры для плавления, творог обезжиренный, молоко коровье сухое обезжиренное, масло коровье, соли-плавители, муку нутовую, масло льняное и воду

питьевую Изобретение позволяет повысить качество и пищевую ценность продукта расширить ассортимент плавленых сыров. [124].

Разработана композиция плавленого сыра, которая содержит (масс. доля %): сыр твердый сычужный в количестве 55,0, творог нежирный в количестве 15,0, молочный продукт, в качестве которого используют сливки из коровьего молока с содержанием жира 19% в количестве 20,0, соль-плавитель в количестве 1,0, функциональный ингредиент, в качестве которого используют муку амаранта в количестве 3,0 и воду питьевую остальное. Изобретение направлено на повышение пищевой и биологической ценности сыра, улучшение органолептических показателей продукта и придание ему функциональных свойств. [129]

Предложен немолочный аналог сыра, содержащий отверждаемый на холоде гель из одного или нескольких выделенных и очищенных белков неживотного происхождения и соль. Данный способ обеспечивает получение продукта с низким содержанием углеводов. [116]

Использование плодоовощного сырья

Фрукты, овощи и продукты их переработки вводят в рецептуры плавленых сыров для улучшения вкуса, повышения содержания витаминов и минеральных веществ, свойственных этой группе товаров и стабилизации консистенции, так как плодоовощное сырье богато пищевыми волокнами и сложными углеводами.[22]

Поповой О.Н. предложена технология плавленого пастообразного сыра с использованием топинамбура сорта «Киевский белый ранний». Кроме того, сырная масса включала зрелый сыр, нежирный творог, сухое обезжиренное молоко, масло сливочное и соль - плавитель. Введение топинамбура, повышает упругость консистенции и придает насыщенный вкус [133].

Учеными Тамбовского государственного технического университета разработан плавленый сыр с растительными добавками. После подбора сырья, составляли сырную смесь. В качестве растительного наполнителя, использовали продукты из тыквы (порошок, или цукаты или пюре)[120].

Представляет интерес разработка белково-томатно-масленной пасты (БТМП), которую получают из выжимок томата. Технология получения БТМП заключается в измельчении и экстракции выжимок рафинированным дезодорированным подсолнечным маслом с использованием механо-химической активации. Экстрагирование проводят при температуре 40 °С при соотношении томатной выжимки: масла 45:55. Благодаря БТМП плавленый сыр обогащается полиненасыщенными жирными кислотами, фосфолипидами, водо- и жирорастворимыми витаминами и пищевыми волокнами. Кроме того, снижается расход молочного жира[21].

ВНИИ детского питания разработан способ получения сырного продукта для геродиетического питания. Особенность технологии заключается в подготовке молока (нормализации, пастеризации, охлаждении), внесении гидролизата дрожжевого «Протамин» и закваски поливидовой концентрат БК-Углич. После выдержки, внесения хлористого кальция, фермента обрабатывают сгусток, проводят посолку сырного зерна, самопрессование, вымешивание. Перед вымешиванием в сырное зерно вносят укроп. Изобретение позволяет получить продукт с повышенной биологической и пищевой ценностью, улучшенной усвояемостью, функциональными и профилактическими свойствами [128].

Использовали дикорастущих растений

Дикорастущее сырье, в том числе лекарственно-техническое, находит применение во многих отраслях пищевой промышленности.

Применение дикорастущих растений в качестве обогатителей является перспективным, так как дикорастущее сырье, произрастающее в естественных условиях, является богатым источником биологически активных веществ[2].

Представляет интерес использование в технологии сыра плавленого дикорастущего съедобного вида папоротника, богатого азотистыми веществами, сахарами и биологически активными веществами. Определены оптимальные количества вводимого папоротника (до 25% от массы сырья),

дисперсность папоротника 2-4 миллиметра. Время внесения папоротника в сырную массу (за 5 – 10 минут до конца плавления), температура плавления (85-87°C). Новый сыр имеет приятный грибной привкус и отличается высоким содержанием витаминов и минеральных веществ [171].

Учеными Кубанского государственного технологического университета предложено обогащение плавленого сыра экстрактом коры березы, в котором основным действующим веществом является тритерпеновый спирт - бетулин, обладающий рядом фармакологических свойств, в том числе антиоксидантной активностью. Бетулин при введении его в рецептуры жиросодержащих продуктов благодаря антиоксидантным свойствам увеличивают их сохраняемость. [160].

Представляет интерес разработка композиций дикорастущего сырья для повышения пищевой ценности плавленых сыров. Исследованы 10 композиций дикорастущего сырья (щавель, крапива, черемша, крыжовник, брусника, красная смородина), которые имели приемлемые органолептические показатели. Кроме того, проанализированы аминокислотные профили молочного и дикорастущего сырья. Рекомендованы композиции дикорастущего сырья (щавель+черемша 1:1, щавель+брусника+черемша 1:1:2, крапива+красная смородина+черемша 1:1:2, крапива+черемша+красная смородина+щавель 1:1:1:1), использование которых в рецептурах плавленых сыров обогатит состав продуктов и расширит ассортимент. Изучены вопросы подготовки дикорастущего сырья при получении функциональных молочных продуктов [90].

Аникушеной Р.И., Эмухвари Г.И., Кутровским В.Н. предложен способ производства копченого сырного продукта, предусматривающий получение сырного зерна, чеддеризацию, подпрессовывание, разрезку пласта на пластины, плавление пластин и нанесение начинки на пласт сырной массы. В качестве начинки используют ореховую начинку с добавлением хмели сунели, кориандра молотого, молотых сушеных цветов бархатцев или начинку из зелени кинзы, мяты, измельченного свежего чеснока.[117].

Представляет интерес способ производства мягкого диетического сырного продукта «Зебра». Вначале проводят тепловую обработку молока, его заквашивание, свертывание, отделение сыворотки. Полученную молочно-белковую основу смешивают с наполнителем. В качестве наполнителя используют цикорий, сироп лактулозы, ягоды черники, который вносят слоями в сырную массу при формировании. [122].

Разработана технология плавленого сыра функционального назначения, в рецептуру которого входят высушенные измельченные добавки ромашки аптечной, тысячелистника и плодов шиповника. Благодаря вносимым добавкам плавленый сыр обогащается биофлавоноидами, витамином С, кальцием. 200 г сыра содержат 10-15% биологически активных веществ от суточной нормы потребления. [131].

Использование морепродуктов

Морепродукты, как источник комплекса минеральных веществ, особенно йода, фосфора и других минеральных веществ, водорастворимых витаминов, альгинатов используют в качестве добавок.

В технологиях плавленых сыров находят применение морская капуста, богатая йодом, широким спектром минеральных веществ, водорастворимых витаминов и органических кислот, которая позволяет обогатить плавленый сыр биологически активными веществами. Предложены технологические режимы подготовки морской капусты. Выдержка в горячей воде при температуре 70°C в течении трех часов позволяет снизить содержание веществ, придающих выраженный специфический запах водорослей [114].

Другим способом обогащение плавленого сыра морепродуктами является использование ароматизированной ламинарии японской. Ароматизация ламинарии заключается в том, что готовят соляной раствор, содержащий фенольные, карбоновые кислоты, а также другие ароматические вещества в соотношении 1:8. Ароматизированная ламинария имела мягкий аромат копчености с оттенком чернослива, приятный вкус, консистенция ламинарии была сочной, упругой. Срок хранения плавленого сыра 15 суток.

Сыр имел высокую пищевую ценность за счет обогащения его биологически активными веществами, содержащимися в ламинарии (микроэлементами, альгинатами и др.). В упаковке сыра содержание йода составляет 9% от суточной нормы [138].

Изучена возможность использования коптильного ароматизатора для повышения качества плавленых сыров [66,67]. Разработаны способы производства копченого сыра, которые повышают качество готового продукта [118,119].

Ледин Е.В. при производстве плавленых сыров изучил возможность в качестве наполнителей использовать продукты переработки рыбы (шпроты, рыбу холодного копчения, белковую пасту «Океан»). Так, с использованием пасты «Океан» разработан сыр «Коралл», имеющий приятный сырный слегка пряный вкус, бледно-розовый цвет, однородную, мажущуюся, нежную консистенцию с включениями частиц пасты [84].

Предложена технология комбинированного плавленого сыра, в рецептуру которого входит икра судака, икра и молоки салаки [71,72,93,94]

В Дании выпускают сыр, в рецептуру которого входят крабы. Выпускаемый продукт имеет сырный вкус с привкусом краба, консистенция однородная, мажущаяся, пластичная с включениями частиц краба, цвет бледно-розовый. [201]

Для обогащения плавленого сыра разработана рецептура и технологии сыра с использованием полуфабриката кукумарии, которая отличается высоким содержанием фосфолипидов, полиненасыщенных жирных кислот и минеральных веществ (5,7%). Кроме того, кукумария содержит белки (11,7%), липиды (1,7%). Экспериментально определена рецептура плавленого сыра, доза вводимой кукумарии составляет от 25 до 34%. Новый сыр с кукумарией «Морской» по содержанию белков и соотношению незаменимых аминокислот приближен к идеальному белку [84].

В Орловском государственном аграрном университете разработана технология плавленых сыров с использованием морепродуктов. В качестве

объекта исследования были взяты четыре образца плавленого сыра, два из них в качестве наполнителя содержали оливки, а два других креветки. Наполнители были внесены в количестве 3,5% после внесения всех компонентов. Установлены сроки хранения плавленых сыров-14 суток с момента окончания технологического процесса при температуре 0-4 °С и относительной влажностью воздуха 80-85%. Промышленное внедрение технологии новых продуктов будет экономически выгодным, так как они относятся к продуктам функционального питания [95].

Использование наполнителей из мясопродуктов

В качестве наполнителей используют различные мясопродукты, в частности копчености – свиной окорок (советский, московский, сибирский и др.), сырокопченые, варено-копченые изделия. При производстве сыров копченые мясопродукты вводят в виде кусочков в расплавленную массу при температуре 45-55 °С. Сыры с мясопродуктами имеют сырный острый вкус и запах с привкусом копченых мясопродуктов, упругую пластичную консистенцию с включением кусочков мясопродуктов.

Кушевская Р.Т. изучила возможность использования в качестве дешевого животного белка в технологии плавленого сыра говяжий рубец. Во-первых, он частично заменяет дорогие белковые компоненты в плавленых сырах, не снижая пищевую ценность готовой продукции. Во-вторых, коллаген и эластин, входящие в соединительные ткани рубца играют важную роль, схожую с пищевыми волокнами, функционально участвуют в пищеварении. Установлено количество вносимого рубца (10-12%), температура плавления сыра (85-87 °С). Содержание жира в готовом продукте 30-34% на сухое вещество [80].

Использование вторичных молочных продуктов

Обогащение молочных продуктов - одна из приоритетных задач молочной промышленности [19,26,169,35].

В технологиях плавленых сыров широко используют вторичные молочные продукты (обезжиренное молоко, пахту, подсырную и

твороженную сыворотку), концентрированные молочные продукты. [24,28,34,113] Широкое применение находит молочная сыворотка[55]. Сывороточные белки, гидролизаты сывороточных белков, пахту применяют в продуктах специального назначения. [8, 10, 27, 103, 167]

Предложен композиционный состав и технология смеси, включающая сухую подсырную сыворотку, кедровую обезжиренную муку и растительный жир «Акобленд». Сухая сыворотка имеет хорошие технологические свойства, растворима в воде, равномерно смешивается с другими ингредиентами плавленых сыров [139].

В технологиях плавленых сыров используют твороженное сырье, что существенно снижает затраты на производство белкового сырья за счет рационального использования молочного сырья. Исследовано влияние солей плавителей, регулятора кислотности и стабилизаторов структуры на способность творожного сырья к плавлению. С использованием полнофакторного эксперимента на двух уровнях определены дозы ингредиентов стабилизационной смеси, включающей гидрокарбонат натрия 1,0% и стабилизатор структуры «Генулакт LRA – 50» - 0,5% в соотношении 2:1, которые позволяют получить пастообразный плавленый сыр с нежной мажущей консистенцией [89].

Разработан сырный продукт «Благодать», имеющий высокую биологическую, пищевую ценность и обладающий пробиотическими свойствами за счет внесения комплекса минеральных веществ и витаминов, а так же использования поликомпонентной закваски, состоящей из молочно-кислых бактерий и бифидобактерий [125].

Во ВНИИ маслоделии и сыроделия разработан способ производства аналога сыра, в котором наряду с молочными компонентами (нежирный сыр, нежирный творог, сухой концентрат молочного белка, сухое обезжиренное молоко), поваренной солью и солями-плавителями используют заменитель молочного жира «Союз 60». В качестве стабилизатора используют смесь модифицированного крахмала и каппа-каррагината; для улучшения запаха

вводят сухой сырнй ароматизатор. Данное изобретение позволяет повысить плотность консистенции, упругость, улучшить вкус и внешний вид, сохранить пищевую ценность и снизить себестоимость [126].

В Омском Государственном Аграрном Университете им. П.А. Столыпина разработана технология нового плавленого сыра функционального назначения с заданными органолептическими, физико-химическими, медико-биологическими свойствами. Подобраны закваски для совместного культивирования, установлено отсутствие угнетающего воздействия их друг на друга. Использование в технологии плавленого сыра поликомпонентной закваски и введение в рецептуру сыра консервированной капусты, БАД «Йоддактив» или БАД «Йоддар» позволило получить продукт с высокими органолептическими показателями, клетками молочнокислых бактерий и бифидобактерий, которые проявляют антогонизм к широкому спектру болезнетворных микробов и улучшают деятельность желудочно-кишечного тракта [101].

Предложена композиция, которая содержит сыр несоленый, сухое молоко, соль-плавитель «Фосфомикс – 110», заменитель молочного жира «Эколакт», стабилизатор «Комплит-гель ПС-02», наполнитель и воду питьевую. Изобретение позволяет придать плавленому сырному продукту термостабильные свойства, улучшенные органолептические показатели и повышенную пищевую ценность. [115]

Разработан сливочный сырнй продукт, содержащий молочное основание и минеральные вещества молока, что способствовало улучшению вкусовых свойств продукта [127].

Запатентован способ производства вкусоароматической добавки со вкусом и ароматом сыра типа «Чеддер». В составе смеси для плавления с массовой долей сухих веществ 40-42% в качестве белково-жирового компонента используют только зрелые сычужные сыры. Изобретение позволяет оптимизировать состав сырья для гидролиза белково-жирового компонента, улучшить вкусовые и ароматические характеристики

вкусоароматической добавки со вкусом и ароматом сыра типа «Чеддер» [121].

1.4 Окислительные процессы в жиросодержащих продуктах и способы их замедления

В жиросодержащих продуктах значимыми для качества и сохраняемости являются окислительные процессы, происходящие при хранении. Окислению в продуктах подвержены непредельные жирные кислоты, провитамины и витамины. При этом происходят сложные химические превращения, приводящие к снижению массовой доли биологически активных веществ в продукции и накоплению в ней продуктов окисления, которые не только ухудшают органолептические показатели качества, но существенно снижают качество продукции в целом.

Эти соединения называются свободными перекисными радикалами, обладающие высокой активностью. При столкновении с углеводородными радикалами жирных кислот других молекул глицеридов свободные перекисные радикалы стабилизируются, отщепляя от них атом водорода, в результате образуя гидроперекиси, при этом возникает новый стабильный радикал, который в дальнейшем реагирует по предыдущему, создавая прямую не разветвленную цепь реакций. В результате образуются, как промежуточные, так и конечные продукты окисления жиров. Этот процесс называется автоокислением жиров. Некоторые металлы (свинец, марганец, кобальт, их окислы и соли) ускоряют процесс автоокисления, приводя к порче жиросодержащих продуктов. Прерывание цепи может вызвать взаимодействие с антиоксидантами [182,188, 206, 211].

Реакции свободно-радикального окисления приводят к образованию множества продуктов, которые реагируя между собой, образуют комплекс устойчивых вторичных продуктов окисления (альдегидов, кетонов, уксусной, муравьиной, масляной кислот). Вторичные продукты окисления обладают

токсичными свойствами и приводят к нарушению функции мембран и в целом к нарушению метаболизма [188,206,211]

На образовании свободных радикалов, которые приводят к нарушению баланса между обменом веществ и энергией и накоплению активных повреждающих агентов влияет ряд факторов, в том числе загрязнение окружающей среды, стрессы, переутомление, слабая физическая нагрузка. В целом эти факторы приводят к развитию различных патологических состояний [1,20,4,197,206,102].

Важное значение в окислительных процессах имеют вещества, которые тормозят окисление молекулярным кислородом на достаточно длительное время, ингибируя окислительные процессы.

Наиболее важным антиоксидантом межклеточной жидкости является аскорбиновая кислота, которая не синтезируется организмом человека. Она защищает липопротеины от окислительного повреждения, принимает участие в восстановлении окислительных форм, защищает головной мозг от окислительного стресса [13,206,204,211].

Особое внимание при обосновании *антиоксидантных свойств* уделяется фенольным соединениям, которые как источник биологически активных веществ, находят применение в биологии, медицине, пищевой промышленности [37,140]. Флавоноиды и полифенольные соединения снижают артериальное давление и укрепляют стенки кровеносных сосудов. Доказано, что флавоноиды обладают высокой фармакологической активностью. Изучен метаболизм и влияние на здоровье человека пищевых флавоноидов. Потребление флавоноидов снижает риск хронических заболеваний [193,194,199,208].

К природным антиоксидантам относятся красящие вещества растительного сырья (каротиноиды, хлорофиллы, антоцианы) [176,209,179,210,174]. Природные красящие вещества по сравнению с синтетическими более дорогие и менее стойкие при переработке и хранении пищевых продуктов. Однако благодаря их функциональным свойствам и

положительному влиянию на организм человека они являются наиболее перспективными для применения в пищевых технологиях [205]. Разработаны методы выделения природных биологически активных веществ [23].

Согласно ГОСТ 31690 в качестве антиокислителей во всех видах плавленых сыров рекомендовано использование пищевой добавки кверцетин или дигидрокверцетин. В качестве консервантов допускается использование сорбиновой кислоты (E200) не более 2 г/кг и низин (E234) – не более 12,5 мг/кг.

Как указано выше, механизм действия антиокислителей состоит в препятствии инициирования цепей окислительных реакций или обрыве их. В растительном сырье могут содержаться несколько антиоксидантов различной химической природы. Особенностью некоторых антиокислителей является синергизм, т.е. усиление эффекта их действия, применяя их смеси. Установлено, что синергизм проявляется при использовании смесей антиокислителей, одни из которых способны тормозить образование свободных углеводородных радикалов, другие способны разрушать гидроперекиси. Повышенная температура, солнечное освещение снижает эффективность действия антиоксидантов [1].

Исследованию антиоксидантов растительного сырья посвящено ряд работ. Изучены низкомолекулярные антиоксиданты лекарственных растений Калининградской области [96,97]. Изучению антиоксидантной активности плодов перца, укропа, пряновкусовых растений, почек и листьев некоторых древесных, кустарниковых и других растений посвящены многие работы [9,144,165].

Многие лекарственные растения обладают не только выраженными фармакологическими свойствами, подтвержденные доказательной медициной, но и обладают благодаря содержанию биологически активных веществ антиоксидантными свойствами [6,7,98]. В лекарственных растениях исследованы антоцианы и каротиноиды [97,165]. Проводятся исследование,

направленные на изучение изменений содержания антиоксидантов в процессе развития растений [100].

Повышенный интерес к антиоксидантным вызвал необходимость разработки методов определения антиоксидантной активности, которые широко применяются в исследованиях [25]. Проявление действий антиоксидантов может зависеть от рН среды и концентрации антиоксидантов.

1.5 Биохимические, товарные, фармакологические свойства растительного сырья, используемого в качестве добавок в плавленые сыры

Растительное сырье, особенно дикорастущее, является важным источником физиологически функциональных ингредиентов, играющих значительную роль в предотвращении многих заболеваний. Негативная тенденция массового характера, связанная с ростом заболеваемости населения неинфекционными заболеваниями, объясняется, прежде всего, недостаточным и неполноценным питанием, а также ухудшающимися экологией и социальными проблемами.

Издrevле дикорастущие растения использовали в народной медицине не только для профилактики, но и лечения многих заболеваний. Преимущества дикорастущих растений перед культурными заключаются в отсутствии химизации, перенасыщении нитратами, пестицидами и другими ядохимикатами. Дикорастущие растения выбирают такую почву и ландшафт, которые генетически отобраны в процессе эволюции [2,47,63,85]. В них происходит накопление естественных минеральных веществ, в том числе микроэлементов, которые играют важную роль в питании здорового и больного человека [32,82,154,172]. Лекарственное растительное сырье, являясь источником и физиологически активных веществ, широко используются в официальной медицине [81,107,15,86].

Сбору лекарственных трав большое внимание уделял еще царь Петр I, по его указу были созданы казенные аптеки и базы для них, так называемые аптекарские огороды – прообраз Санкт - Петербургского Ботанического сада. Дошедшие до наших дней народные лечебники и травники изучаются и осваиваются официальной медициной. Созданы организации и объединения, занимающиеся заготовкой лекарственно – технического сырья. Многие дикорастущие растения являются кладезем биологически активных веществ, широко используются для приготовления лекарств. Обладая одновременно пищевыми и лечебными свойствами, многие дикорастущие растения находят применение в современной диетологии, входят в рецептуры, функциональных и обогащенных пищевых продуктов [31,146].

Для обогащения плавленых сыров и сырных продуктов, которые при хранении могут подвергаться окислительным процессам, необходимо подбирать сырье, богатое веществами, обладающими антиоксидантными свойствами. Другим фактором при подборе сырья в соответствии с целью работы являлось обоснование лечебно-профилактических свойств, направленных на улучшение работы пищеварительной системы. Из огромного разнообразия растительного сырья выбраны 5 объектов: корень айра, спирулина, семена тыквы, порошок из шрота расторопши, гречневый продел.

Aur (acoru calamus L.) – многолетнее травянистое растение высотой 60-120 см с толстым цилиндрическим извилистым корневищем семейства ароидных (Aracal). В медицине применяют именно корневища, которые реализуются в сушеном виде с содержащем влаги не более 14%, допускается не более 5% корневищ побуревших в изломе. Корень айра обладает терпким вяжущим вкусом из-за наличия дубильных веществ и приятным ароматом благодаря содержанию эфирных масел [146,153,134].

Выращиванием айра занимаются специальные питомники, которые заготавливают корни айра в промышленных масштабах для переработки и

реализации: питомник «Сибирский Сад» (Кемеровская обл.), питомник «Смирновых» (г. Владимир) и др.

Заготовку корневищ аира проводят ранней весной или поздней осенью, когда в корневищах содержится наибольшее количество ценных веществ. Корневища аира выкапывают, когда уровень грунтовых вод понижается. При заготовке корней аира учитывают, что для восстановления сырьевой базы требуется не менее 3 лет, поэтому выкапывают корни выборочно, не более 30% общего числа побегов. Корневища моют, обрезают стебель и мелкие корешки, режут на кусочки длиной 1,5-3 см., расщепляют на части. Испорченные и загнившие корневища к заготовке не допускаются.

Сушку подготовленного сырья проводят при температуре 30-35° С, так как при более высокой температуре разлагаются эфирные масла. Высушенные частицы корневищ должны иметь влажность не более 14%, желтовато-бурую окраску, на изломе белую или белорозовую, горьковато-пряный вкус со специфичным приятным ароматом. В очищенном сырье побуревших на изломе корневищ допускается не более 5%, корневищ с остатками корней и листьев не более 1%, корневищ длиной менее 2 см не менее 2%, минеральных примесей (земля, песок, камешки) не более 1%. Содержание эфирного масла должно быть не менее 1,5%. Срок хранения сырья в деревянных ящиках при относительной влажности воздуха 75% до 3 лет.

В Сибирском государственном медицинском университете проведены исследования элементного состава аира, произрастающего на территории Сибири, Казахстана и Европейской части. С использованием метода нейтронно-активационного анализа, определено содержание макро- и микроэлементов в разных шести местах сбора. Установлен значительный разброс величин содержания (мг/100г) кальция (от 28,98 до 120,93), железа (от 1,72 до 28,29), цинка (от 12,12 до 270,67), хрома (от 19,96 до 177,0), кобальта (от 0,12 до 1,96). В аире независимо от места произрастания обнаружено 25 микроэлементов, в том числе серебро, хром, золото [48,50].

При пищевом потреблении аир ценится, прежде всего, из-за содержания вкусоароматических веществ. Из-за высокого содержания эфирных масел, аир используется как ароматизатор многих пищевых продуктов [63].

Высокое содержание эфирного масла (4,8 мг/%), дубильных веществ, обладающих Р- активными свойствами и аскорбиновой кислоты (150мг/%) придаёт корневищам аира функциональные свойства. Эфирное масло аира состоит из α -пинена 1%, камфена – 7%, каламена – 10%, d – камфоры – 8,7%, , изоакарона, эвгенола, азарона, проазулена и других . Эфирное масло получается путем перегонки паров измельченного сырья. Оно представляет собой жидкость с приятным вкусом и запахом. Гликозид акорин придает маслу слегка горьковатый привкус. Кроме того, эфирное масло содержит ряд фитонцидов, которые обладают антибактериальными свойствами [49].

Эфирные масла и гликозиды усиливают рефлекторное отделение желудочного сока, повышают желчевыводящую функцию печени, тонус желчного пузыря, оказывает противовоспалительное действие. Корень аира используют для возбуждения аппетита при желудочно-кишечном заболевании, особенно гастритах, холециститах, гепатитах. Рекомендовано использовать аир в виде отвара [85,86,87,107].

Эфирное масло аира применяется в производстве препарата олиметина, используемого для лечения мочекаменной болезни и предотвращения отложение песка и камней в желчном пузыре и протоках. При язвенной болезни желудка , 12-ти перстной кишки и гастритах применяют препараты викалин и викаир, в состав которых входит порошок корня аира. Корень аира входит состав желудочных и аппетитных сборов. Рассматриваются возможности создания на основе фармакологических исследований аира новых лекарственных средств [134,149].

Семена тыквы обыкновенной (Cucurbita pepo L.) получают после отделения мякоти. Семена тыквы благодаря высокому содержанию биологически активных веществ обладают выраженными функциональными

свойствами. Согласно Фармакопейной статьи ФС 42-1563-80 семена тыквы обыкновенной представляют собой зрелые, высушенные без подогрева, очищенные от остатков мякоти околоплодника. Масса 1000 семян должна быть не менее 180 г.; допускается не более 0,2% отделившихся пленок и остатков сухой мякоти, не более 2% пустых и поврежденных семян, не более 2% семян с загрязненной поверхностью, не более 0,5% органической примеси, не более 0,1% минеральной примеси. В местах переработки тыквы, высушенные семена упаковывают в мешки по 35-40 кг, для потребителей семена расфасовывают в пачки по 130г. Хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении, срок хранения 2 года [46,153].

Семена тыквы являются богатым источником белков (до 30%), в них содержится более 40% жира, до 9% растворимых углеводов. Из белков в семенах тыквы преобладают глобулины (кукурбитин), в состав которого входят аминокислоты (%) : аргинин 14,5, гистидин 3,3 , лизин 2,2, тирозин 2,8, пролин 2,9, триптофан 3,8, аспарагиновая кислота 4,3, глутаминовая кислота 13,3. При использовании 100г семян , суточная потребность в белках удовлетворяется на 40%, в жирах на 58%, в углеводах на 3,5%. Содержание клетчатки по разным источникам составляет 18%. Особую ценность представляют жиры ядер семян в состав которых входят более 50% линолевой кислоты, 24-41% олеиновой кислоты, сумма насыщенных жирных кислот (пальмитиновая и стеариновая) составляет 15-30% [81,86,87,149].

Семена тыквы богаты витаминами. В 100г семян тыквы содержатся 2,2 мг витамина Е, доля удовлетворения суточной потребности составляет 14,9%. Высокое содержание витаминов группы В (мг/100г): В₁- 0,3 , В₂ – 0,2, В₃ – 5, В₄-6,3, В₅- 0,8, В₆- 0,1, В₉- 5,8, суточная потребность которых удовлетворяется соответственно на (%) 22,8, 11,8, 31,2, 12,6, 15,0, 11,0, 14,5. Таким образом, по содержанию витаминов В₁ В₃ В₅, в которых содержание превышает 15% от суточной нормы, семена тыквы относятся к функциональному продукту.

Семена тыквы являются богатым источником минеральных веществ, в частности (мг/100г): железа 8,8 , фосфор 1233, магнием 392, калием 809, суточная потребность в которых удовлетворяется соответственно на (%) 88,2, 176,1 , 17,2. Семена богаты такими микроэлементами (мг/100г), как цинк (7,8), медь (1,3), марганец (4,5), селен (9,4) , суточная потребность в которых при использовании 100г семян удовлетворяется соответственно на (%) 71,0, 149,2, 197,5 , 17,1. По содержанию многих макро- и микроэлементов семена тыквы относятся к функциональному продукту.

В семенах тыквы преобладают аминокислоты аргинин 14,5, гистидин 3,3, лизин 2,2, тирозин 2,8, пролин 2,9, триптофан 3,8, аспарагиновая кислота 4,3, глутаминовая кислота 13,3% .

Семена и препараты из них рекомендованы как диуретическое и послабляющее средство, причём они безвредны и не имеют противопоказаний. Ещё в 1863 году имелись работы, посвящённые тыквенным семенам, в которых указывались их противоглистные свойства [153].

Расторопша пятнистая (Silybum marianum L. Gaertn) – однолетнее травянистое растение семейства сложноцветных высотой 60-150 см, имеет голый стебель или паутинистоопушенный, зеленые с крупными белыми пятнами листья длиной до 80 см и шириной до 30 см. Цветки розовые, белые или фиолетовые. Собраны в соцветия – корзинки. Плоды длиной 5-8 мм., шириной 2-4 мм., яйцевидной формы, сжатые с боков. Лекарственными свойствами обладают плоды (семянки) [31,46,81,87].

Родиной расторопши является южная Европа, но широко распространена в Средиземноморских странах, на Кавказе, Средней Азии, Западной Сибири. Как лекарственное растение, широко применяется в медицине. Расторопшу выращивают в питомниках в Краснодарском крае, в Поволжье. Размножается расторопша семенами. Плоды расторопши должны содержать не более 6% золы, не менее 2,7% флаволигнанов, других частей

расторопши не более 2%, органической примеси не более 2%, минеральной примеси не более 1%. Срок хранения семян расторопши 3 года.

Семена расторопши используют в фармацевтических целях при производстве препаратов для лечения острых и хронических гепатитов, циррозе и метаболических поражениях печени. К таким препаратам относится силибор, который выпускается в виде таблеток. Аналогичные препараты с использованием расторопши выпускают в Германии (Легалон) и в Болгарии (Карсил).

В лечебных целях используют практически все части растения. В основном используют плоды и семена расторопши, из которых получают масло, шрот (побочный продукт маслоэкстракционного производства) и муку (порошок). Плоды расторопши входят в состав сборов для лечения печени и селезенки [130].

Шрот расторопши является ценным вторичным сырьем. Шрот расторопши содержит 22% белков и до 13% жира. В составе триглицеридов преимущественно содержатся полиненасыщенные жирные кислоты, которые участвуют в синтезе клеточных мембран и способствует выведению холестерина из организма [14,33].

В общем количестве жирных кислот линолевая кислота занимает 61%, олеиновая кислота составляет 22% от общего количества жирных кислот.

Шрот расторопши содержит витамин E - 47 мг/кг, который участвует в процессах тканевого дыхания. Он необходим для защиты организма человека от неблагоприятных факторов внешней среды, которые способствуют возникновению злокачественных опухолей. Кроме того, витамин E, содержащийся в шроте обладает мощными антиоксидантными и антимуtagenными свойствами, тормозит окисление липидов, триглицериды которых содержат непредельные жирные кислоты, тем самым замедляя естественное старение организма, поддерживая репродуктивные функции. Полиненасыщенные жирные кислоты (омега-6 и омега-9) связывают холестерин в легко выводимую из организма форму, препятствуя отложению

его на стенках сосудов, обладает антисклеротическими свойствами. Кроме того шрот является богатым источником каротиноидов и витаминов группы В.

Содержание эфирных масел в шроте составляет 0,4%, водорастворимых углеводов 0,8%. Высокое содержание клетчатки (до 28%) придает шроту функциональные свойства, способствуя улучшению перистальтики кишечника и выведению шлаков из организма человека. Содержание золы составляет более 6%. Отмечено высокое содержание магний (мг/100г) (3516), калия (11200), фосфор(9600), цинка (15,7) , железо (145,7).

Действующими веществами являются сумма флаволигнанов, называемая силимарином, который представляет собой смесь 3 изомеров - силитина, салугунина, силихристина. Флавоноид силимарин, нормализует работу печени и благодаря антиоксидантным и гепатопротекторным свойствам защищает печень от токсических воздействий. Силимарин в организме человека взаимодействует в печени со свободными радикалами, превращая их в менее агрессивные соединения [170].

Пащенко Л.П. Саниной Т.В. изучены технологические аспекты применения шрота расторопши при производстве хлебобулочных изделий функционального и лечебно-профилактического назначения. Шрот расторопши вводили в опару, в качестве контроля использовали хлеб «Карельский». Введение в рецептуру хлеба шрота расторопши увеличило по сравнению с контролем содержание клетчатки в 5,8 раз, кальция в 1,3 раза, белков на 8%, фосфора на 70%, β -каротина на 100%, токоферолов на 46%. Разработанные хлебобулочные изделия со шротом рекомендованы жителям экологически неблагоприятных районов [130].

Спирулина - (лат. *Spirulina*) , как живой организм и источник полезных пищевых веществ, использовалась в питании людей в течение многих столетий, особенно на Американских континентах и в Африке. Спирулина являлась источником пищи для ацтеков и других племён вплоть до XVI века.

Её добывали в озере Тескоко и продавали в виде зеленых лепёшек [137]. После исчезновения озера Тескоко естественно выращенную спирулину собирают в окрестностях озера Чад и в Китае. Массу спирулины прессуют в лепёшки, которые в дальнейшем используют для непосредственного употребления и в качестве ингредиента для варки супов [178].

Спирулина (*Arthrospira*) относится к роду цианобактерий (синезелёных водорослей) класса *Cyanophyceae*. Применение находят два вида : *Arthrospira platensis* и *Arthrospira maxima*, коммерческое название которых «Спирулина». Представители рода *Arthrospira* — свободно плавающие нитевидные цианобактерии, имеющие цилиндрические многоклеточные трихомы в левозакрученной спирали. Спирулину выращивают в промышленных условиях в США, Таиланде, Индии, Тайване, Китае, Пакистане, Греции и Чили. Условиями развития спирулины являются высокая температура и освещённость. Она выживает при температуре до 60°C, при этом содержащиеся в спирулине белок, аминокислоты, витамины, ферменты даже при такой температуре сохраняются в клетке. Спирулина, используется в качестве пищевой добавки и самостоятельного продукта [184].

Синезелёный цвет спирулины объясняется присутствием таких пигментов, как хлорофиллы, фикоцианины и фикоэритрины [175], а также присутствуют пигменты криптоксантин, осциллаксантин, аллофикоцианин [184]. В отечественной диетологии она появилась сравнительно недавно, реализуется населению в виде таблеток, порошка, хлопьев. Пищевая ценность и высокие функциональные свойства объясняются общим химическим составом спирулины.

В высушенной спирулине содержится более 60 % белков [180], в состав которых входят все незаменимые аминокислоты, а также аргинин (более 6 % общего белка), который положительно влияет на сердечно - сосудистую систему за счет укрепления кровеносных сосудов и артерий, глицин, глутаминовая кислота и другие ценные заменимые аминокислоты. В спирулине пониженное содержание лизина, метионина и цистина. Вместе с

тем, по аминокислотному составу спирулина превосходит некоторые растительные источники белка, в частности бобовые [181,183].

В спирулине содержится до 7 % липидов [185]. Из полиненасыщенных жирных кислот присутствуют линолевая кислота, гамма - линоленовая и альфа - линоленовая кислоты, а также арахидоновая кислота и другие [183]. Спирулина богата витаминами (мг/кг), в частности, β-каротином (700) токоферолом (190), тиамином (55), ниацином (118), содержит также фолиевую кислоту, цианокобаламин, пиридоксин, витамины С, D [183]. Спирулина отличается высоким содержанием минеральных веществ : (мг/кг) кальция (180), фосфора (8280), магния (1663), калия (14353), селена, цинка. Спирулина содержит в 34 раза больше железа, чем шпинат.

Наряду с высоким содержанием биологически активных веществ спирулина имеет высокую энергетическую ценность, 100 г. спирулины эквивалентен 300 калорий.

Елисеевой Л.Г. разработана серия пищевых продуктов, обогащенных микроводорослью спирулина, изучены их потребительские свойства и пищевая ценность, проведено биотестирование безопасности новых продуктов с использованием тест - культуры тетрахимена пириформис [57].

Американскими учеными проведены токсикологические исследования по влиянию спирулины на организм человека и животных. Включение в рацион 800 мг/кг спирулины и замена 60 % суточной нормы белка не показали признаков токсического воздействия [189]. Проведены исследования на нескольких поколениях животных, которые показали, что употребление спирулины не влияет на такие показатели, как рождаемость, тератогенность, послеродовое состояние [190].

Многочисленные клинические исследования также не выявили вредного воздействия спирулины. В институте гидробиологии Китая с использованием метода жидкостной хроматографии проведены исследования диетических добавок, содержащих спирулину, производимых различными производителями. Проведены исследования на наличие анатоксина-А.

Установлено, что из 39 образцов добавок только в 7,7 % содержался анатоксин–А в концентрациях от 2,50 до 33 мкг [192].

Некоторые формы цианобактерий выделяют токсины (микроцистины), которые могут вызывать желудочно-кишечные расстройства. При исследовании образцов спирулины было обнаружено присутствие микроцистинов, но их концентрация была ниже предела, допустимого Департаментом здравоохранения штата Орегон [198].

Исследователи общественного здравоохранения в США отмечают отсутствие необходимых стандартов на спирулиновые добавки. Имеются случаи загрязнения спирулиновых добавок тяжёлыми металлами. Государственная служба пищевых продуктов и медикаментов Китая установила наличие в отдельных партиях спирулиновых добавок свинца, ртути и мышьяка [200]. Российскими учеными предложен метод искусственного выращивания спирулины. НПО «Биосоляр» МГУ проведены глубокие исследования искусственно выращенной спирулины. Разработаны технологии и рецептуры биологически активных добавок на основе спирулины.

В Белгородском государственном национальном исследовательском университете исследованы иммуномодулирующие свойства спирулины (*Spirulina platensis*) в комбинации с кисломолочным продуктом (йогурт «Десертный») торговая марка «Слобода». Установлено, что обогащение йогурта биомассой спирулины оказывает иммуномодулирующее воздействие и максимально стимулирует иммунную систему животного. Проведенные исследования позволили рекомендовать оптимальную дозировку сухого вещества спирулины (0,3 - 0,375 г) на 100 г кисломолочного продукта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Анализ потребительского спроса на сыры показал, что при норме потребления сыров в год 7 кг, фактическое потребление составляет от 2 до 6,6 кг, причем на долю плавленых сыров приходится 17,1%. Цены на отечественные и импортные сыры отличаются в 2,5 раза. Установлена положительная динамика производства сыров в России. Проблемами сдерживания производства плавленых сыров являются: высокие внутренние цены на сырье молоко, для повышения рентабельности предприятия используют дешевые технические решения, торговые сети ориентируют производителей на выпуск конкурентоспособной за счет низких цен продукции.

2. Сравнительный анализ химического состава и пищевой ценности плавленых и сычужных сыров на примере Костромского и Российского сыров показал, что сыры являются источником полноценных белков, витамина А, каротина, В₂, РР, легкоусвояемых кальция и фосфора, характеризуются отсутствием углеводов. Преимуществами плавленых сыров являются низкое содержание холестерина по сравнению с полутвердыми сычужными сырами, повышенное содержание калия и фосфора.

3. Для обогащения плавленых сыров биологически активными веществами используют продукты переработки зерна (гидротермически обработанные крупы, соевые продукты, ржаные отруби, нутовую муку, муку амаранта), плодоовощное сырье (топинамбур, продукты переработки тыквы, беково-томатно-масляную пасту, укроп и др.), дикорастущие растения (съедобный папоротник, экстракт коры березы, композиции дикорастущего сырья, орехи, белково-липидную пасту из кедровых орехов, цикорий, ромашку аптечную, тысячелистник), морепродукты (морскую капусту, белковую пасту «Океан», шпроты, рыбу холодного копчения, крабы, кукумарию, икру и молоки судака, креветки), мясопродукты (копчености, говяжий рубец), вторичные молочные продукты.

4. Плавленные сыры, как жиросодержащие продукты подвержены окислительным процессам. В результате сложных химических превращений при хранении могут образовываться промежуточные и конечные продукты окисления жиров (альдегиды, кетоны, уксусная, масляная кислоты), которые обладают токсическими свойствами и приводят в целом к нарушению метаболизма и развитию различных патологических состояний в организме человека. Важную роль в замедлении окислительных процессов играют антиоксиданты. Перспективным является использование натуральных ингредиентов растительного сырья.

5. Лекарственное растительное сырье широко используется в пищевых технологиях, так как содержит большое количество и физиологически активных веществ. Рассмотрены свойства отдельных видов сырья (корень аира, семена тыквы, расторопша, спирулина). Функциональные свойства корня аира связаны с высоким содержанием эфирных масел и гликозидов. Семена тыквы являются богатым источником белков, витаминов, железа, фосфора, магния. Расторопша пятнистая и шрот из нее используют в фармацевтических целях благодаря высокому содержанию флавоноидов, белков, витаминов, минеральных веществ. Спирулина, являясь богатым источником белков, полиненасыщенных жирных кислот, макро- и микроэлементов, отличается содержанием мощного антиоксиданта – фикоцианина. Спирулина находит применение для обогащения ряда пищевых продуктов. Данные виды сырья, как указано выше, имеют направленные фармакологические свойства – улучшают работу пищеварительной системы и функцию печени.

ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ПОСТАНОВКИ ЭКСПЕРИМЕНТА, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Методика постановки эксперимента, схема исследований, объекты исследований

На основании сформулированной цели и задач был разработан общий подход к созданию питательной смеси функционального назначения для обогащения плавленых сыров. Аналитический обзор литературы о состоянии вопроса на основе систематизирования исходных данных специальной литературы позволил определить основные направления экспериментальной части работы.

Экспериментальные исследования проводили в лабораториях кафедр «Товароведения и таможенного дела», «Промышленной химии и биотехнологии» «ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»; «ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур» (приложение 2); «ФГБОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет, с которыми заключены договоры о научно-техническом сотрудничестве (приложение 3).

Объектами исследования явились:

1. Респонденты города Орла;
2. Ассортимент плавленых сыров, реализуемый в гипермаркетах «Атолл», «Метро» и «Европа»;
3. Семена тыквы (лекарственная форма) – Р № ЛС – 000717, производитель : ООО Фирма «Здоровье»
4. Спирулина (биологически активная добавка) ТУ 10.89.19-024-18241879-2016, СГР № RU. 77. 99. 88. 003997. 09. 16 от 14.09.2016г., производитель: ЗАО НПО «Экология питания»
5. Шрот расторопши – биологически активная добавка, ТУ 5146 – 029 – 7856148 – 15, СГР № RU. 77.99.88.003.R.003285. 09.19 от 12.09.2019, производитель: АО «РеалКапс»

6. Корневище аира – лекарственная форма, Рег. №ЛС – 001938, производитель: АО «Красногорсклексредства»;

7. Гречневый продел – ГОСТ Р 55290-2012;

8. Питательная смесь функционального назначения на основе растительных ингредиентов (3 варианта) свежеработанная, после гидротермической обработки и в процессе хранения через 7 и 14 месяцев. При обосновании сроков годности хранения питательной смеси использовали рекомендуемые сроки годности для продела гречневого 14 месяцев. Свежеработанную питательную смесь закладывали на хранение при температуре 18° С и относительной влажности воздуха не более 75%.

9. Сыр плавленый функционального назначения, обогащенный питательной смесью свежеработанный и в процессе хранения при температуре от 0 °С до + 4 °С и относительной влажности воздуха не более 85% в течении 15 и 30 суток.

Результаты исследований подтверждены опытно - промышленной апробацией и внедрением на ООО «Орел» ГК «Сыробогатов».

Схема проведения исследований представлена на рисунке 2.1.

На первом этапе в теоретической части рассматривали инновационные подходы к повышению потребительских свойств сыров плавленых, включающие состояние потребительского рынка сыров, сравнительную характеристику химического состава и пищевой ценности плавленых и сычужных сыров, инновационные направления использования нетрадиционного сырья при производстве плавленых сыров, окислительные процессы в жиросодержащих продуктах и способы их замедления, биохимические, товарные и функциональные свойства растительного сырья.

На втором этапе проводили выявление и анализ потребительского спроса при выборе плавленых сыров, анализ товарного предложения марочного ассортимента плавленых сыров на продовольственном рынке г. Орла, установление классификационных признаков плавленых сыров в нормативных документах, контент-анализ инновационных разработок

плавленых сыров и сырных продуктов, предлагаемых на потребительском рынке.

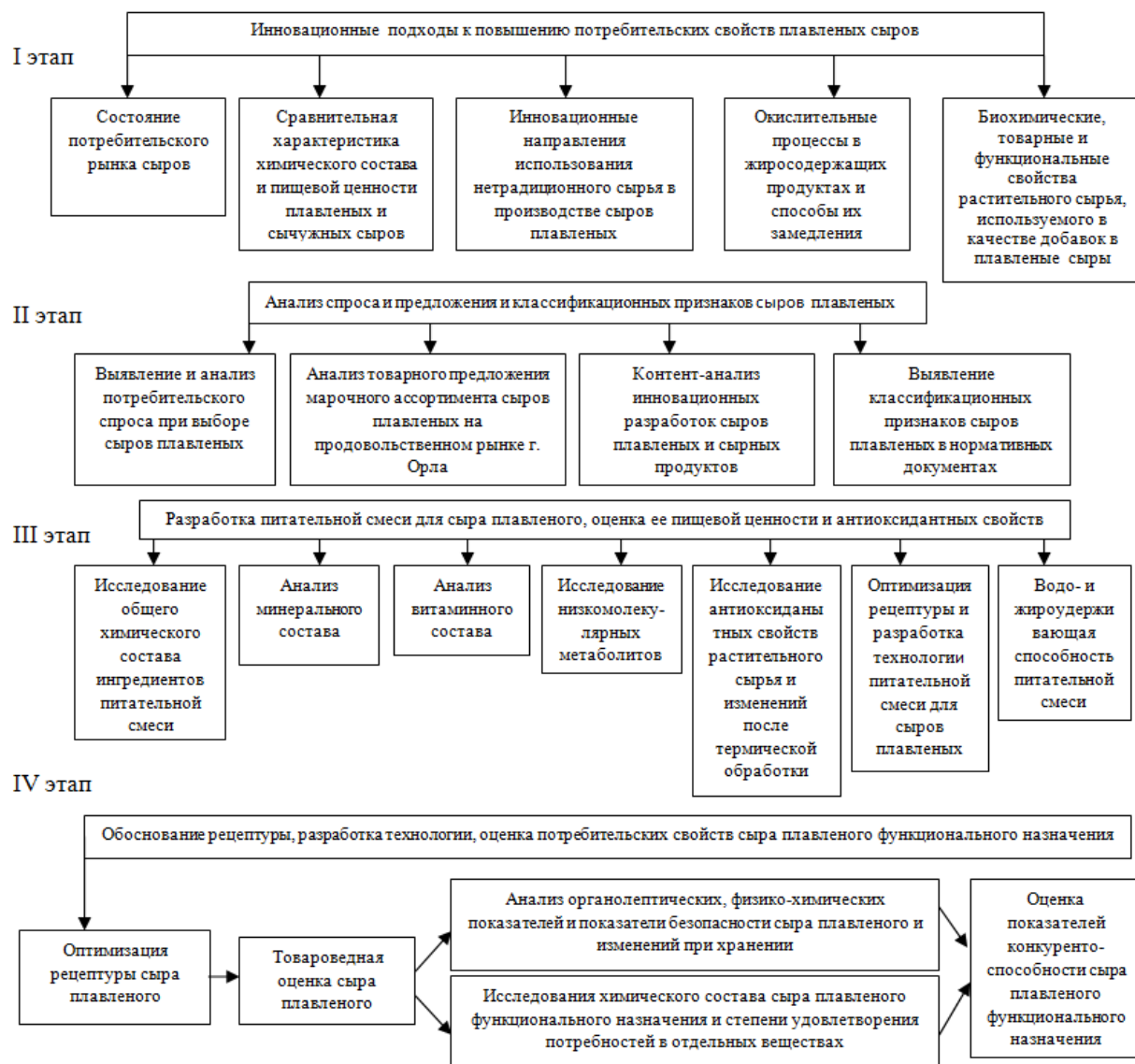


Рисунок 2.1 - Схема проведения эксперимента

На третьем этапе оценивали пищевую ценность и антиоксидантные свойства разработанной питательной смеси функционального назначения путем исследования общего химического состава ингредиентов питательной смеси функционального назначения, минерального состава, витаминного состава, низкомолекулярных метаболитов, антиоксидантных свойств растительного сырья, а также их изменений после термической обработки, проводили оптимизацию рецептурного состава питательной смеси для сыра

плавленного, определяли водо- и жирудерживающую способность питательной смеси.

На четвертом этапе научно обоснованы рецептуры и исследованы потребительские свойства сыра плавленного функционального назначения, обогащенного питательной смесью, проведена товароведная оценка, исследованы органолептические, физико-химические свойства, показатели безопасности сыра плавленного и изменения их при хранении, определен химический состав и рассчитан уровень удовлетворения потребностей в отдельных веществах, проведена оценка конкурентоспособности разработанного сыра плавленного.

2.2 Методы исследования

В диссертационной работе для исследования качественных характеристик растительного сырья, сыра плавленного использовали общепринятые стандартные и специальные методы исследований.

В растительном сырье определяли следующие показатели:

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

– содержание сахаров и крахмала – по ГОСТ 26176-91 «Корма, комбикорма. Методы определения растворимых и легкогидролизуемых углеводов»;

– содержание клетчатки – по ГОСТ 13496.2-91 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения сырой клетчатки»;

– содержание белка – по ГОСТ 10846-91 «Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка»

– минеральный состав методом атомно-адсорбционной спектроскопии на эмиссионном спектрометре индуктивно связанной плазмы ICP (Libertz-220) фирмы «ВАРИАНТ». Калибровка проводилась по

стандартам фирмы «Merk». Все исследования проводились в трёхкратных повторностях;

– антирадикальную активность – спектрофотометрическим способом с использованием в качестве основного раствора 2,2-дифинил-1-пикрилгидразила (ДФПГ), который смешивали с экстрактами измельченного сырья и регистрировали изменения оптической плотности растворов во времени. Поскольку антиоксидантными свойствами обладают водо- и спирторастворимые вещества, в качестве экстрагентов использовали воду и метиловый спирт. Все исследования проводились в трёхкратных повторностях;

– низкомолекулярные метаболиты – методом газовой хромато-масс-спектрометрии (ГХ/МС). Среднюю навеску порошков массой 50 г экстрагировали в течение 4 часов 150 мл дистиллированной воды при температуре 50 °С при непрерывном помешивании на устройстве (ЛАБ-ПУ-01) с подогревом. Для изучения состава низкомолекулярных метаболитов использовали газовую хроматографию с масс-спектрометрическим детектированием (ГХ/МС) на хроматографе JMS-Q1050GC («JEOL Ltd»), Япония. Использовали капиллярную колонку ДВ-5МТ; газ-носитель-гелий; температурный градиент от 40 до 280°С; скорость потока газа в колонках 2,0 мл/мин, время анализа 40 мин, режим ввода с делением потока объема вводим пробы 1 мкл. Для определения веществ проводили дериватизацию с использованием стимулирующего агента N₂O – бис (триметилситил) трифторацетамида (БСТФА). Идентификацию веществ осуществляли по параметрам удерживания и масс-спектрам библиотеки WiST-5 National Institute of Standards and Technology (США). Диапазон сканирования 33-900 m/z. Все изменения проводили в трехкратных повторностях;

– витаминный состав методом высокоэффективной жидкостной хроматографии на «Милихром – 6». В качестве экстрагента использовали 70% раствор спирта;

– Р-активные вещества – фотоколориметрическим методом на фотометре ФЭК КФК–3–01–«ЗОМЗ». Отобранные пробы фиксировали 96%-м этиловым спиртом, с последующим экстрагированием на вакуумном насосе 96%-ным этиловым спиртом. Катехины определяли реакцией с ванилиновым реактивом (ванилин, растворенный в концентрированной соляной кислоте), лейкоантоцианы – гидролизом лейкоантоцианов в соответствующие антоцианы при нагревании с кислым бутиловым спиртом.

– определение водо- и жирудерживающей способности - гравиметрическим методом;

– массовую долю токсичных элементов мг/кг: 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»,

В контроле и в опытных образцах плавленых сыров определили;

– органолептические показатели в соответствии с межгосударственным стандартом ГОСТ 33630-2015 «Сыры и сыры плавленые. Методы контроля органолептических показателей», согласно которого плавленые сыры оценивали по 30-бальной шкале: максимальные баллы вкус и запах – 15, консистенция – 9, цвет – 2, вид на разрезе – 2, внешний вид – 2.

– физико-химические показатели качества плавленых сыров контроля и опытных образцов определяли в соответствии с ГОСТ Р 55063-2012. Массовая доля влаги – высушиванием 5г. жира при $t = 160 \text{ }^{\circ}\text{C}$, продолжительность выдержки 4 мин.

– массовую долю влаги (W%) вычисляли по формуле 2.1:

$$W = \frac{(m_1 - m_2) * 100}{m}, \quad (2.1)$$

где: m_1 – масса пакета с пробой до высушивания, г.;

m_2 – масса пакеты с пробой после высушивания, г.;

m – масса пробы продукта, г.;

- массовую долю сухого вещества вычисляли по формуле 2.2:

$$c=100-w, \quad (2.2)$$

- массовая доля жира – кислотным методом, вычисляли по формуле 2.3:

$$x = \frac{P*11}{m}, \quad (2.3)$$

где: P – число делений шкалы жиромера, заполненных жиром, %;

11 – масса продукта для градуировки жиромеров, г.;

m – масса пробы продукта, г.

- массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, % вычисляли по формуле 2.4:

$$x1 = \frac{x*100\%}{100-W}, \quad (2.4)$$

где: x – массовая доля жира в продукте, %;

100 – коэффициент пересчета массовой доли жира на сухое вещество в продукте;

W – массовая доля влаги в продукте.

Определение pH – по ГОСТ Р 53359

- массовая доля белка – по ГОСТ 23327 – 98 «Молоко и молочные продукты. Метод измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю и определение массовой доли белка.

- микробиологические показатели

Определение микробиологических показателей:

- количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов - по ГОСТ 9225;
- бактерии группы кишечных палочек (колиформы) - по ГОСТ 9225;
- патогенные микроорганизмы, в т.ч. бактерии рода *Salmonella*, - по ГОСТ 30519;
- количество плесеней и дрожжей - по ГОСТ 10444.12.

ГЛАВА 3 АНАЛИЗ СПРОСА И ПРЕДЛОЖЕНИЯ И КЛАССИФИКАЦИОННЫХ ПРИЗНАКОВ СЫРА ПЛАВЛЕНОГО

3.1 Выявление и анализ потребительского спроса при выборе сыра плавленого

На современном этапе формирования потребительского рынка требуется научно обоснованный подход к установлению потребительских предпочтений и мотиваций, что позволяет более полно удовлетворить запросы покупателей. Существуют различные методы изучения покупательского спроса.

При этом большое значение имеет построение модели латентной переменной, которая включает факторы, влияющие на спрос и возможность выбора потребителя. Анализ влияния доходов и расходов бюджетов домохозяйств на структуру питания, потребительских предпочтений при выборе цены и качества и других факторов позволяют выявить предпочтения на потребительском рынке при выборе конкретного товара [157].

В современных условиях существует значительная потребность в социально-экономической информации о качественно определенных массовых явлениях и процессах общественной жизни, характеризующих их количественно. Такого рода информация может использоваться для эффективного менеджмента и маркетинга в бизнесе, в новых научных разработках, в социальной и других сферах. Социологические методы исследования потребительского рынка широко используются при введении в производство и на потребительский рынок инновационных пищевых продуктов повышенной пищевой ценности, так как безопасность и качество продовольственного сырья и пищевых продуктов определяют здоровье нации и сохранение ее генофонда [3,36,68,108]. Это подтверждается распоряжениями Правительства, Указами Президента, Федеральными законами РФ [135,158,159].

Одним из основных условий экономического роста страны стало именно здоровье нации [105]. Особенно актуальным, в этой связи, является разработка функциональных пищевых продуктов и внедрение их на потребительский рынок [11,51,58,61,62].

Исследование потребительского спроса должно быть основано на комплексном подходе, который позволяет получить наиболее полную информацию о товарах, интересную покупателям, и ценах, которые он готов заплатить за них. Такие данные не только способствуют формированию спроса, но и помогают определить тенденции его развития и изменения. Исследование и прогнозирование спроса – это необходимое условие эффективного маркетинга. Анализ потребительских предпочтений и состояния современного рынка пищевых продуктов позволяет разработать инновационный продукт, который по всем параметрам отвечал бы запросам потребителей, тем более, что потребительский спрос на функциональные молочные продукты возрастает [60]. Вся собранная информация о реальном спросе позволяет обосновать различные коммерческие решения. Анализ спроса населения может проводиться в двух направлениях:

- исследование группового ассортимента и общего уровня спроса;
- исследование внутригруппового ассортимента, качественных оценок потребителей, оценок оформления товаров.

Данные по покупательскому спросу широко применяются в коммерческой деятельности при решении таких взаимосвязанных задач, как:

- рациональное формирование товарного ассортимента на торговых предприятиях;
- своевременное пополнение ассортимента товаров на торговых предприятиях при условии регулярных поставок товаров согласно потребительскому спросу.

Изучение покупательского спроса может проводиться различными методами социологического и статистического исследования [203]. Статистический метод исследования массовых явлений и процессов

предполагает, как известно, два вида наблюдения в зависимости от полноты охвата исследуемой совокупности: сплошное и несплошное. Разновидностью несплошного наблюдения является выборочное, которое в условиях рыночных отношений в России находит более широкое применение. Неоспоримым преимуществом выборочного наблюдения является экономия средств, времени и затрат труда.

Методы и способы изучения спроса в розничной и оптовой торговле разграничивают, поскольку данные одного звена дополняются и уточняются данными другого, тем самым образуя единую систему анализа и учета спроса. Оптовые предприятия торговли при обслуживании определенного территориально-экономического района и конкретных покупателей анализируют объем спроса покупателей на ту или иную продукцию, а также его структуру ассортимента.

Целью выборочного обследования населения является исследование потребительского спроса на плавленые сыры на рынке молочных товаров г. Орла.

Задачами проводимого исследования явились:

- анализ сбалансированности уровня доходов и доли расходов семейного бюджета на питание;
- определение потребительских предпочтений в отношении вида плавленых сыров, цены и качества, частоты покупок, выбора производителя;
- выявление отношения потребителей к инновациям, направленным на повышение пищевой ценности плавленых сыров.

Выборочное обследование было проведено в четырех административных районах г. Орла: Заводском, Советском, Железнодорожном и Северном. Анкетным способом было обследовано 2 % населения г. Орла, распределенного равномерно по административным районам; в числе опрошенных – домохозяйства с различным уровнем доходов.

Поскольку основной целью исследования явилось определение доли жителей г. Орла, употребляющих сыры плавленые и перспективы приобретения сыров с повышенной пищевой ценностью, при проектировании выборочного исследования предполагалась заранее заданная величина допустимой ошибки выборки в соответствии с поставленными задачами и вероятность выводов по результатам исследования [138].

В нашем случае объем случайной бесповторной выборки из генеральной совокупности численностью 489,8 тыс. человек (численность населения г. Орла на 01.01.2020 г., при значении выборочной доли $w = 81,65\%$ (средняя доля опрошенных респондентов, которые регулярно покупают плавленые сыры); предельной ошибке $\Delta = 8,1\%$ (не превышающей 10% выборочной доли) и с вероятностью $0,997$ будет равен:

$$\frac{3^2 * 0,8165 * (1 - 0,8165) * 489,8}{489,8 * 0,081^2 + 3^2 * 0,8165 * (1 - 0,8165)} = 145 \text{ человек}$$

Таким образом, по результатам выполненных расчетов можно сделать вывод о том, что объем выборки должен быть не менее 145 человек, опрошенных в центре и на окраинах города, чтобы гарантировать с вероятностью $P = 0,997$, что предельная ошибка выборки не превысит 10% .

Модель измерения латентной переменной при анализе потребительских предпочтений сыров плавленых представлена на рисунке. 3.1.

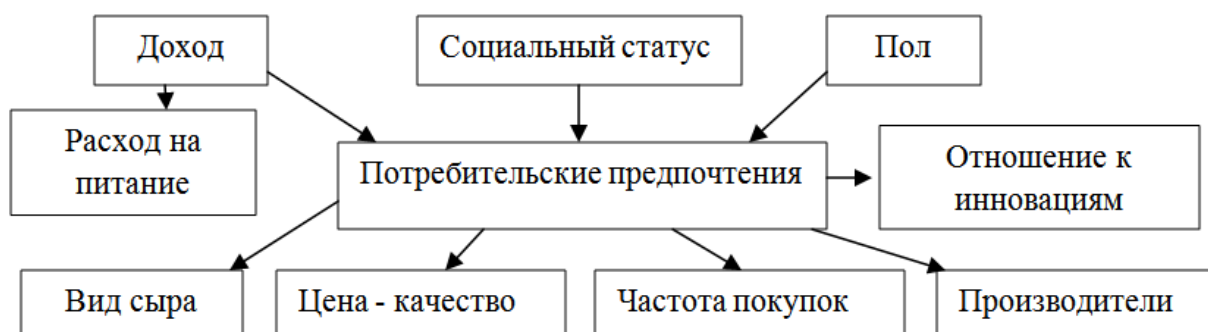


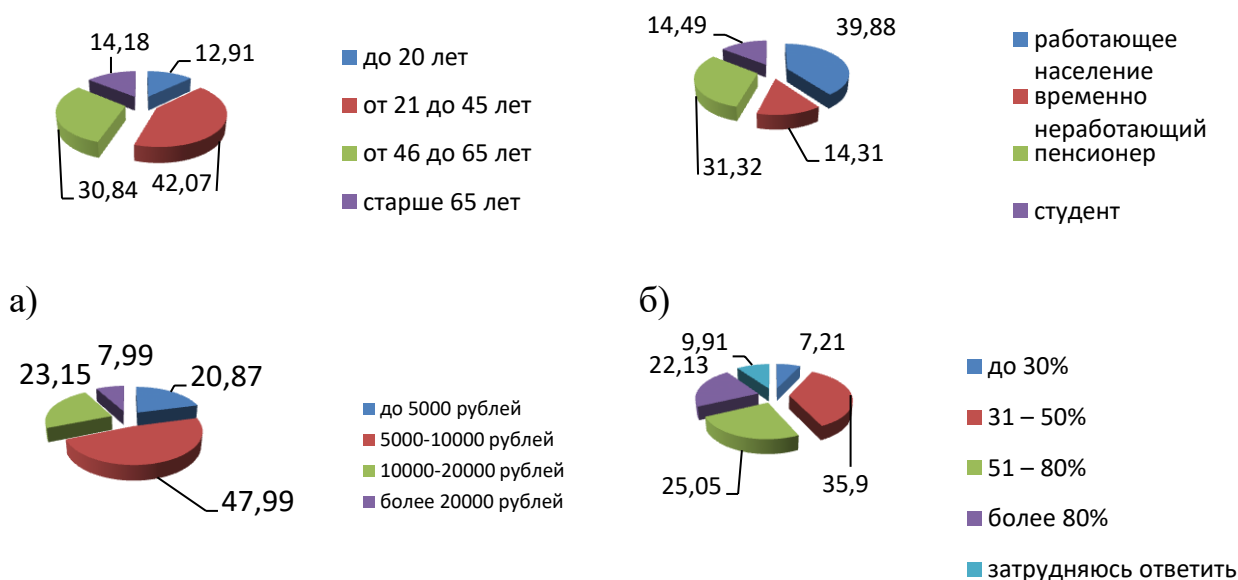
Рисунок 3.1 - Модель измерения латентной переменной при анализе потребительских предпочтений сыров плавленых

В целях изучения потребительского спроса на сыры плавленые в Орловской области была разработана анкета для проведения социологического опроса населения г. Орла, основными вопросами которой были выделены следующие:

- пол;
- возраст;
- категория населения;
- размер среднемесячного дохода на каждого члена семьи;
- доля расходов на питание из общей величины бюджета;
- частота покупок сыров плавленых;
- значимость производителя сыров плавленых;
- приоритеты в процессе выбора сыра плавленого;
- частота случаев приобретения некачественных сыров плавленых;
- степень готовности покупателя приобретать сыры плавленые повышенной пищевой ценности с растительными добавками.

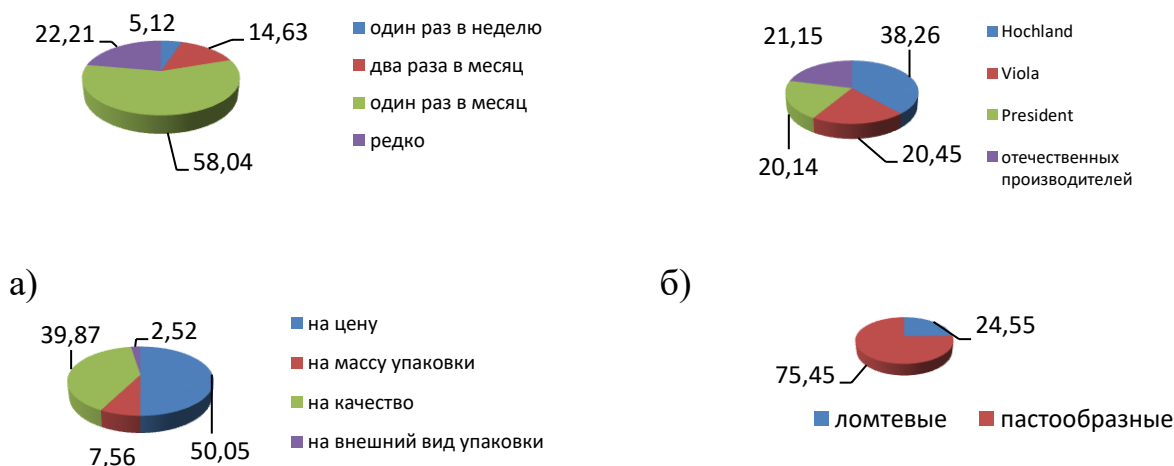
Социальный статус респондентов по половому признаку показал, что сыры плавленые приобретают преимущественно женщины (более 80%). Возраст респондентов от 21 до 45 лет составляет более 40% и от 46 до 65 лет – более 30%. Среди респондентов работающее население составляет около 40%, пенсионеров – 31% (рис. 3.2).

Среднемесячный доход на одного члена семьи различен и составляет от 5 до 20 тыс. руб. и выше; почти 22% респондентов имеют доход на одного члена семьи менее 5 тыс. руб.; около 49% опрошенных составляет респонденты со средним доходом от 5 до 10 тыс. руб.; около 8% опрошенных имеют среднемесячный доход более 20 тыс. руб. Необходимо отметить, что лишь 7,2% респондентов расходуют до 30% бюджета на продукты питания; это семьи с доходом более 20 тыс. руб. на члена семьи. Более 22% опрошенных тратят на питание более 80% бюджета – это беднейшее население, чей доход на одного члена семьи не превышает 5 тыс. руб.



в) г)
Рисунок 3.2 - Социальный портрет респондентов:
а) возраст; б) категории респондентов;
в) среднемесячный доход;
г) процент бюджета на питание на члена семьи

Анализ предпочтений и мотиваций в отношении сыров плавленых показал, что более 80% респондентов покупают сыры плавленые, причем разброс в частоте покупок достаточно широкий (рис. 3.3). Один раз в неделю приобретают сыры плавленые 5,1 % респондентов, причем большинство (более 58%) приобретают один раз в месяц, 22,2% приобретают сыры редко.



в) г)
Рисунок 3.3 - Отношение респондентов к сырам плавленным:
а) частота покупки; б) предпочтение производителей;
в) ориентация при выборе; г) вид

На производителя сыров плавленых обращают внимание более 73% респондентов, среди производителей сыров плавленых настоящей популярностью пользуется плавленный сыр Hochland (около 40%); 20% потребителей отдают предпочтение плавленным сырам марки President и 20% марки Viola; плавленные сыры отечественных производителей предпочитают более 21% опрошенных, что видимо, связано с более низкими ценами по сравнению с иностранными компаниями. Причем на этот сегмент сыров ориентированы 76% опрошенных со средним доходом на члена семьи до 5 тыс. рублей.

При выборе сыров 50% респондентов ориентируются на цену. В основном это респонденты со среднемесячным доходом от 5 до 10 тыс. руб. на члена семьи. Около 40 % опрошенных предпочтение отдают качеству сыров, из них 12% - это респонденты с низким уровнем доходов, которые редко или один раз в месяц могут позволить себе приобрести более дорогую продукцию.

Большинство респондентов отдают предпочтение пастообразным сырам плавленным (более 75%), что связано, вероятно, с тем, что их используют для бутербродов и в приготовлении супов. Причем, предпочитают пастообразные сыры респонденты независимо от доходов и возраста. Ломтевые сыры приобретают в основном респонденты старше 65 лет, что связано с традиционным пониманием, что сыры плавленные преимущественно имели плотную консистенцию и упаковывались в фольгу.

Важнейшей составляющей маркетинговых исследований является потребительская оценка пищевых продуктов, представленных на потребительском рынке [57,62,156]. Необходимо отметить, что 13,5% опрошенных заявили, что были случаи приобретения ими некачественных сыров плавленых. Учитывая, что в современных условиях население все более ориентируется на «здоровое питание», более 87% готовы приобретать сыры плавленные повышенной пищевой ценности с растительными добавками.

Выборочные социологические обследования позволяют корректировать продовольственную политику и выбирать те ее направления, которые помогут оптимизировать объемы производства тех или иных групп продовольственных товаров, в том числе повышений пищевой ценности функционального назначения. Необходимо отметить, что разработаны подходы к созданию столь важной группы товаров, проводятся маркетинговые исследования по выявлению предпочтений и мотиваций в отношении этих товаров [61,73,16], прогнозируется конкурентоспособность инновационной продукции[143].

Анализ потребительского спроса при выборе сыров плавящихся на примере г. Орла позволили установить следующее:

- с использованием модели измерения латентной переменной выявлены факторы, оказывающие влияние на выбор потребителей, показано, что 22% респондентов имеют доход на одного члена семьи менее 5 тыс. руб. и лишь 8% - более 20 тыс. руб.; эти респонденты расходуют на продукты питания до 30% семейного бюджета; более 20% опрошенных расходуют на питание свыше 80% бюджета;

- около 80% респондентов отдают предпочтение плавящимся сырам иностранных компаний; 50% опрошенных ориентирована на цену и 40% на качество сыров, из них 12% составляют опрошенные с низким уровнем доходов.

3.2 Анализ товарного предложения марочного ассортимента сыров плавящихся на продовольственном рынке г. Орла

Ассортиментная характеристика товаров - одна из составляющих товароведных характеристик, поскольку она определяет принципиальные различия между товарами разных видов и наименований.

Важнейшей задачей управления промышленным и торговым ассортиментом является включение в него товаров, обеспечивающих выгоду

для покупателей. Основное направление управления ассортиментом товаров - ориентация на запросы потребителей, что требует выявления покупательского спроса путем исследования и анализа рынка. В некоторых промышленных компаниях диапазон задач по управлению ассортиментом достаточно широкий, начиная с идеи создания товара, его распределения с помощью каналов сбыта до конечного потребителя, что надежно обеспечивает непосредственную связь между производством, распределением товаров и его спросом [77].

Конкурентность промышленной компании во многом зависит от управления ассортиментом с помощью разработанной и внедренной ассортиментной политики, которая определяет основные направления формирования ассортимента. Поскольку покупательские предпочтения меняются в зависимости от возраста, изменения уровня жизни и уровня доходов потребителей, то управление ассортиментом товаров необходимо адаптировать к условиям внешней среды [70].

Управление торговым ассортиментом играет важную роль в минимизации издержек обращения торговой организации и в росте товарооборота, с одной стороны, а также доходов населения с другой стороны. Торговый ассортимент предприятий в розничной торговле может существенно влиять на товарооборот. Широкий ассортимент товаров, в частности сыров, может удовлетворять потребности различных покупательских сегментов, но с другой стороны привести к росту товарных остатков, особенно товаров с коротким сроком хранения. Управление ассортиментом позволяет контролировать риски, определять новые возможности товаров, обосновывать качество и стоимость товаров на рынке [18].

Целью исследований являлся анализ промышленного и торгового ассортимента, представленного на продовольственном рынке г. Орла. В соответствии с целью следующие задачи:

- определение предприятий-производителей и их торговых марок сыров плавленых, реализуемых на продовольственных рынках города Орла;
- установление классификационных признаков и группировок плавленых сыров;
- обследование торгового ассортимента сыров плавленых в магазинах современных форматов г. Орла;
- расчет показателей ассортимента сыров плавленых;
- анализ торгового ассортимента сыров плавленых в ТЦ «Атолл», «Метро» и «Европа».

Нами обследован и проанализирован укрупненный ассортимент сыров плавленых, который представляет собой набор однородных товаров, объединенных общностью признаков и удовлетворяющих различные потребности.

Объекты исследования – категория «Сыры плавленые».

Предмет исследования – формирование ассортимента сыров плавленых в торговых предприятиях трех торговых сетей.

В товароведении группа однородных товаров «Молочные товары» подразделяется на подгруппы I степени, к числу которых относится подгруппа «Сыры». В свою очередь, эта подгруппа делится на подгруппы II степени: сыры твердые, мягкие, рассольные, плавленые.

Во многих торговых предприятиях современных форматов (гипермаркеты, супермаркеты, т.п.) внедрен категорийный менеджмент, согласно, концепции которого все товары торгового ассортимента (ассортиментной матрицы) делятся на категории и субкатегории. [68] Подгруппа «Сыры» делится в магазинах на 2 категории: 1) сыры, включающие и сырные продукты. 2) плавленые сыры. Нами обследован и проанализирован только торговый ассортимент категории «Сыры плавленые».

Категория «сыры плавленые» может быть подразделена на следующие субкатегории: пастообразные, ломтевые, подвергнутые и не подвергнутые

дополнительной обработке, пастеризованные, сушеные, копченые, с компонентами и без компонентов.

Средствами исследования явились прайс-листы промышленных предприятий, выпускающих плавленые сыры и реальный торговый ассортимент, представленный в магазинах торговых сетей. Все в совокупности определяет товарное предложение.

Методы исследований – регистрационный, расчетный, аналитический.

Товарный артикул – это низшая ассортиментная единица представленная модификациями торговых марок.

Согласно прайс-листов базовая глубина ассортимента сыров плавленых насчитывает 169 товарных артикулов. Признаками деления на товарные артикулы ассортимента сыров плавленых являются:

- рецептура;
- массовая доля жира, % (35,45,50,55);
- масса нетто потребительской упаковки, г. (50;100; 140; 150; 200; 400);
- вид потребительской упаковки;
- назначение плавленого сыра (для непосредственного употребления, для горячих блюд, тостовые);
- с использованием твердых сычужных сыров (швейцарский, голландский, российский, маасдам);
- с использованием растительных ингредиентов (грибы, маслины, паприка, укроп, огурцы, зелень);
- с использованием продуктов животного происхождения (ветчина, бекон, карбонат);
- консистенция (пастообразная, ломтевая)

Как показали результаты анализа, наибольший коэффициент глубины ($K_{гп}$) в промышленном ассортименте имеет торговая марка Hochland (33,1%), наименьший – Главплавсыр и Бежин луг (табл. 3.1).

Таблица 3.1 – Показатели промышленного и торгового ассортимента сыров плавленых

№	Производители	Промышленный ассортимент		Торговый					
				ТЦ «Атолл»		ТЦ «Метро»		ТЦ «Европа»	
		Г _д ТА	К _{гл}	Г _д ТА	К _{гл}	Г _д ТА	К _{гл}	Г _д ТА	К _{гл}
1	Hochland	56	33,1	18	46,2	30	38,9	5	15,6
2	President	23	13,5	18	46,2	10	12,9	5	15,6
3	Сыробогатов	15	8,9	-	-	12	15,6	5	15,6
4	Viola	13	7,9	3	7,6	3	3,9	3	9,4
5	Карат	13	7,9	-	-	6	7,8	4	12,8
6	Витако	6	3,6	-	-	2	2,6	-	-
7	Веселый молочник	5	2,9	-	-	3	3,9	-	-
8	Лента	5	2,9	-	-	2	2,6	-	-
9	Добрыня	5	2,9	-	-	-	-	1	3,1
10	Авида	4	2,4	-	-	-	-	2	6,2
11	Стародубский	4	2,4	-	-	-	-	1	3,1
12	Росагроэкспорт	3	1,8	-	-	2	2,6	+	-
13	Город сыра	6	3,6	-	-	-	-	1	3,1
14	Продукт из Елани	3	1,8	-	-	2	2	-	-
15	Burberger	-	-	-	-	2	2,6	-	-
16	Плавыч	2	1,2	-	-	1	1,3	1	3,1
17	Fine Lite	2	1,2	-	-	-	-	1	3,1
18	Аланталь	2	1,2	-	-	2	2,6	2	6,2
19	Главплавсыр	1	0,6	-	-	-	-	-	-
20	Бежин Луг	1	0,6	-	-	-	-	-	3,1
21	Итого	169	100	39	100	77	100	32	100

Сыры плавленые торговой марки Hochland, реализуемые в торговых сетях г. Орла, насчитывают 56 модификаций торговой марки (МТМ). В качестве наполнителей использованы мясопродукты, грибы, паприка и зелень, также комплексы пищевых добавок, в том числе вкусоароматические, консерванты, антиоксиданты и др. Компания Hochland является крупнейшей компанией в мире по производству сыров. Хотя компания Hochland была основана в 1927 г., её продукция реализовывалась во многих странах мира, в России сыр появился лишь в 2000 г. Торговая марка Hochland имеет

следующие модификации. Плавленные сыры «Ассорти» имеет 10 модификаций ТМ: ассорти желтое, деликатесное, сырное, сливочное, с ветчиной, с грибами, нежное, сырная классика, тройное, классическое. Плавленные сыры тостовые имеют 8 модификаций: с грибами, фетакса, чизбургер, с ветчиной, с солями, с огурцами и укропом, маасдам, сэндвич. Кроме того внутри рецептурных модификаций есть товарные артикулы по упаковке, форме и массе.

Торговая марка (ТМ) President принадлежит группе компаний Lactalis - второй после Danon молочной компании во Франции. Марка создана в 1968 году. В настоящее время компания экспортирует сыры President в 60 стран мира. Товарное предложение на потребительском рынке г. Орла в категории сыры плавленные ТМ President представлено 23 модификациями, при этом $K_{гп}$ составляет 13,5%. В марочном ассортименте плавленных сыров присутствует субкатегория ломтевых и пастообразных сыров, из ингредиентов в рецептурах плавленных сыров используются ветчина, грибы, а также сыры (мацарелла, маасдам, сыр шоколадный). Разнообразие марочного ассортимента сыров обусловлено за счет разных массы нетто и упаковок.

Плавленные сыры «Карат», выпускают трех торговых марок «Дружба», «Янтарь», «Волна». Доля плавленных сыров «Карат» от общего ассортимента на потребительском рынке г. Орла составляет 7,9 %.

Плавленные сыры ТМ Viola - это продукция финской компании, которая имеет подразделения в России, Швеции, Дании, Китае, США. Ассортимент, изучаемой молочной продукции, в том числе сыров плавленных насчитывает более 1,5 тыс. наименований. На потребительском рынке г. Орла реализуется 13 наименований плавленого сыра Viola, $K_{гп}$ составляет 7,9 %.

Товарное предложение сыров плавленных торговых марок «Веселый Молочник», «Витако», «Лента», «Добрыня» представлено 4-6 модификациями и имеют $K_{гп}$ от 2,9 до 3,6%. Сыры торговых марок «Витако» и «Веселый молочник» включают дополнительно модификации с ветчиной и грибами. Основными поставщиками копченых колбасных сыров являются

производители «Город сыра», «Аланталь». Сыры плавленые «Дружба» и «Янтарь» поставляют «Росагроэкспорт», «Главплавыр», «Стародубский», «Добрыня». Шоколадные сыры плавленые вырабатывают «Город сыра», «Бежин луг», «Добрыня», «Стародубский». Творожные сыры плавленые производят «Плавыч», «Авида», их изготавливают со вкусом грибов и со вкусом ветчины, количество модификаций плавленых сыров этих производителей составляет от 1 до 5, $K_{г\text{л}}$ от 1,2 до 2,4. Таким образом, из растительных ингредиентов в сырах плавленых используются в основном грибы и паприка.

При анализе торгового ассортимента учитывали количество наименований (модификаций) сыров плавленых, поставляемых отдельными производителями. Как показали результаты исследований, ТЦ «Атолл» реализует плавленые сыры трех производителей: Hochland, President, Viola, глубина ассортимента которых достаточно высокая и составляет соответственно в процентах 46,2; 46,2; 7,6. Всего реализуется 39 модификаций, из них 36 модификаций составляют сыры плавленые Hochland, President.

«Метро» реализует сыры плавленые тринадцати производителей. $K_{г\text{л}}$ более 30% имеют сыры «Hochland», сыры President, Сыробогагов имеют $K_{г\text{л}}$ более 10%.

ТЦ «Метро» в отличие от ТЦ «Атолл» реализует сыры плавленые торговых марок «Карат», «Витако», «Веселый молочник», «Лента» соответственно 2,3,2 модификации. Ассортиментная политика в данном ТЦ направлена на удовлетворение потребностей различных покупательских сегментов.

В ТЦ «Европа» сыры плавленые представлены тринадцатью производителями и 32 модификациями ТМ. Высокий $K_{г\text{л}}$ имеют плавленые сыры «Hochland»(15,6), «Сыробогагов» (15,6%), «Карат» (12,8%), «Viola» (23,1%) и President » (15,6%). Ассортимент остальных производителей представлены сырами плавлеными одного двух наименований («Добрыня»,

«Авида», «Бежин луг») и двумя наименованиями («Стародубский», «Город сыра» и др.). Сравнивая цены сыров плавленых, необходимо отметить, что цены на сыры торговых марок President и Hochland по сравнению с ценами на аналогичные сыры, производимые отечественными предприятиями значительно выше. Так, сыры плавленые «Авида» единица упаковки 140 г имеет цену 53 - 64 руб., аналогичная модификация торговая марка President 76-101 руб., а торговая марка «Hochland» 70-89 руб.

Исходя из вышеизложенного установлено следующее:

- на потребительском рынке г. Орла промышленный ассортимент сыров плавленых представлен двадцатью предприятиями - изготовителями базовая глубина ассортимента которых составляет 169 наименований;

- наибольший промышленный ассортимент (от 56 до 13 наименований) представлены пятью фирмами - производителями (Hochland, President, Viola, Карат, Сыробогагов);

- транснациональные компании Hochland и President по количеству МТМ занимают наибольший удельный вес в общем ассортименте сыров плавленых ($K_{г\text{л}}$ 46,6);

- в качестве используемых компонентов в сырах плавленых используют традиционно мясные продукты (ветчина, бекон, карбонат), из растительных ингредиентов преимущественно грибы, реже паприку. В качестве пищевых добавок практически не используют растительные ингредиенты, богатые биологически активными веществами и обладающие антиоксидантными свойствами;

- анализ торгового ассортимента сыров плавленых показал, что ТЦ «Атолл» реализует плавленые сыры 39 модификаций трех производителей Hochland, President, Viola с высоким $K_{г\text{л}}$. «Метро» реализует сыры тринадцати производителей, ассортимент сыров составляет 77 модификаций, самый высший $K_{г\text{л}}$ 38,9 % имеют сыры Hochland. ТЦ «Европа» реализует сыры 32 модификаций ТМ, поставляемых тринадцатью производителями. Высокие $K_{г\text{л}}$ имеют сыры плавленые Hochland, President, Сыробогагов, Карат.

На наш взгляд, управление промышленным ассортиментом сыров плавленых должно основываться на совершенствовании ассортимента, путем внедрения в производство отечественных разработок, направленных на повышение пищевой ценности за счет использования отечественного растительного сырья, богатого ценными биологически активными веществами.

3.3 Контент-анализ инновационных разработок сыров плавленых и сырных продуктов, предлагаемых на потребительский рынок

Современные направления физиологии и биохимии питания невозможны без разработки технологий продуктов питания функционального назначения и обогащения их физиологически функциональными ингредиентами. К ним предъявляются требования в соответствии с принципами здорового питания, которые регламентированы ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов», и отражают здоровый образ жизни человека и состояние окружающей среды. Российскими учеными ведется большая работа по созданию пищевых продуктов нового поколения с учетом результатов обследования населения разных регионов по обеспеченности жизненно необходимыми микронутриентами. Накоплен значительный опыт по созданию комбинированных продуктов питания, обогащенных наполнителями растительного и животного происхождения и биологически активными добавками.

В настоящее время отсутствуют систематизированные данные, касающиеся организаций, авторов, количества разработок по отдельным группам продовольственных товаров, видов вводимых добавок, источников информации. Вместе с тем, при анализе отдельных вопросов в области товароведения возможно использование метода контент-анализа. Элементы контент-анализа находят применение при маркетинговых исследованиях потребительского рынка и качества питания отдельных групп населения [56].

Целью исследования явился контент-анализ сыров плавленых и сырных продуктов, информация о которых публикуется в доступных источниках.

Объектами исследования явились: диссертационные работы; патенты на изобретения; статьи из научно-технических журналов.

Контент-анализ – это перевод в количественные показатели массовой текстовой информации с последующей обработкой данных [173]. Методология контент-анализа состоит в выявлении легко подсчитываемых признаков изучаемых документов (объектов). В них отражаются значимые стороны его содержания. При этом качественное содержание становится доступным вычислению. При контент-анализе выделяются смысловые единицы (единицы анализа) и единицы счета. Смысловые единицы анализа выделяются на основе содержания гипотез исследования. Единицы счета являются количественной мерой анализа единиц. Например, единицами счета при социологической оценке качества сыра плавленого на потребительском рынке может выступать количество и содержание жалоб и предложений в отзывах потребителей.

Исследование начинается с разработки кодировочной матрицы, где по вертикали указываются показатели информации, а по горизонтали классификационные единицы. В нашем исследовании в качестве показателей информации (вертикаль) брали авторов диссертационных работ, патентов, статей и патентодателей (НИИ, ВУЗы). Классификационными единицами (единицами счета) являлись: количество инновационных разработок, отраженных в научных журналах, патентах, диссертационных работах; используемые обогатители, наполнители, пищевые и биологически активные добавки.

Нами проведен анализ научно-технической литературы, диссертационных работ, патентов, касающихся технологий сыров плавленых и сырных продуктов за последние 18 лет. Общее количество инновационных разработок составляет 53, из них 40 единиц сыры плавленые и 13 единиц плавленые сырные продукты. В качестве единиц счета брали вводимые

авторами наполнители и добавки, которые подразделяли в зависимости от группы продовольственного сырья, используемого в качестве наполнителя. Так, с использованием в качестве наполнителей зерномучного сырья в патентах и научно технической литературе представлено 15 разработок, в том числе 11 на плавленые сыры и 4 на сырные продукты (таблица 3.2).

Таблица 3.2 - Кодировочная матрица контент-анализа сыров плавленых и сырных продуктов

Показатели информатики	Единицы счета
1. Количество инновационных разработок (публикаций), в т.ч. плавленые сыры, сырные продукты	59
Защита диссертации	7
Патенты	15
Публикации в журналах, материалы конференций	Остальные
2. Вводимые наполнители и добавки в т.ч. из зернового сырья	15
из плодоовощного сырья	8
из дикорастущего сырья	11
из море продуктов	8
из молочных продуктов	14
3. Разработка инноваций (ВУЗы, НИИ)	8

В сырах плавленых в качестве обогатителя используют гречневую крупу, ржаные отруби, продукты переработки сои (соевый творог, соевый сыр), муку амаранта, белки неживотного происхождения. В сырные продукты вводят крупы (кукурузную, овсяную, ячневую, нуттовую), муку рисовую, овсяную. Заявленная эффективность вносимых добавок – обогащение полноценными белками, пищевыми волокнами, витаминами группы В, минеральными веществами, в целом повышение пищевой ценности.

Наполнители из плодоовощного сырья установлены в 6 инновационных разработках, в том числе в 5 из них на сыры плавленые и 1 на сырный продукт. В качестве обогатителя используют топинамбур, продукты переработки тыквы (порошок, пюре, цукаты), томатные выжимки в виде

белково-томатно-масленной пасты, укроп совместно с заквасками. Эффективность от вносимых наполнителей – улучшение консистенции продукта, повышение содержания пищевых волокон, витаминов, пектиновых веществ, отдельных макро- и микроэлементов.

Использованию дикорастущего сырья в качестве наполнителей посвящено 9 работ, из них 7 на сыры плавленые и 2 на сырные продукты. В рецептуры сыров плавленых вводят съедобный папоротник, обогащая сыр пищевыми волокнами, минеральными веществами и придавая грибной привкус, используют экстракт коры березы, сборы дикорастущего сырья, орехи, хмели-сунели, цветы бархатцы, цикорий, ягоды черники, ромашку аптечную, тысячелистник, шиповник.

Эффективность вносимых наполнителей и добавок обусловлена повышением пищевой ценности, приданием готовым продуктам профилактических, функциональных, антиоксидантных свойств за счет высокого содержания в дикорастущем сырье физиологически функциональных ингредиентов.

В качестве морепродуктов в инновационных разработках используют морскую капусту, продукты переработки рыбы, икру и молоки рыб, гидробионты. Эффективность вносимых морепродуктов – обогащение сыров плавленых минеральными веществами, особенно йодом, фосфором, кальцием, полиненасыщенными жирными кислотами, витамином D, группы В.

Наибольшее число разработок (14), посвящено использованию комбинированных заквасок, концентратов молочных продуктов, процесса копчения, введению комплекса минеральных веществ и витаминов. Сырам плавленым посвящено 11 работ и 3 сырным продуктам. В зависимости от цели инноваций эффективностью разработок являлось повышение пищевой, в том числе биологической ценности, увеличение сроков годности, улучшение органолептических характеристик.

Классификационными единицами (единицами счета) являлись учреждения (НИИ, ВУЗы), занимающиеся инновационными разработками.

Защищено 7 диссертаций на соискание ученой степени кандидата технических наук. Изобретения на инновационные технологии сыров плавленных отражены в 15 патентах. Разработчиками инноваций являются ученые вузов (Волгоградский ГТУ, Кубанский ГАУ, Омский ГЭУ, Орёл ГАУ, Кем. ТИПП), ВНИИ маслоделия и сыроделия РАСН, в ВНИИ детского питания. Заявителями и патентообладателями двух патентов являются американские представители, предлагающие молочно-белковые ингредиенты с последующим получением из него сыра плавленного.

Контент-анализ в области инновационных разработок сыров плавленных и сырных продуктов позволил установить:

- из общего количества инноваций в технологиях сыров и сырных продуктов сыры плавленные занимают 75%, в три раза больше по сравнению с плавленными сырными продуктами;

- за последние 18 лет инновациями в технологии сыров плавленных занимаются ученые из 8 российских вузов, ВНИИ маслоделия и сыроделия РАСН и ВНИИ детского питания;

- в качестве наполнителей и обогатителей сыров плавленных и сырных продуктов используют продукты переработки зерномучного, плодоовощного, дикорастущего сырья, морепродукты, концентраты молочного сырья, комбинированные закваски;

- эффективность инновационных разработок заключается в оптимизации технологических режимов и подборе молочного сырья, в повышении пищевой, в том числе биологической ценности, обогащении сыров плавленных и сырных продуктов физиологически функциональными ингредиентами, придании сырам функциональных свойств, улучшенных органолептических характеристик. В отдельных разработках эффективность связана со снижением себестоимости, экономией молочного сырья за счет использования растительных ингредиентов;

- в инновационных разработках практически отсутствуют работы, которые направлены на повышение антиоксидантных свойств сыров

плавленных и сырных продуктов, обеспечивающих увеличение сроков годности и предотвращение окислительных процессов в организме человека при потреблении данной группы молочных продуктов. Это обуславливает объективную необходимость поиска ингредиентов с высокой антиоксидантной активностью и разработки нового усовершенствованного ассортимента сыров функционального назначения.

3.4 Выявление классификационных признаков сыров плавленных в нормативных документах

Методы систематизации, как теоретические методы научного познания, направленные на упорядочение однородных взаимосвязанных объектов по общим признакам путем расположения их в определенном порядке, находят широкое применение в товароведении. Огромное количество товаров на потребительском рынке с различными свойствами, показателями, вводимыми ингредиентами, условиями и сроками хранения требуют классификации множества на подмножестве по определенным признакам.

Для классификации ассортимента товаров в товароведении используют два метода: иерархический и фасетный, которые имеют свои преимущества и недостатки. Иерархический метод, предусматривающий разделение множества объектов на подчиненные классификационные группировки, имеет свои недостатки, в частности чрезмерную громоздкость, информационную недостаточность, но тесную взаимосвязь с другими группировками. Фасетный метод предусматривает параллельное разделение множества объектов на независимые классификационные группировки, более удобен в использовании, имеет гибкую систему, но при этом методе сложно выделить общность и различия между объектами.

Классификационные признаки имеют большое значение для идентификации продовольственных товаров, т.к. при их использовании в

действующих нормативных документах возможно искажение или неполная информация о товарах для потребителей.

Целью исследования является сравнительный анализ классификационных признаков сыров плавленых в соответствии с существующими нормативными документами.

Объектами исследования являлись сыры плавленные, классифицируемые в отечественных нормативных документах и странах Евразийского экономического союза:

- ОКП 922510 Продукты молочные сыры (Общероссийский классификатор продукции) утратил силу, однако рассматривается в историческом плане;

- ОКПД-2 ОК 034 – 2014 (КПЕС 2008) Общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности 2018;

- ГОСТ 31690-2013 Сыры плавленные. Общие технические условия;

- Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности;

- Единый таможенный тариф Евразийского экономического союза.

В ОКП – «Общероссийский классификатор продукции» сыры плавленные ранее классифицировал на две группы: сыры плавленные ломтевые и сыры плавленные пастообразные.

В ОКПД 2 – Общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности 2018 выделены четыре группы сыров плавленых: ломтевые, пастообразные с вкусовыми компонентами, прочие.

Таким образом, в ОКП классификационным признаком является консистенция[111], в ОКПД 2 консистенция, вкусовые наполнители и прочие сыры без отличительных признаков[112].

Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии №270 от 28 июня 2013 г. введен в действие межгосударственный стандарт в качестве национального стандарта РФ ГОСТ 31690-2013 сыры плавленные. Общие технические условия.

В соответствии с ГОСТ 31690 Сыры плавленые классифицируют по 4 признакам в зависимости:

-от органолептических и физико-химических характеристик: ломтевые и пастообразные;

-от дополнительной обработки: на подвергнутой дополнительной обработке и не подвергнутой дополнительной обработке;

- подвергнутые дополнительной обработке: стерилизованные, пастеризованные, сухие;

- от используемых немолочных компонентов и / или ароматизаторов: с компонентами, в том числе сладкие, и/или с ароматизаторами; без компонентов и ароматизаторов.[39]

Таким образом, в принятом стандарте применим фасетный метод классификации сыров плавленых, поскольку отдельные признаки не связаны между собой. Вместе с тем, согласно стандарту может быть применен иерархический метод, включающий несколько ступеней (рис. 3.4).

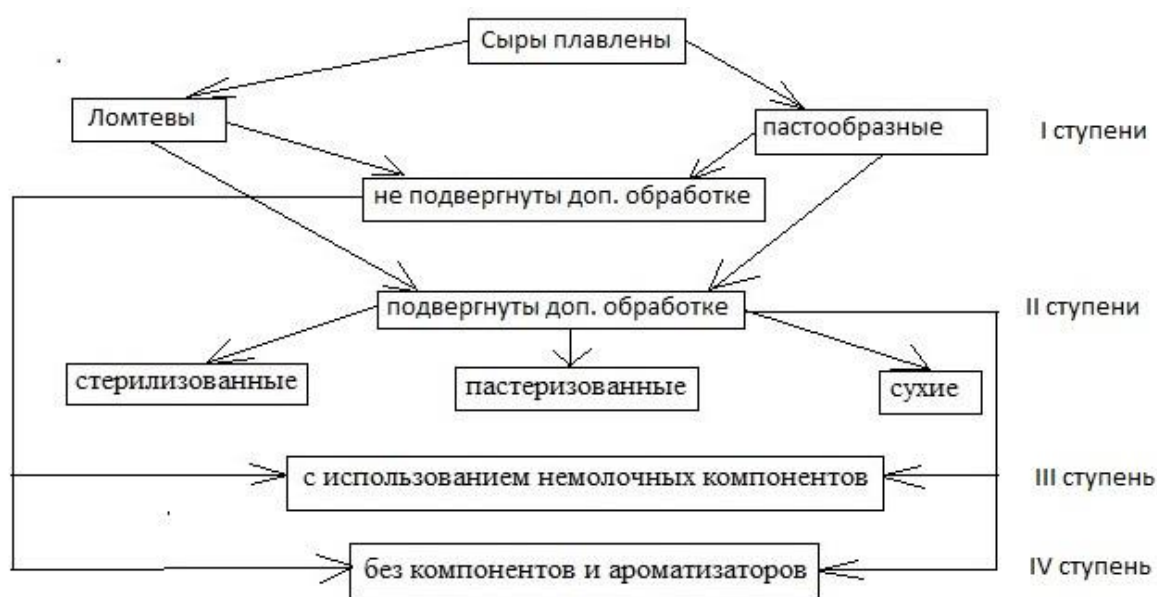


Рисунок 3.4 - Классификация сыров плавленых иерархическим методом

Учитывая иерархический метод классификации при разработке новых видов сыров плавленых возможны десятки композиций рецептур и

технологических режимов, что позволяет значительно расширить ассортимент сыров на потребительском рынке.

Особое значение классификационные признаки сыров имеют при таможенном оформлении. Учеными Российской таможенной академии рассмотрены проблемные аспекты классификации сырных продуктов в таможенных целях. На основе анализа материалов судебной практики по спорам между участниками внешней экономической деятельности и таможенных органов установлены случаи неверного декларирования сыра, когда в декларации вместо натурального сыра был заявлен сырный продукт, ставка ввозной таможенной пошлины которого ниже на 2%.

На основе проведенной таможенной экспертизы ввозимого продукта таможенный орган выставил требования по уплате таможенных платежей на сумму более 1 млн. руб. Несмотря на судебные тяжбы участников ВЭД дело выиграл таможенный орган. Аналогичное дело касалось неправильного начисления таможенных платежей в виде НДС [78]. Разработаны типовые схемы занижения ставок ввозных таможенных пошлин, налога на добавочную стоимость или вообще ухода от таможенных платежей, в основе которых лежат различия классификационных признаков в нормативных документах [12].

В едином таможенном тарифе (ЕТТ) Таможенного союза сыры объединены в одну товарную позицию с творогом 0406, сыры плавленые наряду с нетёртыми или непорошкообразными отнесены к субпозиции 030630. Полный достоверный код сыров плавленых имеют сыры, при производстве которых в качестве сырья использованы лишь сыры определенных наименований (Эмменталер, Грюйер, Аппенцеллер, Шабцигер). Остальные сыры плавленые отнесены к прочим с содержанием жира не более 36 мас.% при содержании его в сухом веществе не более 48 мас.% и более 48 мас.% и с содержанием жира более 36 мас.%. Ставка ввозной таможенной пошлины в процентах от таможенной стоимости составляет 15 евро, но не менее 0,5 евро за 1 кг.

В Таможенной номенклатуре внешнеэкономической деятельности Евразийского экономического союза полностью сохранены код, товарная позиция, подсубпозиция, но изменена ставка ввозной таможенной пошлины – 15 евро, но не менее 0,3 евро за 1 кг, т.е. в отношении сыров плавленых уменьшен минимальный процент пошлины, что снижает конкурентоспособность отечественных сыров.

Таким образом, классификационными признаками сыров плавленых является: а) рецептура (полный достоверный код 040630100), б) прочие сыры плавленые. Классификационным признаком прочих сыров плавленых служит только содержание жира.

Образование Евразийского экономического союза в 2015 году, куда вошли пять стран и введение Единой Товарной номенклатуры (ЕТН), внешнеэкономической деятельности внесли коррективы в документ 2010 года.

Процесс интеграции в области международной торговли активно развивается. Подписаны соглашения о зоне свободной торговли с Вьетнамом, с КНР, Кубой. На стадии переговоров находятся Египет, Таиланд, Монголия, Сербия, Индия, Сингапур которые согласуют вопросы по унификации режима торговли с ЕАЭС, по созданию зон свободной торговли, о возможных сроках вступления в ЕАЭС. С расширением ЕАЭС необходимы будут пересмотр и дополнения товарной номенклатуры, классификационных признаков товаров и изменений таможенных тарифов. При согласовании и утверждении новых нормативных документов необходимо руководствоваться более полными классификационными признаками, приведенными в национальных российских стандартах. Проведенное исследование позволило установить:

- классификационные признаки сыров плавленых в отдельных нормативных документах, предназначенных для использования на территории Российской Федерации и во внешнеторговой деятельности, существенно отличаются;

- классификационными признаками в ОКП являлся только показатель «консистенция», а в ОКПД 2 «консистенция», «вкусовые наполнители» и прочие без отличительных признаков;

- наиболее полные классификационные признаки сыров плавленых представлены в ГОСТ 31690 – 2013 , позволяющие при фасетном способе классификации выделить 4 классификационные группировки сыров плавленых;

- нами разработана классификация плавленых сыров иерархическим методом, которая позволяет выявить общность признаков на каждой ступени классификации и их различия на отдельных ступенях, вследствие чего появляется возможность использовать десятки композиций сыров плавленых;

- классификационными признаками в нормативных документах при внешнеторговых операциях является содержание жира, что по нашему мнению явно недостаточно;

- при разработке и введении на внутренний и внешний потребительский рынок нового ассортимента сыров плавленых наиболее целесообразным является использование иерархического метода с применением всех признаков фасетного метода классификации.

ГЛАВА 4. РАЗРАБОТКА ПИТАТЕЛЬНОЙ СМЕСИ ДЛЯ СЫРА ПЛАВЛЕНОГО, ОЦЕНКА ЕЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ И АНТИОКСИДАНТНЫХ СВОЙСТВ

Согласно ГОСТ Р 52349-2005 «Продукты пищевые функциональные» обогащенный пищевой продукт – это функциональный пищевой продукт, получаемый добавлением одного или нескольких физиологически функциональных пищевых ингредиентов к традиционным пищевым продуктам с целью предотвращения возникновения или исправления имеющегося в организме дефицита питательных веществ.

Как указано в первой главе, ингредиенты питательной смеси отличаются высоким содержанием физиологически активных веществ, обладающих выраженными фармакологическими свойствами, направленными на улучшение деятельности пищеварительной системы. Для разработки и оптимизации рецептуры питательной смеси необходимо детальное изучение состава исследуемых ингредиентов.

4.1 Исследование общего химического состава ингредиентов питательной смеси

При исследовании общего химического состава определяли содержание (%) воды, белков, жиров, моно- и дисахаридов, крахмала, клетчатки, золы (табл. 4.1).

Содержание воды в отдельных объектах составляет от 6,14% (семена тыквы), до 11,15% (гречневый продел). По содержанию белков спирулина в 6 раз превосходит гречневый продел, в 2 раза семена тыквы и более чем на 40% корень аира и шрот расторопши. Наибольшим содержанием жиров отличаются семена тыквы (47,82%), наименьшее содержание жиров установлено в гречневом проделе. Содержание моно- и дисахаридов, составляет от 1,18% (семена тыквы) до 13,50% (корень аира).

Таблица 4.1 - Общий химический состав ингредиентов питательной смеси

№	Показатели	Семена тыквы	Корень аира	Шрот расторопши	Спирулина	Гречневый продел
1	Вода, %	6,14	8,46	7,12	7,21	11,15
2	Белки, %	30,15	27,9	24,11	61,1	10,61
3	Жиры, %	47,82	5,1	14,51	5,8	2,42
4	Моно-дисахариды, %	1,18	13,52	2,91	3,23	1,34
5	Крахмал, %	1,53	21,51	29,58	9,71	63,51
6	Клетчатка, %	7,12	15,31	16,11	3,61	3,25
7	Зола, %	4,85	5,89	3,85	7,12	3,44

Наибольшее содержание крахмала установлено в гречневом проделе (63,51%) и шроте расторопши (29,58%), наименьшее в семенах тыквы (1,53%). Шрот расторопши и корень аира отличаются высоким содержанием клетчатки (соответственно 16,11% и 15,31%). Содержание золы в отдельных объектах составляет от 3,44% (гречневый продел) до 7,12% (спирулина). Наиболее высокое содержание моно- и дисахаридов установлено в корне аира (13,55%), наименьшим его содержанием отличаются гречневый продел и семена тыквы (1,34 и 1,18 % соответственно).

4.2 Анализ минерального состава

Обогащение пищевых продуктов биологически активными веществами – одна из актуальных проблем, стоящими перед предприятиями пищевой промышленности. С этой целью применяют принцип комбинирования отдельных ингредиентов животного и растительного происхождения. Литературные данные свидетельствуют о высокой физиологической ценности и фармакологических свойствах отдельных видах растительного

сырья. Для обоснования рецептурно – компонентных решений в технологии сыров плавленых повышенной пищевой ценности необходимо детальное исследование химического состава растительных ингредиентов, в том числе минеральных веществ, обладающих определенными функциональными свойствами.

Проведено исследование макро- и микроэлементов порошков из растительного сырья (семян тыквы, спирулины, шрота расторопши, корня аира и гречневого продела) и определение процента удовлетворения суточной физиологической потребности в отдельных элементах.

Недостаток отдельных макро- и микроэлементов в питании населения обусловлен ограничением в суточном рационе отдельных продуктов питания, что вызывает нарушение совокупности процессов, происходящих в организме и состояние равновесия и постоянства (гомеостаза), при котором все системы организма не взаимодействуют соответствующим образом [154].

Результаты исследований минерального состава ингредиентов питательной смеси приведены в таблице 4.2, процент удовлетворения суточной потребности на рисунке 4.1, хроматограммы на рисунке 4.2.

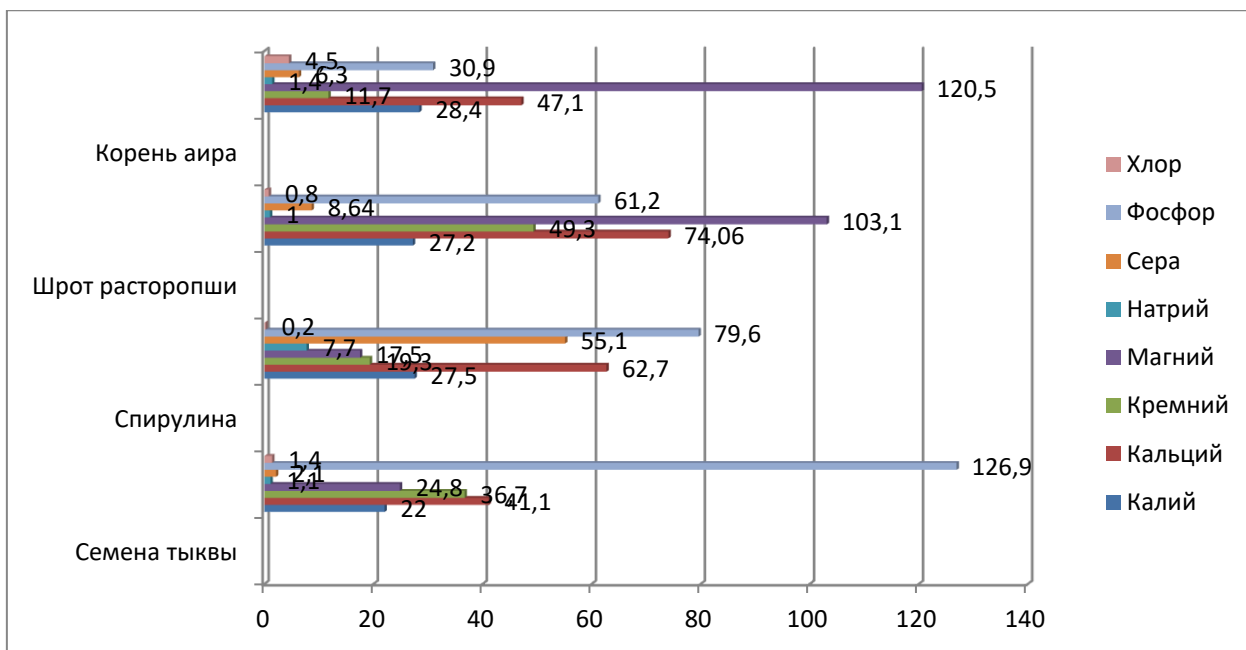
Содержание калия во всех объектах находится в пределах от 22,0 до 28,4% суточной нормы потребности (СНП).

Наибольшее содержание калия обнаружено в корне аира. Калий, как основной внутриклеточный катион обеспечивает удержание воды протоплазмой, тем самым способствуя созданию трансмембранного потенциала покоя. Это имеет особо важное значение для нормального функционирования нервной и мышечной ткани.[166]

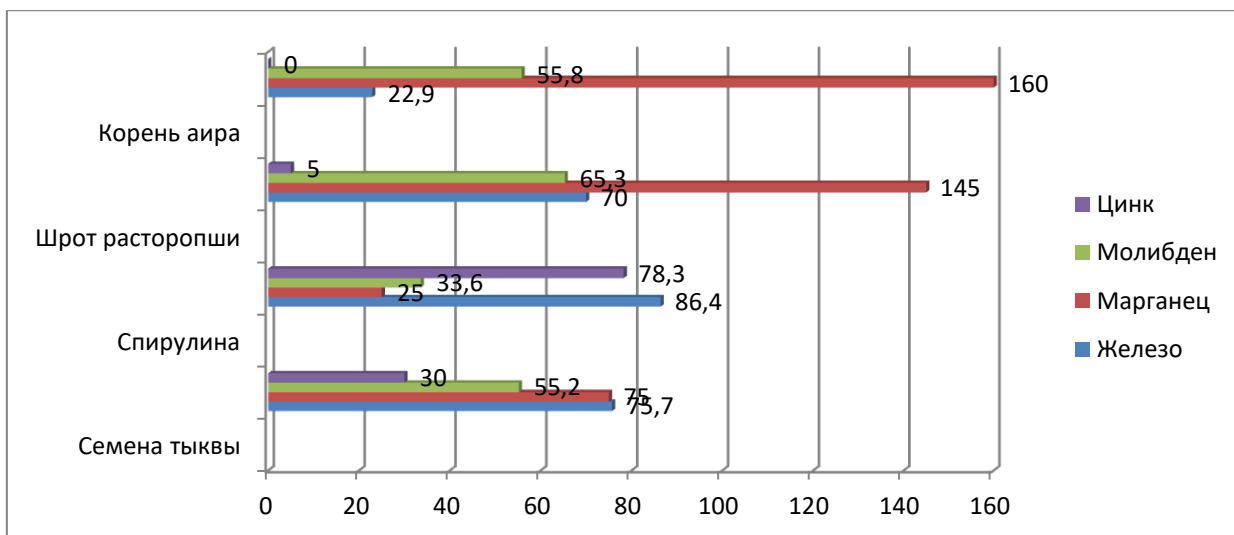
Наибольшее содержание кальция установлено в шроте расторопши – 74,1 и спирулине 62,7% СНП, в корне аира и семенах тыквы СНП составляет более 40%. Кальций и его соединения являются постоянной составной частью организма человека, так как входит в состав костных тканей. По количеству соли кальция превосходят все другие минеральные соединения в организме человека.

Таблица 4.2 - Содержание макро- и микроэлемента в растительных ингредиентах, мг/100г

Минеральный состав	Суточная потребность	Семена тыквы	Спирулина	Шрот расторопши	Корень аира	Гречневый продел
Макроэлементы мг/100г						
Калий	2500,0	549,9	687,8	679,5	710,0	128,5
Кальций	1000,0	410,6	626,7	740,6	470,9	51,4
Кремний	30,0	11,1	5,8	14,8	3,5	-
Магний	400,0	99,2	70,0	412,2	482,8	78,3
Натрий	1300,0	14,4	101,0	12,9	18,5	26,1
Сера	750,0	16,0	413,0	64,8	46,9	-
Фосфор	800,0	1015,2	637,1	489,6	246,1	284,3
Хлор	2300,0	32,1	3,6	18,2	103,6	-
Микроэлементы мкг/100г						
Железо	14,0	10,6	12,1	9,8	3,2	5,1
Марганец	2,0	1,5	0,5	2,9	3,2	1,3
Молибден	75,0	41,4	25,2	49,0	41,9	-
Цинк	12,0	3,6	9,4	0,6	-	2,1



а)



б)

Рисунок 4.1 - Удовлетворение суточной нормы потребностей:

а) макроэлементы, б) микроэлементы

Кремний обнаружен в семенах тыквы и в шроте рапсового (соответственно 36,7 и 49,3% СНП). В спирулине и корне аира кремния меньше (19,3 и 11,7% СНП). Кремний – один из элементов, необходимый для нормального функционирования соединительных тканей легких, желез внутренней секреции и особенно лимфатических узлов. Недостаток кремния ухудшает работу этих органов. Создавая коллоидные системы, кремний

подавляет вредоносные бактерии и вирусы, сорбирует радионуклиды. Кремний необходим для усвоения многих других макро- и микроэлементов.

Хроматограммы минеральных элементов растительного сырья приведены в приложении 4.

Высокое содержание магния установлено в шроте расторопши и корне айра (103,1 и 120,5% СНП). Магний, как универсальный регулятор биохимических и физиологических реакций в организме человека, являясь активатором более 300 ферментов, участвует в процессах метаболизма. Небольшие размеры его ионов позволяют легко вступать в ионно-ковалентную связь с органическими молекулами, содержащими кислород. Магний принимает участие в процессах связывания, активации и производства инсулина, требуемого для усвоения глюкозы, что особенно важно при сахарном диабете. Доказана патогенетическая роль магния и калия в развитии неврологических заболеваний.

Содержание натрия во всех ингредиентах незначительное и составляет от 1,0 до 7,7% СНП. Натрий в организме человека находится в основном во внеклеточных жидкостях, его роль заключается в поддержании водно-электролитного равновесия, так как его ионы значительно меньше по сравнению с ионами калия, которые находятся в организме внутри клеток, участвуя в транспорте веществ через мембраны. Основная потребность натрия удовлетворяется в рационе за счет пищевой соли.

Сера содержится во всех ингредиентах в незначительных количествах, СНП составляет от 2,1 до 6,8%. Вместе с тем, в спирулине установлено максимальное содержание серы – 55,1% СНП. Высокое содержание серы в спирулине, возможно, связано с наличием серосодержащих аминокислот (цистина и метионина), которые поддерживают структуру белков, участвуют в синтезе ферментов и белков, оказывают важную роль в углеводном обмене и участвуют в синтезе гормона пептидной природы.

Содержание фосфора достаточно высокое в семенах тыквы, спирулине и шроте расторопши (соответственно 126,9; 79,6; 61,2% СНП), в корне айра

составляет 30,9% СНП. Фосфор входит в состав костных тканей (до 40% массы), а также жиров, фосфолипидов и белков в виде органических соединений.

Хлор во всех объектах находится в ничтожно малых количествах: от 0,2 в спирулине до 4,5% СНП в корне аира. Потребность организма в хлоре, как и натрия, удовлетворяется за счет пищевой соли.

Высоким содержанием железа отличаются все исследуемые образцы: семена тыквы, спирулина, шрот расторопши содержат более 70% СНП, в корне аира лишь 22,9% СНП.

Повышенным содержанием марганца отличаются корень аира и шрот расторопши (160,0 и 145,0% СНП соответственно). Марганец необходим для нормальной секреции инсулина, так как регулирует уровень глюкозы в крови. Недостаток марганца в организме человека отражается на формировании скелета, так как он участвует в восстановлении кальция, улучшает функции мозга. Марганец совместно с кальцием предупреждает спазмы коронарных артерий.

Содержание молибдена во всех образцах достаточно высокое и составляет более 50% СНП в семенах тыквы, шроте расторопши и корне аира (соответственно 55,2; 65,3; 55,8%). Молибден способствует углеводному обмену, предотвращает разрушение зубов, положительно влияет на пищевод, предохраняя от рака.

Высоким содержанием цинка отличается спирулина (78,3% СНП), в семенах тыквы она составляет 30%, в шроте расторопши лишь 5% СНП, в корне аира цинк не обнаружен. Цинк в организме человека принимает участие в реакциях общего обмена, так как имеет способность разрывать химические связи между атомами углерода и азота с последующим соединением их между собой, образуя аминокислоты и белковые молекулы. Дефицит цинка увеличивает недостаток витамина А. Повышенное содержание белка в рационе улучшает всасывание цинка.

Проведенные исследования позволили установить:

- все виды растительного сырья, входящие в состав питательной смеси для сыров плавленых, относятся к функциональным ингредиентам, так как содержание отдельных элементов превышает 15% от физиологической нормы потребления, за исключением натрия, серы и хлора, а так же цинка (в шроте расторопши и корне аира).

- в отдельных ингредиентах питательной смеси, количество минеральных веществ превышает 100% суточной потребности: магний в шроте расторопши и корне аира, фосфор в семенах тыквы, марганец в шроте расторопши и корне аира.

4.3 Анализ витаминного состава

Витамины, как участники и биологические катализаторы химических реакций, протекающих в живой клетке, необходимы для функционирования всех органов и систем для осуществления жизненно важных функций. Микронутриенты, в том числе витамины, играют важную роль в питании здоровых и больных людей [154,155,147]. При недостаточном потреблении витаминов в организме человека наступают специфические нарушения. Результаты исследования витаминного состава растительного сырья приведены в таблице 4.3. На рисунке 4.3 приведены данные о степени удовлетворения суточной нормы потребностей (СНП) в отдельных витаминах при использовании 100 г. отдельных ингредиентов.

Как показали результаты исследований, наибольшим содержанием витамина С отличается корень аира (126мг/100г) и семена тыквы (28,15мг/100г). Суточная потребность в этом витамине удовлетворяется соответственно на 180 и 40,2 %. Меньшее содержание его установлено в шроте расторопши, спирулине, гречневом проделе не обнаружено. Витамин С играет важную в обмене веществ, выполняет различные функции, которые основаны на его свойстве легко подвергаться как восстановлению, так и окислению.

Таблица 4.3 - Витаминный состав растительного сырья, мг/100г

Витамин	Суточная потребность, мг.	Семена тыквы	Корень аира	Шрот расторопши	Спирулина	Гречневый продел
С	70	28,15	126,0	20,9	12,82	0
РР	20	5,11	0,21	2,87	9,45	3,76
В ₁	1,5	0,31	0,11	0,14	2,81	0,48
В ₂	1,8	0,23	1,6	0,81	2,15	0,22
В ₅	5,0	2,11	0,83	1,9	1,92	1,87
В ₆	2,0	0,36	0,2	0,87	0,87	0,63
Е	15,0	12,18	5,11	1,11	0,07	15,19
β-каротин	5,0	2,87	2,12	0,08	0,03	-
Р-активные в-ва	100	52,0	1627,8	79,3	153,9	871,0

В организме человека витамин С проявляет выраженные антиоксидантные свойства, нейтрализуя свободные радикалы, предохраняет липиды от перекисного окисления и восстанавливает ионы металлов, которые входят в состав ферментов.

На рисунке 4.2 приведены данные о степени удовлетворения физиологических потребностей в отдельных витаминах при использовании 100 г. отдельных ингредиентов.

Витамин РР обнаружен во всех объектах, максимальное количество установлено в спирулине (9,45мг/%) и семенах тыквы (5,11мг/%), минимальное содержание установлено в корне аира. Процент удовлетворения суточной потребности в семенах тыквы составляет 25,6% , в спирулине 47,25%. Витамин РР стабилизирует уровень сахара в крови, способствует выработке инсулина поджелудочной железой. Недостаток его вызывает утомляемость и слабость.

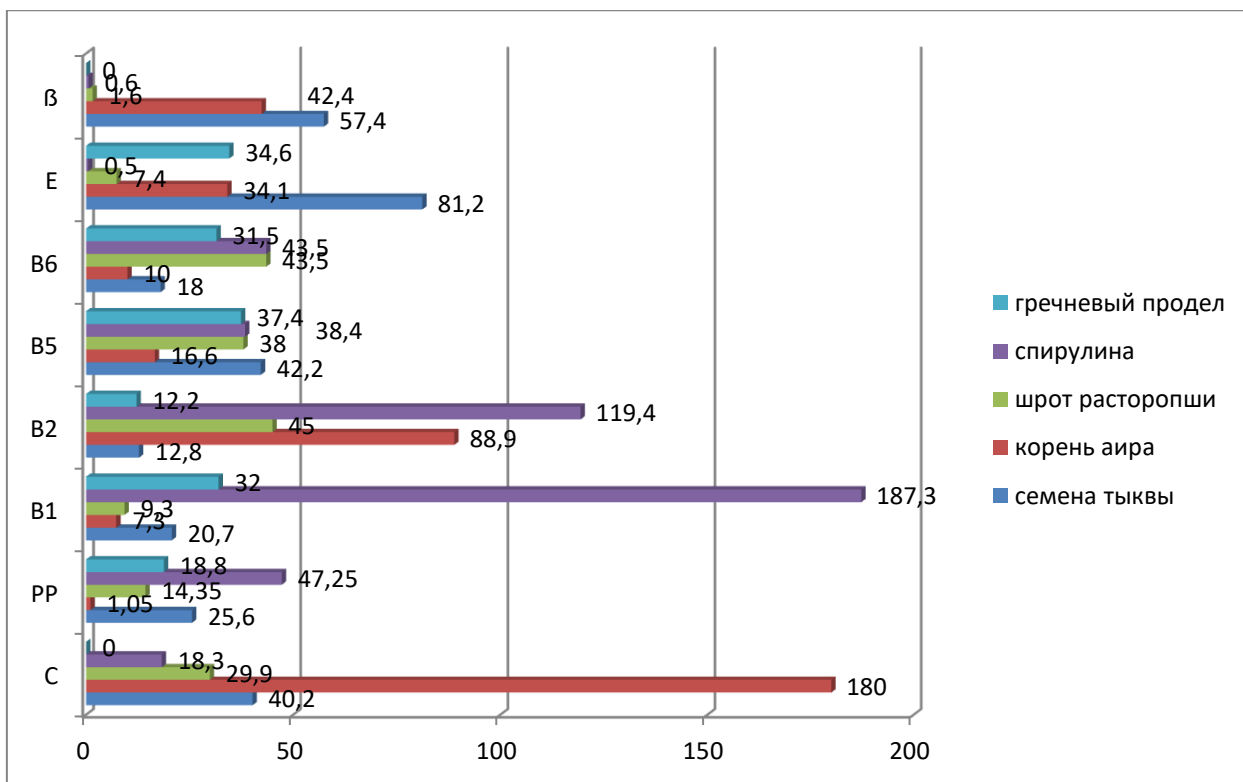


Рисунок 4.2 - Удовлетворение суточной потребности в отдельных витаминах, %

Наибольшее содержание витамина В₁ установлено в спирулине (2,81мг/%) и гречневом проделе (0,48мг/%). СНП составляет соответственно 187,3 и 32,0%. Витамин В₁ препятствует повреждению нервных клеток, недостаточность витамина проявляется в утомлении и раздражительности, при этом в организме накапливается пировиноградная кислота, которая вызывает развитие полиневрита, нарушается деятельность сердечно - сосудистой и нервной систем.

Значительное содержание витамина В₂ установлено в спирулине и корне аира (соответственно 2,15 и 1,6 мг/%), степень удовлетворения суточной потребности составляет соответственно 119,4 и 88,9%.

Установлено высокое содержание витамина В₅ в семенах тыквы, шроте расторопши, спирулине и гречневом проделе от 1,87 мг/% (гречневый продел) до 2,11 мг/% (семена тыквы). Степень удовлетворения суточной потребности составляет более 30%. Витамин играет важную роль в

формировании антител, способствует усвоению других витаминов, участвует в метаболизме жирных кислот, нормализует липидный обмен и активирует окислительно-восстановительные процессы в организме.

Высоким содержанием витамина В₆ отличаются шрот расторопши, спирулина (более 0,87мг/%). Процент удовлетворения суточной потребности составляет 43,5%. Минимальное количество (0,2мг/%) установлено в корне айра. Витамин В₆ необходим для использования железа в синтезе гемоглобина, обеспечивает нормальный обмен белков, недостаток витамина вызывает расстройство нервной системы, склеротические изменения в сосудах.

Витамин Е в большом количестве обнаружен в семенах тыквы (12,18мг/%), корне айра (5,11 мг/%), гречневом проделе (5,19мг/%). Степень удовлетворения суточной потребности составляет соответственно 81,2 , 34,1 и 34,6%. Незначительные количества обнаружены (менее 10%) в шроте расторопши и спирулине. Витамин Е, являясь мощным антиоксидантом, подавляет окислительную деградацию липидов, происходящую под действием свободных радикалов. Кроме того, этот витамин является стабилизатором клеточных мембран, необходим для функционирования сердечной мышцы, снижает уровень холестерина в крови.

Высокое содержание β-каротина установлено в семенах тыквы и корне айра (соответственно 2,87, и 2,12мг/100г). Процент удовлетворения суточной потребности 57,4 и 42,4 соответственно. Минимальное содержание в шроте расторопши и спирулине, гречневом проделе не обнаружено. β - каротин обладает выраженным иммуномоделирующим действием. В организме человека расщепляется с образованием витамина А, обладает антиоксидантными свойствами.

Проведенные исследования витаминного состава отдельных видов растительного сырья позволили установить следующее:

- в семенах тыквы обнаружено максимальное количество витамина Е, β-каротина (% от суточной потребности 81,2 и 57,4), остальные витамины превышают – 15% суточной нормы;

- корень аира содержит в большом количестве витамины С, В₂, β-каротин, токоферол (% от суточной потребности 180,0 , 88,9 , 42,4 , 34,1) – в ничтожно малых количествах обнаружен витамин РР;

- шрот расторопши отличается высоким содержанием витаминов В₂, В₆, В₅ – (% удовлетворения суточной потребности 45,0 , 43,5 и 38%);

- спирулина является богатым источником витаминов В₁, В₂, В₆ и РР, степень удовлетворения суточной потребности соответственно составляет 187,3 , 119,4 , 47,3 , 43,5%;

- в гречневом проделе в высокой степени удовлетворяется потребность в витаминах В₁, В₅, В₆, и Е.

Таким образом, все виды растительного сырья содержат более 15% суточной потребности отдельных витаминов, то есть относятся к группе продуктов с высоким содержанием витаминов, поэтому они могут быть использованы как функциональные ингредиенты для обогащения сыров плавленых, как в виде питательной смеси, так и в виде отдельных ингредиентов. Полученные данные будут использованы для обоснования рецептурно-компонентных решений методом математического моделирования.

4.4 Исследование низкомолекулярных метаболитов

Важное значение для пищевой ценности имеют низкомолекулярные метаболиты, в частности фенольные вещества, органические кислоты, углеводы и их производные, которые образуются в результате метаболизма в процессе развития растений и которые возможно обнаружить и идентифицировать с использованием хроматографических методов [96,97,144,165].

Органические кислоты растительного сырья относят к веществам вторичного происхождения, но они играют важную роль в обмене веществ у растений и в организме человека. Некоторые органические кислоты, образуясь в растении, используются клеткой для различных синтетических процессов, являясь промежуточными продуктами обмена веществ, поэтому количественно в чистом виде их выделить практически невозможно.

Органические кислоты содержатся в растениях, как в свободном виде, так и в виде солей и эфиров. Исследование качественного состава органических кислот в пищевых продуктах имеет большое значение, так как отдельные органические кислоты выполняют в организме человека важные физиологические функции.

Фенольные вещества включают обширную группу органических веществ, являются одной из характерных особенностей растительной клетки и отличаются наличием в своей молекуле ароматического (бензольного) кольца. Простейшие фенольные вещества (пирокатехин, гидрохитон, резорцин) встречаются редко, но они играют важную роль в метаболизме растений и являются исходными продуктами для образования более сложных соединений (биофлавоноидов), которые относятся к биологически активным веществам, обладающим Р - витаминными свойствами.

Многие фенольные соединения повышают пищевую ценность и потребительские свойства пищевых продуктов, так как формируют цвет, аромат, устойчивость к фитопатогенным микроорганизмам. Это обширный класс циклических веществ, являющихся производными фенола.

Низкомолекулярные углеводы, являясь производными многоатомных спиртов, в процессе развития растений претерпевают взаимные превращения, в том числе окисляются под действием ферментов до органических кислот. В пищевых технологиях обычно контролируют общее содержание сахарозы, редуцирующих веществ, титруемую и активную кислотность. Качественный состав этих веществ позволяет иметь более детальное представление о свойствах растительного сырья и пищевой ценности.

Целью исследований явилось изучение низкомолекулярных метаболитов в растительном сырье, используемом для обогащения сыра плавленого. В соответствии с целью решались следующие задачи:

- определение качественного состава органических кислот в отдельных видах растительного сырья;
- определение низкомолекулярных углеводов и их производных;
- выявление представителей фенольных соединений, жирных кислот, аминокислот и других соединений.

Объектами исследования были водные экстракты из порошков корневища аира (а), шрота расторопши (б), семян тыквы (в) и спирулины (г). Фрагменты хроматограмм низкомолекулярных метаболитов в растительном сырье приведены в приложении 5.

Качественный состав низкомолекулярных метаболитов (табл. 4.4, 4.5, 4.6) показал, что общее их количество составляет 33.

Во всех объектах присутствуют три кислоты: молочная, пировиноградная и янтарная, которые выполняют важные физиологические функции в организме человека.

Молочная, пировиноградная кислоты участвуют в процессе пищеварения. Янтарная кислота участвует в энергетическом обмене на клеточном уровне. Пировиноградная кислота является промежуточным продуктом дыхательных процессов.

Гликолевая (оксиуксусная) кислота образуется из глюкозы под действием фермента оксидазы. Благодаря высокой специфичности действия глюкозооксидазы ее препараты применяются в медицине для количественного определения глюкозы. Высокое содержание гликолевой кислоты обнаружено в экстрактах из корня аира и семенах тыквы.

Уксусная, глицериновая кислоты в незначительных количествах содержится в экстрактах шрота расторопши и семян тыквы, образуются как промежуточный продукт окисления глюкозы.

Таблица 4.4 - Качественный состав органических кислот

№ п\п	Rt, мин	Органические кислоты	Обнаружение в объектах
1	10.17 10.19	Молочная	в экстрактах всех объектов, максимальное содержание в семенах тыквы, в остальных (около 10% профиля хроматограммы)
2	10.28	Гликолевая	в экстрактах корня аира, расторопши, семян тыквы. Максимальное содержание в экстрактах корня аира и семян тыквы (около 90% профиля), в экстракте расторопши в 2 раза меньше
3	10.34 12.48	Пировиноградная	в экстрактах всех объектов в количестве 10-30% профиля хроматограммы
4	11.05	Уксусная	в экстрактах расторопши и семян тыквы (около 20% профиля)
5	13.57 17.28	Янтарная	в экстрактах корня аира, расторопши, семян тыквы. Наибольшее количество (более 50% профиля) в экстракте расторопши
6	14.25	Глицериновая	в экстрактах корня аира, расторопши, семян тыквы (около 100% профиля)
7	14.29	Фумаровая	в экстрактах семян тыквы и спирулины, соответственно 20 и 10% профилей
8	15.46	Бутановая	в экстрактах корня аира и расторопши (около 10% профиля)
9	16.26	Яблочная	в экстрактах семян тыквы и корня аира (около 100% профиля)
10	20.19	Лимонная	в экстрактах корня аира, расторопши, семян тыквы в количествах 10-20% профилей
11	21.14	Гулоновая	в экстрактах корня аира, расторопши, спирулины. Наибольшее количество (около 80% профиля) содержит экстракт спирулины

В значительных количествах в экстрактах корня аира и шрота расторопши обнаружена яблочная кислота, в экстрактах корня аира, расторопши и спирулины - гулоновая кислота, которая участвует в биосинтезе аскорбиновой кислоты, в экстрактах корня аира, расторопши, семян тыквы присутствует лимонная кислота.

Из низкомолекулярных фенольных соединений в экстрактах спирулины обнаружен формамид, кофейная кислота в экстрактах корня аира

и спирулины, пирокатехин – только в экстракте корня аира. Наиболее выражены хроматограммы катехинов водных экстрактов спирулины (таблица 4.5)

Таблица 4.5 - Качественный состав фенольных соединений жирных кислот, аминокислот

№ п\п	Rt, мин	Соединения	Обнаружение в объектах
Фенольные соединения			
1	10.07	Формаид	Содержится в экстракте спирулины (около 10% профиля)
2	16.58	Пирокатехин	Содержится только в экстракте корня аира (около 20% профиля)
3	23.19	Кофейная кислота	Содержится в экстрактах корня аира и спирулины в небольших количествах
4	36.54	Катехин	Содержится в экстракте спирулины (около 50% профиля)
Жирные кислоты			
5	22.23	Пальмитиновая	Содержится в экстракте расторопши (более 50% профиля)
6	23.58	Линолевая	Содержится в экстракте семян тыквы (около 10% профиля)
7	24.22	Капроновая	Содержится в экстрактах спирулины в незначительном количестве (менее 10% профиля)
Аминокислоты и другие соединения			
8	11.54 17.22	Пролин	Содержится в экстракте семян тыквы (около 10% профиля), спирулины (более 20% профиля)

Хроматографический анализ водорастворимых метаболитов углеводов и их производных показал, что время выхода отдельных веществ с 20.30 до 40.58 мин. Общее количество веществ этой группы в различных объектах - 14 (таблица 4.6).

В экстракте корня аира около 100 % профиля хроматограммы занимает фруктоза, более 50% манноза, около 80% мио-инозит, эритроновая кислота – более 50%. Из всех изомеров мио-инозит – единственный обладает

биологической активностью, поэтому его относят к витаминоподобным веществам.

Таблица 4.6 - Качественный состав метаболитов углеводов и их производных

№ п\п	Rt, мин	Углеводы и их производные	Обнаружение в объектах
1	20.20 20.35 2.48	Фруктоза	Содержится в экстрактах корня айра, расторопши, семян тыквы (около 100% профиля), спирулины (20% профиля)
2	21.21	Манноза	Содержится в экстракте корня айра (более 50% профиля), в небольших количествах в экстрактах расторопши, семян тыквы
3	21.33	L-рамноза	Содержится в экстракте расторопши (около 20% профиля), небольшое количество в экстракте спирулины
4	21.4 23.28	Мио-инозит	Содержится в экстрактах корня айра, (около 80% профиля), спирулины (около 50% профиля)
5	17.20	Эритроновая кислота	Содержится в экстракте корня айра (более 50% профиля), расторопши (более 20% профиля)
6	18.00	D-тагатоза (галактулоза)	Содержится в экстракте семян тыквы (более 30% профиля)
7	18.15	Рибоновая кислота	Содержится в экстрактах расторопши (более 10% профиля), спирулины (более 20% профиля)
8	22.10	Глюкоза	Содержится в экстракте семян тыквы (около 20% профиля)
9	20.50	Сахароза	Содержится в экстракте спирулины (около 80% профиля)
10	22.39	Галактуровая кислота Галактаруоновая	Содержится в небольшом количестве в экстракте семян тыквы
11	22.45 31.26	Ксилоза	Содержится в небольшом количестве в экстрактах корня айра, расторопши
12	34.18	Тураноза (изомер сахарозы)	Содержится в небольшом количестве экстракте расторопши
13	36.30	Манноновая кислота	Содержится в небольшом количестве экстракте корня айра
14	37.06 40.58	Маннобиоза (продукт распада	Содержится в небольшом количестве экстракте расторопши

	галактозы)	
--	------------	--

Экстракт расторопши имеет около 100% профиля фруктозы, около 20% рамнозы и эритроновой кислоты, а также в незначительных количествах обнаружены производные углеводов: рибоновая кислота, ксилофураноза, маннобиоза, тураноза.

Экстракт семян тыквы содержит фруктозу (около 100% профиля), в небольших количествах содержится манноза, тагатоза и глюкоза, галактурановая кислота.

В экстрактах спирулины обнаружены мио-иозит (около 50%), до 80% сахарозы, в небольших количествах обнаружены фруктофураноза, рамноза, рибоновая кислота.

Проведенные исследования позволили установить:

- в водных экстрактах корня аира, шрота расторопши, семян тыквы и спирулины обнаружено 33 низкомолекулярных метаболитов. Идентифицировано 11 органических кислот. Во всех объектах присутствуют молочная, пировиноградная, янтарная кислоты, в экстрактах корня аира и тыквы обнаружено высокое содержание яблочной кислоты (около 100% профиля) спирулины – гулоновая кислота (около 80% профиля), в экстрактах корня аира, расторопши, семян тыквы – глицериновая кислота (около 100% профиля);

- вещества фенольной природы обнаружены в экстрактах спирулины (формаид и кахетин соответственно 10 и 50% профиля), в экстракте корня аира (пирокахетин 20% профиля), в экстрактах корня аира и спирулины (следы кофейной кислоты). В экстрактах расторопши обнаружены пальмитиновая (50% профиля) и капроновая кислоты, в экстрактах тыквы – следы линолевой кислоты.

- в растительном сырье обнаружено и идентифицировано 14 углеводов и их производные. Во всех видах растительного сырья содержится значительное количество таких важных веществ, как фруктоза (до 100%

профиля). В экстрактах корня айра содержится манноза (до 50% профиля), мио-инозит (около 80% профиля), следы эритроновой, манноновой кислоты, ксилозы. Экстракт расторопши содержит L-рамнозу (20% профиля), следы рибоновой кислоты, ксилозы, маннобиозы и туранозы. Экстракт семян тыквы содержит маннозу (более 50% профиля), галактулозу, глюкозу, галактуроновую кислоту, в небольшом количестве. Экстракт спирулины содержит сахарозу (80% профиля), в небольших количествах глюкозу, мио-инозит, L-рамнозу.

Впервые полученные результаты позволяют иметь более полное представление о составе, пищевой и физиологической ценности, изучаемых объектов.

4.5 Исследование антиоксидантных свойств растительного сырья и изменений после термической обработки

В жиросодержащих продуктах значимыми для качества и сохраняемости являются окислительные процессы, происходящие при хранении.

В окислительных процессах важное значение имеют вещества, которые тормозят окисление молекулярным кислородом, ингибируя окислительные процессы. Исследованию антиоксидантов растительного сырья посвящено ряд работ [37, 98, 96]. В качестве источника антиоксидантов для сыров плавленных нами предлагается питательная смесь, в состав которой входит растительное сырье, богатое биологически активными веществами.

Для повышения окислительной устойчивости жиросодержащих пищевых продуктов используют натуральные ингредиенты растительного сырья, обладающие антиоксидантными свойствами.

В продуктах, в том числе сырах плавленных и сырных продуктах, содержатся белки, вода и другие вещества, которые являются субстратом для развития микроорганизмов, присутствие в сырах плавленных растительных

тканей может вызвать активность гидролитических ферментов, что повышает содержание свободных жирных кислот.

Поскольку антиоксидантными свойствами обладают водо- и спирторастворимые вещества, в качестве экстрагентов использовали воду и метиловый спирт. Результаты исследования антиоксидантной активности (АОА) ингредиентов питательной смеси в водном и спиртовом растворах приведены в таблице 4.7.

Таблица 4.7 - Антиоксидантная активность ингредиентов питательной смеси

Ингредиент смеси	АОА, % ингибирования радикала ДФПГ, при экстракции		АОА при экстракции водой, % от спиртовой экстракции
	метанолом	водой	
Семена тыквы	26,8±0,3	19,5±0,1	72,8
Шрот расторопши	53,0±0,4	41,2±0,4	77,7
Корень аира	47,4±0,3	37,7±0,3	79,5
Спирулина	40,9±0,1	34,1±0,2	83,5
Гречневый продел	21,4±0,2	16,3±0,2	76,5

Как показали результаты исследований, независимо от экстрагента наибольшую антиоксидантную активность имеют шрот расторопши пятнистой и корень аира, наименьшую – гречневый продел. При экстрагировании водой, извлечение биологически активных веществ обладающих антиоксидантной активностью, ниже и составляет от 72,8 до 83,3% по сравнению со спиртовой экстракцией.

Питательную смесь предполагается вводить в плавленый продукт после термической обработки (плавления сырного сырья), поэтому была определена антиоксидантная активность ингредиентов питательной смеси после их термической обработки при температуре 85-90°C. Результаты исследований представлены в таблице 4.8.

Установлено, что при термической обработке антиоксидантная активность ингредиентов питательной смеси снижается. Наибольшее снижение при экстракции метанолом отмечается у термически обработанных семян тыквы-75,3% от нативного образца. Наименьшее снижение установлено в корне аира - 93,7% от нативного образца при экстракции метанолом и 93,1% - водой.

Таблица 4.8 - Антиоксидантная активность ингредиентов питательной смеси после термической обработки

Ингредиент смеси	АОА после термической обработки, % ингибирования радикала ДФПГ, при экстракции			
	метанолом	% от нативного образца	водой	% от нативного образца
Семена тыквы	20,2±0,2	75,3	17,7±0,1	90,8
Шрот расторопши	55,5±0,4	85,8	40,0±0,4	87,9
Корень аира	44,4±0,4	93,7	35,1±0,2	93,1
Спирулина	36,2±0,3	86,2	31,2±0,2	91,5
Гречневый продел	19,0±0,2	88,8	14,5±0,1	76,3

Снижение антиоксидантной активности ингредиентов питательной смеси после их термической обработки можно объяснить частичным разрушением комплекса водорастворимых биологически активных веществ – аскорбиновой кислоты, биофлавоноидов, дубильных веществ, антоцианов и др., которые обладают антиоксидантными свойствами.

Проведенные исследования позволили установить:

- наибольшая антиоксидантная активность при спиртовом и водном экстрагировании установлена у шрота расторопши и корня аира;
- при экстрагировании водой, антиоксидантная активность ингредиентов питательной смеси на 16,3-27,2% ниже, чем при экстрагировании спиртом;

– термическая обработка сырья при температуре 85-90°C снижает его антиоксидантную активность на 6,9-23,7%.

4.6 Анализ Р–активных веществ

Р–активные вещества, относящиеся к флавоноидам, обладающие витаминным действием, включают катехины и лейкоантоцианы. Катехины являются одной из групп флавоноидных соединений, как наиболее восстановленная форма, легко окисляются и склонны к полимеризации. Флавоноидные соединения обладают Р–витаминным действием. Катехины по сравнению с другими группами, флавоноидных соединений обладают наиболее высокой Р–витаминной активностью.

Лейкоантоцианы, также обладают Р–витаминными свойствами, но они менее устойчивы, чем катехины. В кислой среде переходят в окрашенные антоцианидины. В растительном сырье наиболее часто встречается лейкоцианидин.

Доказано, что флавоноиды, к которым относятся катехины и лейкоантоцианы, как класс натуральных биологически активных веществ, обладают высокой фармакологической активностью. Изучен метаболизм и влияние на здоровье человека пищевых флавоноидов. Потребление флавоноидов, снижает риск хронических заболеваний. [8,9,10] Фенольные соединения находят применения в пищевой промышленности, повышая пищевую ценность продуктов питания.

Р–активным веществам, обладающим антиоксидантными свойствами, как указано выше, уделяется много внимания отечественными и зарубежными учеными.

Нами изучена возможность в качестве антиоксидантов сыров плавящихся использовать питательную смесь, в состав которой входят растительные ингредиенты, содержащие фенольные соединения.

Как показали результаты исследований, наибольшую сумму Р-активных катехинов и лейкоантоцианов имеет корень аира, причем Р-активные катехины, обладающие более выраженными витаминными свойствами, составляют 47,8% от общего содержания Р-активных веществ (табл. 4.9).

Таблица 4.9 – Р-активные вещества в растительных ингредиентах

Показатели	Семена тыквы	Спирулина	Шрот расторопши	Корень аира	Гречневый продел
Р-активные катехины, мг/100г	32,0	126,9	27,3	778,2	715,0
% от суммы Р-активных веществ	61,5	82,9	34,4	47,8	82,1
Р-активные лейкоантоцианы мг/100г	20,0	27,0	52,0	849,6	156,0
Сумма Р-активных катехинов и лейкоантоцианов, мг/100	52,0	153,9	79,3	1627,8	871,0

Высокое содержание Р-активных катехинов (715 мг/100г) установлено в гречневом проделе – 82,1% от общей суммы Р-активных веществ, что объясняется большим содержанием темноокрашенных оболочечных частиц в гречневом проделе, в состав которых входят флавоновые пигменты.

Спирулина, хотя и отличается низким содержанием Р-активных соединений (153,9 мг/100г), но преобладающими являются Р-активные катехины (82,9%). Шрот расторопши и семена тыквы содержат незначительное количество Р-активных веществ (соответственно 79,3 и 52,0 мг/100г), но в семенах тыквы Р-активные катехины занимают 61,5%, а шроте расторопши лишь 34,4%.

Проведенные исследования позволили установить:

- преобладающими Р – активными веществами исследуемых объектов являются катехины (47,8 - 82,9%), за исключением шрота расторопши (34,4%);

- наибольшая сумма Р–активных соединений, обладающих антиоксидантными свойствами, установлена в корне аира и гречневом проделе, в том числе Р–активные катехины составляют 82,1 и 47,8% соответственно;

- семена тыквы и спирулина содержат Р–активных веществ меньше в несколько раз, но процент Р–активных катехинов, достаточно высокий (61,5 и 82,9% соответственно).

Таким образом, наибольший вклад в антиоксидантные свойства питательной смеси вносят Р–активные вещества корня аира и гречневого продела. Полученные данные будут учтены при проектировании рецептур питательной смеси.

4.7 Оптимизация рецептуры и разработка технологии питательной смеси для сыра плавленого

4.7.1 Разработка рецептур и квалитметрическая оценка химического состава питательной смеси

При разработке рецептур питательной смеси для сыра плавленого из растительного сырья учитывали рекомендации Фармакопейного Кодекса и Государственной Фармакопеи РФ, в соответствии с которыми исследуемые ингредиенты относятся к несильно действующим веществам. На все ингредиенты утверждены нормативные документы или регистрационные номера.

Нами разработана питательная смесь (3 варианта), в состав которой входят растительные ингредиенты: семена тыквы, корень аира, шрот расторопши, спирулина и гречневый продел (табл. 4.10).

Как видно из данных табл. 4.10, преобладающим компонентом питательной смеси является гречневый продел. Наименьшую долю в рецептурах занимает корень аира.

Таблица 4.10 - Ингредиентный состав питательной смеси, кг

Ингредиенты	Варианты рецептов		
	1	2	3
Семена тыквы	10	15	20
Корень Аира	0,5	1,0	2,0
Шрот расторопши	20	15	5
Спирулина	25	20	15
Гречневый продел	44,5	49	58
Итого	100	100	100

Оптимизацию рецептов проводили методом квалитметрической оценки по показателям:

- общий химический состав питательной смеси, включающий содержание белков, жиров, моно- и дисахаридов, крахмала, клетчатки;
- содержание витаминов (С, РР, В₁, В₂, В₅, В₆, Е, β-каротина, Р-активных веществ);
- макроэлементов (калий, кальций, кремний, магний, натрий, сера, фосфор, хлор);
- микроэлементов (железо, марганец, молибден, цинк);
- суточные нормы потребления отдельных веществ (эталон);

Общий порядок квалитметрической оценки рецептов питательной смеси включал этапы:

- определение относительных показателей по каждому единичному показателю (веществу) - это (отношение эталона (суточной нормы потребления) к фактическому содержанию);

- присвоение единичным показателем качества весовых коэффициентов;

- вычисление показателей качества рецептур питательной смеси по группам: общий химический состав, содержание витаминов, макро- и микроэлементов, как средневзвешенного арифметического проводили по формуле 4.1;

$$\bar{Q} = \sum_{i=1}^n Q_i \cdot q_i \quad (4.1)$$

где: Q_i – относительное значение единичного показателя качества;

q_i – нормированный весовой коэффициент данного показателя;

n – количество единичных показателей в группе.

- вычисление обобщенного показателя качества рецептур питательной смеси по формуле 4.2;

$$\bar{\bar{Q}} = \sum_{j=1}^n \bar{Q}_j \cdot q_j \quad (4.2)$$

где: $\bar{\bar{Q}}$ – значение обобщенного показателя качества;

\bar{Q}_j – значение группового показателя качества;

q_j – нормированный весовой коэффициент группового показателя;

n – количество групп показателей качества в модели.

При установлении весовых коэффициентов при расчетах единичных показателей по группе «Общий химический состав» наибольшие баллы (15) устанавливали для:

- белков, так как спирулина и гречневый продел в составе питательной смеси являются источником белка, что важно для экономии молочного сырья в технологии сыров плавленых;

- клетчатки, которая обладает функциональными свойствами, улучшая перистальтику кишечника и выводя токсины из организма человека.

Расчет относительных значений единичных показателей по группам «общий химический состав», «витаминный состав» и «минеральный состав» приведен в приложении 6.

Наиболее высокие относительные значения единичных показателей по группе «Общий химический состав» имеют белки (более 1,0) во всех вариантах, причем наибольшее значение установлено в варианте 1. Во всех вариантах смеси значение более 0,1 имеют жиры и крахмал. Моно- и дисахариды, клетчатка имеют относительные значения сотые доли.

Групповой показатель качества по данной группе составляет: вариант 1 - 0,400, вариант 2 – 0,378, вариант 3 – 0,348.

При установлении весовых коэффициентов по группе «Содержание витаминов» наибольшие баллы (15) выделяли аскорбиновой кислоте, витамину Е, β-каротину, Р-активным веществам, поскольку эти витамины обладают выраженными антиоксидантными свойствами, тормозят окисление молекулярным кислородом на достаточно длительное время, ингибируя окислительные процессы, что важно при хранении сыров плавленых.

Высокие относительные значения единичных показателей в группе установлено по содержанию витамина В₆ во всех трех вариантах (более 1), причем максимальный показатель – в варианте 1. Относительные значения (более 0,5) установлены по витаминам В₁, В₂ во всех вариантах.

Групповые показатели по содержанию витаминов составляют для варианта 1 – 0,371, варианта 2 – 0,360, варианта 3 – 0,338.

При установлении весовых коэффициентов по группе «Содержание макро- и микроэлементов» наибольшие баллы выделяли для:

- калия, обеспечивающего нормальное функционирование нервной и мышечной тканей;
- магния, как регулятора биологических и физиологических реакций в организме человека;
- железа, необходимого для функционирования иммунной системы и насыщения организма кислородом;

- цинка, усиливающего сопротивляемость к инфекционным заболеваниям.

Групповые показатели по содержанию макро- и микроэлементов составляют для макроэлементов: варианта 1 - 0,240, варианта 2 – 0,219, варианта 3 – 0,185; для микроэлементов варианта 1 – 0,143, варианта 2 – 0,147, варианта 3 – 0,200.

Результаты расчёта обобщённого показателя качества рецептур питательной смеси позволили установить:

– наиболее оптимальной рецептурой питательной смеси является вариант 1, для которого обобщённый показатель качества имеет самое высокое значение (0,289) за счет групповых показателей общего химического состава, содержание витаминов и макроэлементов;

– рецептура питательной смеси, приготовленная по варианту 2, является менее оптимальной по группам показателей «Общий химический состав», «Содержание витаминов», «Содержание микроэлементов»;

– рецептура питательной смеси варианта 3, является оптимальной по группе показателей «Содержание микроэлементов».

Обобщенный показатель качества рецептур приведен в таблице 4.11.

Таблица 4.11 - Обобщенный показатель качества рецептур

Групповой показатель качества	Значение группового показателя по вариантам рецептур		
	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1 Общий химический состав	0,400	0,378	0,348
2 Содержание витаминов	0,371	0,360	0,338
3 Содержание макроэлементов	0,240	0,219	0,185
4 Содержание микроэлементов	0,143	0,147	0,200
Обобщённый показатель	0,289	0,276	0,268

Исходя из результатов квалитметрической оценки оптимальной рецептурой питательной смеси для обогащения сыров плавленых является вариант 1.

Как показали результаты кваліметрической оценки, содержание антиоксидантов во всех вариантов незначительное, относительные значения составляют по витамину С – более 0,1 по β-каротину – от 0,0062 (вариант 1) до 0,124 (вариант 3), витамину Е – от 0,97 (вариант 1) до 0,369 (вариант 3).

Нормы расхода сырья на 100 кг питательной смеси приведены в таблице 4.12.

Таблица 4.12 - Нормы расхода сырья на 100 кг питательной смеси

Сырье	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, без учета потерь на 100 кг питательной смеси	
		в натуральном выражении	в сухих веществах
Семена тыквы, кг	87,0	10	8,7
Корень Аира, кг	87,0	0,5	0,4
Шрот расторопши, кг	87,0	20	17,4
Спирулина, кг	87,0	25	21,8
Гречневый продел, кг	87,0	44,5	38,7
Итого	-	100	90,6

На основе результатов кваліметрической оценки установлена оптимальная рецептура питательной смеси, включающая (в %) семена тыквы- 10, корень аира – 0,5, шрот расторопши – 20, спирулина – 25, гречневый продел – 44,5.

4.7.2 Технологическая схема производства питательной смеси

При разработке технологии питательной смеси руководствовались правилами производства лекарственных средств [85,86]. Технологическая схема производства включает подготовку ингредиентов дозировании и смешивание ингредиентов, фасование и упаковывание (рис. 4.3).

Отобранное сырье соответствующее по качеству действующим нормативным документам, точно взвешивается на весах среднего класса

точности, соответствующих требованиям ГОСТ Р 53228 «Весы неавтоматического действия. Метрологические и технические требования. Испытания», чтобы получить продукт установленного состава.

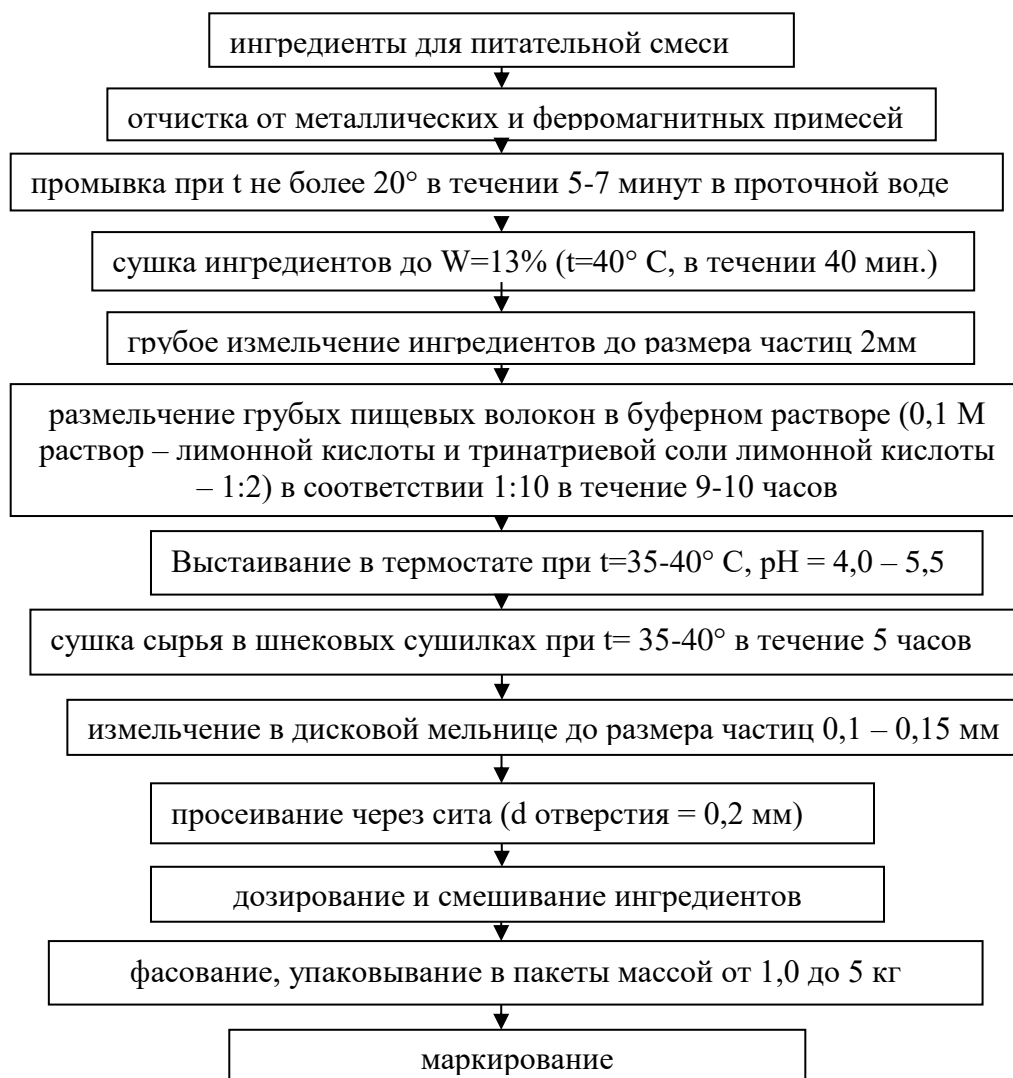


Рисунок 4.3 - Технологическая схема производства питательной смеси

Перед смешиванием компоненты должны быть соответственным образом подготовлены. Все сырье, поступающее на производство, должно соответствовать требованиям действующих нормативных и технических документов, оптимальным технологическим требованиям, гигиеническим требованиям и санитарным нормам безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов.

Все сырье, поступающее на производство, предварительно подвергается тщательному качественному контролю, который осуществляется лабораторией предприятия.

Сырье промывают в течение 5-7 мин при температуре не более 20°C. Выбранный режим промывки позволяет эффективно очищать сырье от пыли.

Сушку растительного сырья осуществляют в шнековых сушилках марки ДСШ при температуре 35-40 °С в течении пяти часов до влажности не более 13%. Сушка до влажности 13% обеспечивает тщательное измельчение сырья.

Для грубого измельчения растительного сырья до размера частиц 0,15мм используется измельчитель марки ИС-Ф-1,5, а также просеивание и магнитная очистка.

Процесс измельчения заключается в преобразовании грубодисперсных веществ в порошкообразное состояние и получении однородной смеси, состоящей из частиц более или менее одинакового размера.

Измельчение растительного сырья имеет большое значение при приготовлении питательной смеси функционального назначения на основе растительных ингредиентов, а также для оптимального смешивания и точного дозирования. При измельчении размер частиц сушеного растительного сырья выравнивается, после чего они легко и хорошо смешиваются и не расслаиваются при дозировании. Размалывание отдельных видов растительного сырья осуществляют в дисковой мельнице, где происходит разрывание и измельчение сушеных тканей.

При получении питательной смеси функционального назначения на основе растительных ингредиентов в промышленных условиях каждый вид сырья, входящий в состав смеси, измельчают отдельно.

Для определения измельченности порошков проводят ситовой анализ (в соответствии с требованиями общей ФС ГФ XII изд. «Определение измельченности порошков»).

Просеивание ингредиентов для определения степени измельченности растительного сырья проводят в соответствии с рекомендациями Государственной Фармакопеи.

Размягчение грубых пищевых волокон сырья в количестве 10 кг осуществляют в емкостях с перфорированным дном в буферном растворе (цитратный буфер: 0,1 М лимонной кислоты - 35 л; 0,1 М тринатриевой соли лимонной кислоты - 65 л) в течении 9-10 часов, затем ведерживают в термостате при температуре 35-40 °С, при рН=4,0-5,5.

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

Для более тонкого измельчения растительного сырья используют машины ударно-центробежного действия дисковые мельницы типа «Эксцельсиор».

Растительные порошки для получения питательной смеси на основе растительных ингредиентов имеют высокую гигроскопичность, поэтому измельчение проводят в помещении с относительной влажностью воздуха не более 40%.

Просеивание растительного сырья осуществляют в просеивателе марки А1-ХКМ. Для просеивания растительного сырья используют вибрационные сита, так как они эффективны при просеивании мелких порошков, поскольку вибрирующие движения предупреждают забивание отверстий ситовой ткани. Растительного сырья, сходящего с сита из проволочной тканой сетки № 095 должно быть не более 20 %, а проходящего через сито из проволочной тканевой сетки № 045 не менее 80 %.

Подготовленные компоненты дозируют в соответствии с рецептурой. Дозирование осуществляется дозаторами марки Ш2-ХДА. Смешивание начинают с ингредиентов, добавляемых в наименьших количествах, а затем постепенно добавляя остальные вещества в порядке возрастания. О качестве смешивания ингредиентов судят по степени их дисперсности и однородности

полученной смеси, которую определяют путем надавливания пестика на готовую порошковую массу.

Питательную смесь упаковывают насыпью в пакеты на автоматах типа А5-КМХ-75, А5-КРБ, АКМА и др. массой от 1,0 до 5,0 кг, в мешки массой нетто до 15 кг.

Относительная влажность воздуха в помещении при фасовании и упаковке готовой продукции не должна быть выше 40%.

Не допускается к реализации продукция в загрязненной, поврежденной таре, с нечеткой маркировкой.

4.7.3 Органолептические и физико-химические показатели качества питательной смеси и изменения при хранении

При оценке качества и установлении сроков годности питательной смеси использовали номенклатуру показателей качества аналогичных пищевых добавок и рекомендуемые стандартами условия хранения и сроки годности. При исследовании показателей безопасности питательной смеси руководствовались ТР ТС 027/2012 и ТР ТС 021/2011 [150,151].

Для определения показателей качества питательной смеси были проведены исследования органолептических, физико-химических и микробиологических показателей. Питательную смесь упаковывали в бумажные термосваривающиеся пакеты, закладывали на хранение при температуре не выше 15°C и относительной влажности воздуха не более 75%. Исследования проводили в свежеработанной питательной смеси, после 6 и 12 месяцев хранения. Требования к органолептическим показателям качества питательной смеси представлены в таблице 4.13.

Органолептическую оценку свежеработанной питательной смеси и изменений в процессе хранения проводили по 20-ти балльной шкале, разработанной нами (приложение 7).

Таблица 4.13 - Требования к органолептическим показателям качества питательной смеси

Наименование показателей	Характеристика питательной смеси
Внешний вид	Порошкообразная сыпучая смесь
Цвет	Смесь бежевого цвета со светло-зелеными вкраплениями спирулины.
Вкус	Слабовыраженный травянистый, со слабым пряно-островатым привкусом и без посторонних оттенков вкуса.
Запах	Слабый, приятный, специфический, без постороннего запаха

Результаты дегустационной оценки питательной смеси свежеработанной, после 6 и 12 месяцев хранения на основании дегустационных листов приведены в таблице 4.14 (приложение 8).

Таблица 4.14 - Органолептическая оценка качества питательной смеси

Показатели качества	Свежеработанная питательная смесь	После 6 месяцев хранения	После 12 месяцев хранения
Внешний вид	4,9±0,1	4,9±0,1	4,8±0,1
Вкус	4,7±0,2	4,7±0,2	4,5±0,2
Запах	4,9±0,1	4,8±0,2	4,7±0,1
Цвет	4,8±0,1	4,8±0,1	4,7±0,2
Общая сумма баллов	19,3	19,2	18,6
Средний балл	4,8	4,8	4,7

Свежеработанная питательная смесь имеет порошкообразную однородную консистенцию, цвет бежевый однородный со слабым зеленоватым оттенком, вкус слабовыраженный травянистый со слабым приятным пряно-островатым привкусом, запах слабовыраженный

специфическим, приятный, посторонний запах отсутствует. Сумма баллов составляет 19,3.

В процессе хранения питательной смеси после 6 месяцев органолептические показатели качества практически не изменились. По истечении 12 месяцев хранения общая сумма баллов снизилась лишь на 0,7. Наблюдалось незначительное изменение вкуса за счет уменьшения пряно-островатого привкуса. Цвет стал несколько темноватым, что, видимо, связано с реакциями меланоидинообразования, приятный запах стал менее выраженный за счет частичного улетучивания ароматических веществ.

С учетом незначительных изменений вкуса, запаха и цвета было принято решение ограничить срок хранения питательной смеси двенадцатью месяцами, поэтому опытный образец был снят с хранения.

Исследованы физико-химические показатели питательной смеси свежеработанной и изменения в процессе хранения (табл. 4.15). Исследовали массовую долю влаги, как важного фактора сохраняемости, массовую долю белков, повышающих пищевую ценность смеси и способствующих экономии молочного сырья, массовую долю золы.

Таблица 4.15 - Физико-химические показатели качества питательной смеси

Наименование показателя	Свежеработанная	После 6 месяцев хранения	После 12 месяцев хранения
Массовая доля влаги не более, %	10,0	10,0	10,1
Массовая доля белков не более, %	25,0	25,0	25,0
Массовая доля золы не более, %	6,3	6,3	6,3

Данные таблицы 4.15 показали, что свежеработанная питательная смесь содержит до 25% белков, количество которых не изменяется в процессе хранения, как и массовая доля золы, которая остается на уровне

6,3%. При этом содержание влаги к окончанию хранения увеличивается на 0,1%, что связано с высокими сорбционными свойствами питательная смесь.

Исследованы показатели безопасности питательной смеси в соответствии с ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» на компонент пищевой продукции и пищевой ингредиент. Определены токсичные элементы, пестициды и микроорганизмы.

Результаты исследования приведены в таблицах 4.16 и 4.17.

Таблица 4.16 - Содержание токсичных элементов и пестицидов в свежеработанной питательной смеси в процессе хранения

Показатели	Допустимые уровни (ДУ) мг/кг, не более	Свежевыраб.	После 12 месяцев	% от ДУ
Токсичные элементы				
свинец	6,0	0,1	0,1	1,6
мышьяк	0,5	0,02	0,02	2,5
кадмий	1,0	0,02	0,02	2,0
ртуть	0,1	не обнар.	не обнар.	не обнар.
Пестициды				
гексахлорциклогексан (α, β, γ- изомеры)	0,1	не обнар.	не обнар.	-
ДДТиегометаболиты	0,1	не обнар.	не обнар.	-
Гентахлор	не допускается	не обнар	не обнар.	-
алдрин	не допускается	не обнар.	не обнар.	-

Установлено, что содержание потенциально опасных веществ в питательной смеси не превышает допустимых уровней и составляет (% от ДУ) для свинца 1,6, мышьяка 2,5, кадмия 2%.

Пестициды в питательной смеси не обнаружены. свежеработанная питательная смесь и хранившаяся в течение 12 месяцев соответствует требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» к пищевому ингредиенту.

Таблица 4.17 - Микробиологические показатели безопасности питательной смеси

Наименование показателя	Значение показателя	Свеже - выработанная	После 12 месяцев хранения
КМАФА, КОЕ/г	$5 \cdot 10^5$	$5 \cdot 10^2$	$5 \cdot 10^2$
Масса продукта (г) в которой не допускается:			
БГКП (колиформы)	0,01	Не обнаружено	Не обнаружено
E.coli	0,1	Не обнаружено	Не обнаружено
S.aureus	-	-	-
патогенны, в том числе сальмонеллы	10	Не обнаружено	Не обнаружено
Дрожжи, КОЕ/г не более	100	11,0	13,0
Плесени, КОЕ/г, не более	10^3	10,0	14,0

На основании проведенных исследований рекомендуемый срок хранения питательной смеси при температуре не более 15°C 12 месяцев с момента окончания технологического процесса.

На питательную смесь разработаны и утверждены Технические условия и Технологическая инструкция (приложение 9).

4.8 Технологические свойства питательной смеси

В технологии сыров плавленых, как указано выше, используют немолочные ингредиенты. Важными технологическими свойствами питательной смеси, используемой в технологии сыров плавленых, являются влаго- и жиродерживающая способности. Поскольку питательную смесь предполагается вводить после гидротермической обработки, проведены исследования водоудерживающей способности, которая зависит от содержания белков, крахмала, а также клетчатки, обладающие адсорбционными свойствами. Как известно, основными белками гречневого

продела являются альбумины и глобулины. При гидротермической обработке с последующей выдержкой происходит набухание, связывание свободной воды и клейстеризация крахмала. Для эксперимента готовили 8 вариантов гидромодулей с соотношением (% по массе) смесь: вода от 1:1,25 до 1:3 с интервалом массы воды 0,25. Для получения однородной консистенции суспензию тщательно перемешивали, после чего переносили в стеклянные центрифужные пробирки объемом 10 мл. Заполненные пробирки термостатировали при температуре 40°C в течении 1 часа. После термостатирования пробирки охлаждали холодной водой до комнатной температуры и центрифугировали в течении 15 минут при 1500 об/мин на центрифуге ОС-6М (Россия). Результаты исследования влагоудерживающей способности приведены в таблице 4.18.

Таблица 4.18 - Влагоудерживающая способность питательной смеси

№ пробирки	Гидромодули (смесь : вода)	% отделившейся воды
1	1:1,25	0
2	1:1,5	0
3	1:1,75	0
4	1:2,0	2,5
5	1:2,25	4,9
6	1:2,5	22,4
7	1:2,75	34,7
8	1:3	44,1

С помощью линий тренда проведено математическое описание процесса поглощения смесью воды, представляющая собой устойчивое изменение показателя в зависимости от концентрации воды, являющаяся детерминированной компонентой. При гидромодуле 1:2,25 смесь не связала лишь 6,9% воды, с увеличением гидромодуля до 1:3 ВУС снизилась на 17,1%.

Уточненная расчетным путем массовая доля воды, обеспечивающая максимальную ВУС при различных гидромодулях приведена на рисунке 4.4.

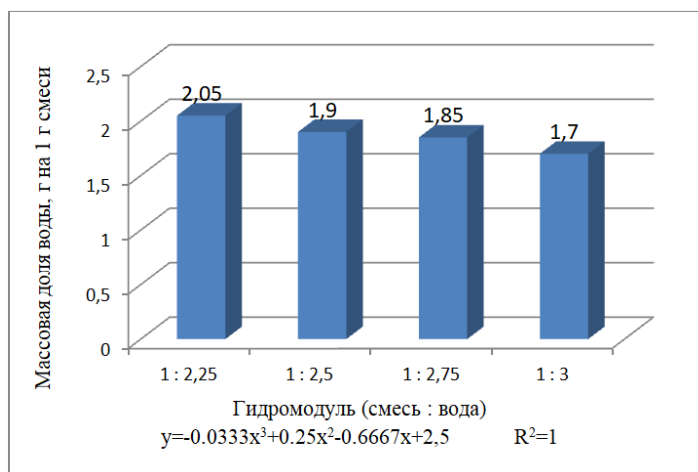


Рисунок 4.4 - Массовая доля воды, обеспечивающая максимальную ВУС

Результаты эксперимента и дополнительные расчеты показали, что питательная смесь имеет гидромодуль 1:2,5. С повышением гидромодулей ВУС существенно снижается. Это объясняется тем, что в процессе набухания при повышенной температуре происходят более глубокие изменения белков и углеводов. Наблюдается уменьшение растворимости белков вследствие денатурации и коагуляции. При нагреве происходит разворачивание глобул, освобождаются свободные группы, образуются межмолекулярные связи, частицы агрегируются и осаждаются. В результате денатурации ослабевают гидрофильные и усиливаются гидрофобные свойства белковой молекулы. Возрастание гидромодулей приводит к большей атакуемости белков водой, поэтому процессы денатурации и коагуляции идут наиболее интенсивно.

Поскольку при гидромодуле 1 : 2,5 и массовой доле воды 1,9 г на 1 г смеси для введения в рецептуру при плавлении сырной массы не приемлемо из-за высокой влажности, нами использован расчет, применяемый при замесе теста. Предполагаемая влажность смеси 50% аналогично сычужному сыру «Российский». Расчет вели по формуле 4.3:

$$MB = CB * MP : (MP - BT) - KC \quad (4.3)$$

где: MB – масса (объем) воды, необходимой для приготовления питательной смеси,

CB – общая масса сухих веществ в сырье,

BT – требуемая влажность смеси,

КС – общая масса сырья,

В – содержание воды в сырье,

MP – масса сырья по рецептуре

Расчет количества воды для приготовления питательной смеси проводили по формуле 4.4:

$$B=100*10,0\%:100=10\text{кг} \quad (4.4)$$

$$CB=100-10=90\text{кг}$$

$$MB=90*100:(100-50)-100=80 \text{ кг}$$

Таким образом, для приготовления питательной смеси к введению в сырную массу при плавлении на 100кг смеси требуется 80 кг воды.

Поскольку в сырах плавленых содержатся жиры, входящие в состав сырья (сычужные сыры, сливки, сухое молоко), представляет интерес исследование жиродерживающей способности питательной смеси. Жир, содержащийся в сырье, придает сырам плавленным эластичность и нежность. Вместе с тем с увеличением содержания жира снижается влагоудерживающая способность и повышается липкость.

Для определения ЖУС также готовили 8 вариантов смеси с жиромодулем мука : масло от 1,0:0,25 до 1,0:2,0 с интервалом массы масла 0,25. Жиродерживающая способность смеси приведена в таблице 4.19.

Таблица – 4.19 Жиродерживающая способность смеси, % отделившегося масла

№ пробирки	Жиромодуль (жир:смесь)	% отделившегося жира
1	1:0,25	0
2	1:0,5	12,8
3	1:0,75	16,9
4	1:1,0	23,9
5	1:1,25	29,8
6	1:1,5	34,9
7	1:1,75	38,1
8	1:2	40,2

Как показали результаты исследования, с увеличением жиромодулей повышается процент отделившегося масла. Результаты пересчета жиромодулей, при которых жир полностью поглощается смесью, приведены на рисунке 4.5.

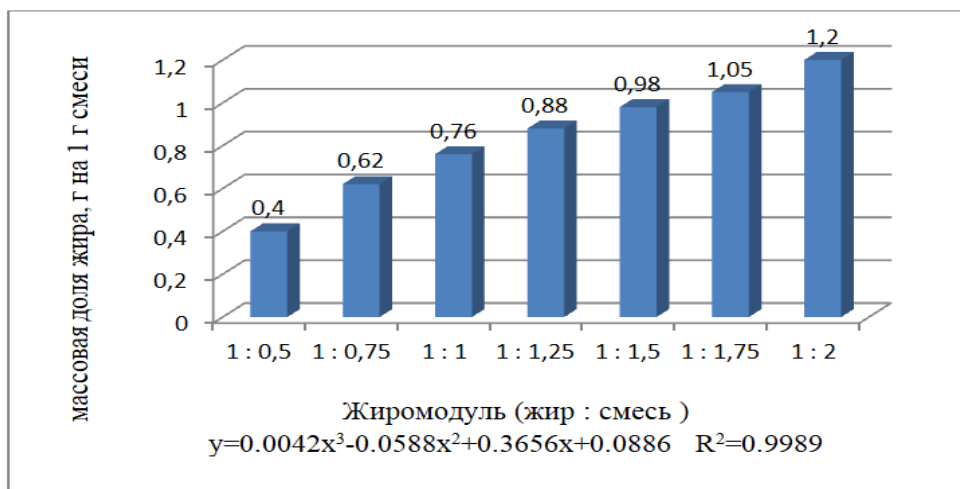


Рисунок 4.5 - Массовая доля масла, обеспечивающая максимальную ЖУС

При гидромодуле 1,0:0,5 питательная смесь способна поглотить все масло. Математическое описание процесса поглощения питательной смесью воды и жира показало устойчивое снижение ВУС и повышение ЖУС при увеличении гидро- и жиромодулей.

4.9 Химический состав питательной смеси

При исследовании общего химического состава питательной смеси определяли в %: влажность, содержание белков, жиров, моно- и дисахаридов, крахмала, клетчатки, а также степень удовлетворения суточной физиологической потребности (СУСФП) при использовании 100 г смеси (%). Смесь является богатым источником белков, процент удовлетворения потребности в них достигает более 30% за счет спироулины, семян тыквы, корня аира. Содержание клетчатки составляет 28,3% суточной потребности. За счет гречневого продела, корня аира питательная смесь содержит 36 г

(86%) крахмала. Общий химический состав питательной смеси и степень удовлетворения суточной потребности при использовании 100 г. смеси представлен в таблице 4.20.

Таблица 4.20 - Общий химический состав питательной смеси

Показатели	Суточная потребность, г	Содержание, %	СУСФП, %
Влажность, %	-	9,8	-
Белки, %	88	27,9	31,8
Жиры, %	81	9,15	11,3
Моно- и дисахариды, %	75	2,17	2,9
Крахмал, %	330	36,86	11,2
Клетчатка, %	40	6,1	15,3

Питательная смесь является источником витаминов группы В: витамина В₁ (СУСФП – 64,7%), а также В₂ и В₅ (соответственно 57,8 и 16,6% СУСФП). Смесь отличается высоким содержанием витамина В₆, СУСФП равно 127%. Содержание Р-активных веществ составляет 29,2% при суточной потребности 100 мг. По содержанию витаминов, смесь относится к функциональному продукту, кроме β-каротина (СУСФП – 6,2%). (Табл. 4.21)

Таблица 4.21 - Витаминный состав питательной смеси

Витамины	Суточная потребность, мг.	Содержание, %	СУСФП, %
С	70	10,2±0,01	14,6
РР	20	3,44±0,01	17,2
В ₁	1,5	0,9±0,02	64,7
В ₂	1,8	1,04±0,01	57,8
В ₅	5,0	0,83±0,02	16,6
В ₆	2,0	3,44±0,02	172,0
Е	15	1,46±0,01	9,7
β-каротин	5,0	0,31±0,01	6,2
Р-активные вещества	100	29,2±0,02	29,2

В таблице 4.22 приведено содержание макро- и микроэлементов. Из макроэлементов преобладающим является фосфор (более 60% СУСФП). Кроме того, отмечено высокое содержание кальция и магния (соответственно 37,1 и 36,8% СУСФП). Как известно, кальций входит в состав срединных пластинок тканей растительного сырья, а магний является составной частью пигмента хлорофилла. Кремния содержится более 18% суточной потребности.

Таблица 4.22 - Минеральный состав питательной смеси

Минеральные вещества	Суточная потребность, мг, мкг	Содержание, %	СУСФП, %
Макроэлементы, мг			
Калий	2500,0	423,5±0,1	16,9
Кальций	1000,0	371,1±0,1	37,1
Кремний	30,0	5,5±0,2	18,3
Магний	400,0	147,1±0,1	36,8
Натрий	1300,0	40,9±0,1	3,2
Сера	750,0	118,0±0,2	15,7
Фосфор	800,0	486,5±0,2	60,8
Хлор	2300,0	8,26±0,1	0,4
Микроэлементы, мкг			
Железо	14,0	2,28±0,01	16,3
Марганец	2,0	0,59±0,02	29,5
Молибден	75,0	4,3±0,01	5,7
Цинк	12,0	0,93±0,01	7,8

Из микроэлементов преобладающим является марганец, содержание которого составляет около 30% суточной потребности. Как указано выше, этот элемент улучшает функции мозга и предупреждает спазмы коронарных артерий. Содержание железа составляет более 16% суточной потребности, содержание цинка и молибдена невысоко.

Таким образом, по содержанию фосфора, кальция, магния, марганца и кремния питательную смесь относят к функциональному ингредиенту для сыров плавящихся. С использованием исследуемых ингредиентов получены патенты на изобретение RU 2612796 С1 «Питательная смесь

функционального назначения» и RU 2717039 С1 «Пищевая добавка функционального назначения» (приложение 10).

4.10 Расчет стоимости и отпускной цены реализации питательной смеси

Питательная смесь включает растительные ингредиенты, улучшающие действие пищеварительной системы организма человека и содержит значительное количество биологически активных веществ. Оптовые цена на сырье брали условно по средним ценам в отрасли. Расчет затрат на сырье проводили по формуле

$$Z_m = \sum_{i=1}^n M_i^H \cdot C_i^c \cdot K_i - M_i^{om} \cdot C_i^{om} \quad (4.7)$$

где: n – число видов применяемого сырья;

M_i^H – норма расхода i – го вида сырья на 1т 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 возвратного отхода, т;

C_i^{om} – цена за 1 т i – го возвратного отхода, руб./т.

С учетом разработанной рецептуры произведен расчет стоимости сырья (табл. 4.23)

Таблица 4.23 Расчет стоимости сырья для питательной смеси

Наименование сырья	Цена сырья, руб. за 1 кг	Расход сырья на 100 кг. продукции, кг	Стоимость сырья на 100 кг. продукции
Гречневый продел	18,8	49,0	921,2
Шрот расторопши	235,0	15,0	3525,0
Семена тыквы	175,0	15	2625,0
Корень аира	182	1,0	182,0
Спирулина	185	20,0	3700,0
Итого		100	10953,2

Расчет издержек производства питательной смеси включал расчет стоимости вспомогательных материалов и расчет стоимости тары и упаковки для питательной смеси. Расчет приведен в таблице 4.24.

Таблица 4.24 – Расчет стоимости вспомогательных материалов, тары и упаковки

Расходы	Единица измерения	Стоимость за единицу, руб.	Расход на 100 кг.	Стоимость руб. на 100 кг.
Вспомогательные материалы				
Каустическая сода	кг	17	0,02	0,34
Хлорная известь	кг	21	0,09	1,89
Тара и упаковка				
Бумажные пакеты	шт	3,95	200,0	790,0
Пакеты пергамента	шт	1,49	100,0	149,0
Краска маркировочная	кг	39,0	0,01	0,39
Ящики из гофрокартона	шт	10,85	12	130,2
Этикетки для ящиков	кг	30,0	0,85	25,5
Лента обандероливающая	кг	59	0,93	54,87
Клей для ящиков	кг	52,1	1,23	64,1
Итого	-	-	-	1216,3

Общепроизводственные расходы составляют 450% от заработной платы основных производственных рабочих, и включают расходы на обслуживание производства, содержание и эксплуатацию оборудования, управление цехом.

Общехозяйственные расходы составляют 350% от заработной платы основных производственных рабочих и включают расходы на содержание административно-управленческого персонала, ремонт зданий и сооружений, рекламу и т.д. Коммерческие расходы при проектировании приняты в размере 2% от производственной себестоимости.

Транспортно-заготовительные расходы при проектировании приняты в размере 5% от стоимости основных и вспомогательных материалов, тары и упаковки.

Расчет стоимости топлива и энергии на технологические нужды произведен исходя из норм расхода на единицу продукции и стоимости 1кВт*ч электроэнергии, 1 м³ воды (табл.4.25).

Таблица 4.25 – Калькуляция себестоимости 100 кг питательной смеси, произведенной по классической технологии смесей

Наименование статьи затрат	Затраты и расходы
Сырье	10953,2
Вспомогательные материалы, тара упаковка	1216,3
Транспортно-заготовительные расходы	608,5
Топливо и энергия на технологические цели	660,0
Итого: материальные затраты	13438,0
Заработная плата основных производственных рабочих	1720,8
Отчисления на социальные нужды	516,2
Общепроизводственные накладные расходы	7740,0
Общехозяйственные накладные расходы	6020,0
Итого: производственная себестоимость	27714,0
Коммерческие расходы	554,3
Всего полная себестоимость	28268,5

Расчет цены питательной смеси проводили по методу «Средние издержки плюс прибыль» (табл. 4.26)

Таблица 4.26 - Расчет отпускной стоимости питательной смеси

№	Статьи затрат	на 100 кг, руб.
1	Полная себестоимость	28268,5
2	Прибыль	10289,7
3	Отпускная цена	38558,2
4	НДС	3855,8
5	Отпускная цена с НДС	42414,0

Анализ данных таблицы показал, что при полной себестоимости 1000кг питательной смеси прибыль составляет более 10000 руб., с учетом НДС питательной смеси (10%) отпускная цена продукта – 424,1 руб. за килограмм.

Полученные расчеты отпускной цены питательной смеси будут учтены при расчете себестоимости плавленого сыра обогащенного.

ГЛАВА 5. ОБОСНОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ, РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ, ОЦЕНКА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ СЫРА ПЛАВЛЕНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

5.1 Оптимизация рецептов на основе обобщенной функции желательности Харрингтона и технология сыра плавленого функционального назначения

В «ГОСТ 31690 – 2013 «Сыры плавленые. Общие технические условия» дано определение термина: «плавленый сыр, подвергнутый дополнительной обработке, технология которого предусматривает последующую пастеризацию, или стерилизацию, или кипячение или сушку». В стандарте приведен перечень молочного и немолочного сырья, в том числе пищевые добавки (специи, растительные пряности и их смеси, ароматизаторы и др.)

Нами в качестве пищевой добавки использована, питательная смесь функционального назначения, которая обладает антиоксидантными свойствами благодаря содержанию биологически активных веществ. Для обогащения сыра плавленого проводили замену части молочного сырья питательной смесью в количестве: вариант 1 – 2%, вариант 2 – 4%, вариант 3 – 6%. В качестве контроля брали плавленый сыр «Российский», в рецептуре которого исключили другие сычужные сыры, оставив только в качестве основного молочного ингредиента сыр сычужный «Российский», дополнительно вводили 10%-ные сливки. В качестве соли-плавителя использовали SOLVA 35С, рН 3,5±0,2, которая предназначена для производства блочного сыра плавленого, обеспечивает хорошую текучесть при плавлении и способствует повышению твердости готового продукта. Рецептуры контроля и опытных образцов приведены в таблице 5.1.

Органолептическую оценку обогащенных сыров плавленых проводили в соответствии с ГОСТ 33630-2015 Сыры и сыры плавленые «Методы контроля органолептических показателей», разработанный ВНИИ

маслоделия и сыроделия. В соответствии с ГОСТ сыры оцениваются по 30-ти балльной шкале.

Таблица 5.1 – Рецептуры сыров плавленых функционального назначения

Сырье	Контроль	Расход сырья (кг)		
		Варианты		
		1	2	3
Сыр сычужный Российский с содержанием сухого вещества 57%, жира 50%	360,0	699,0	689,0	679,0
Сыр сычужный (Голландский, костромской, степной и др.) с содержанием сухого вещества 55%, жира в сухом веществе 40%	354,0	-	-	-
Сыр нежирный с содержанием сухого вещества 40%	85,8	-	-	-
Сливки из коровьего молока с содержанием сухих веществ 18%, жир 10%	-	104,0	92,0	89
Молоко коровье цельное сухое с содержанием сухого вещества 93%, жира 25%	20,0	19,0	18,0	15
Масло сливочное несоленое с содержанием сухого вещества 84%, жира 82,5%	39,6	60,0	59,0	50
Соль-плавитель	102,0	40,0	40,0	40,0
Питательная смесь с содержанием сухого вещества 50%	-	20,0	40,0	60,0
Вода питьевая	58,6	58,0	62,0	67,0
Всего	1020	1020	1020	1020
Выход	1000	1000	1000	1000

Максимальные баллы по вкусу и запаху – 15, консистенции – 9, цвету – 2, виду на разрезе – 2, внешнему виду, в том числе упаковке и маркировке – 2 балла. С учетом вносимой в рецептуру плавленого сыра питательной смеси нами разработаны требования к органолептическим показателям сыра плавленого функционального назначения (табл. 5.2).

Таблица 5.2 - Органолептические показатели качества сыра плавленого функционального назначения

№	Наименование показателей	Характеристика для сыра плавленого
1	Внешний вид	Сыр упакован в коробочки из полимерного материала закрытые съемной крышкой. Поверхность сыра после удаления упаковочного материала чистая не подсохшая, не плесневелая.
2	Вкус и запах	Сырный, слегка пряный с привкусом и запахом, свойственным питательной смеси
3	Консистенция	Нежная, упругая, с наличием мелких частиц питательной смеси.
4	Цвет	Обусловлен цветом внесенной питательной смеси от светло-оливкового до оливкового.
5	Вид на разрезе	Отсутствие рисунка. Допускается наличие мелких равномерно распределенных частиц питательной смеси.

Для принятия решения о выборе наилучшего варианта, вносимой питательной смеси по органолептическим показателям выделяли четыре градации качества:

30 – 27,5 балла отлично

27,4 – 24,9 балла хорошо

24,8 – 22,4 балла удовлетворительно

менее 22,4 балла неудовлетворительно.

Проведенную дегустационную оценку проводили в лаборатории кафедры товароведения и таможенного дела ОГУ им. И.С. Тургенева.

Согласно ГОСТ дегустаторы заполняли экспертные листы, на основе которых после математической обработки оформляли протоколы дегустационной комиссии.

Результаты дегустационной оценки, свежеработанных опытных образцов приведены в таблице 5.3.

Как показали результаты органолептической оценки, наибольшую сумму баллов набрал вариант 2 с введением 4% питательной смеси (29,8).

Сыр имел выраженный сырный кисловатый вкус с легким приятным растительным запахом.

Таблица 5.3 – Результаты дегустационной оценки опытных образцов сыра плавленого

Варианты проб	Органолептические показатели сыра плавленого функционального назначения, баллы						
	Вкус и запах (15)	Консистенция (9)	Цвет (2)	Вид на разрезе (2)	Внешний вид (2)	Общий балл (30)	Средний балл
Контроль Сыр плавленый Российский	12,9	8,9	1,6	2	2	27,1	5,42
Вариант 1 (2%)	13,1±0,1	8,7±0,2	1,3±0,1	2	2	27,1	5,42
Вариант 2 (4%)	14,8±0,2	9	2	2	2	29,8	5,96
Вариант 3 (6%)	10,6±0,2	8,3±0,2	2	2	2	24,9	4,98

Консистенция сыра пластичная, слегка упругая, со слабозаметными включениями растительного сырья по всей массе сыра. Цвет оливковый за счет введения спирулины, вид на разрезе характеризуется отсутствием рисунка. Внешний вид - упакован в газонепроницаемые коробки из полимерного материала, плотно прикрыт фольгой. После удаления покрытия из фольги поверхность сыра чистая, не подсохшая. По сумме баллов сыр получил оценку «отлично».

Вариант 1 с введением 2% питательной смеси набрал сумму баллов 27,1 отнесен к категории «хорошо». По вкусу и запаху сыр набрал несколько меньшую сумму баллов, т.к. во вкусе и запахе отсутствовали растительные оттенки, цвет был бледным, менее выраженным.

Меньшую сумму баллов – 24,9 набрал вариант 3 с внесением 6% питательной смеси. Во вкусе ощущался слабый пряно-горьковатый привкус, что объясняется присутствием в питательной смеси корня аира, в котором содержится гликозид акролин, входящий в состав эфирного масла. Запах опытного образца приятный, слабо выраженный. Образец получил оценку «удовлетворительно».

Для проведения квалитетической оценки органолептических показателей и химического состава трех вариантов сыров плавленых использовали метод обобщенной функции желательности, предложенный С. Харрингтоном [5]. Это математический метод перевода реальных значений параметров в единую безразмерную числовую шкалу с фиксированными границами от 0 до 1 и последующего отображения частных количественных шкал в обобщенные шкалы критериев качества.

Для каждого единичного показателя качества по формуле 5.1 вычисляли параметр оптимизации Харрингтона K_i :

$$K_i = \exp\left(-\exp\left\{-|Q_i|^{q_i}\right\}\right), \quad (5.1)$$

где Q_i – относительное значение единичного i -того показателя качества;

q_i – нормированный весовой коэффициент i -того показателя качества.

Вычисляли обобщенную функцию желательности Харрингтона D_j для группы показателей качества как среднее геометрическое значение параметров оптимизации для всех показателей в пределах выбранной группы показателей качества продукта по формуле 5.2:

$$D_j = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n K_i}, \quad (5.2)$$

где n – количество показателей в выбранной группе показателей качества.

Обобщенную функцию желательности Харрингтона D для всех групп показателей качества пищевого продукта вычисляли по формуле 5.3:

$$D = \sqrt[m]{\prod_{j=1}^m D_j}, \quad (5.3)$$

где m – количество групп показателей качества пищевого продукта.

В таблице 5.4 приведены результаты расчета обобщенной функции желательности для каждой группы показателей трех вариантов

(органолептическая, общий химический состав, макроэлементы, микроэлементы, витамины).

Таблица 5.4 – Обобщенные функции желательности для отдельных показателей питательной смеси (D_j)

Показатели	Варианты рецептов		
	1	2	3
Органолептические	0,6970	0,7030	0,6990
Общий химический состав	0,7964	0,7967	0,7963
Макроэлементы	0,5912	0,5917	0,5920
Микроэлементы	0,8624	0,8646	0,8653
Витамины	0,6088	0,6166	0,6220

При анализе групп показателей установлено, что наибольшую D_j имеют такие группы как микроэлементы, общий химический состав, органолептические показатели, меньшую группа D_j макроэлементов и витаминов. Из трех вариантов наибольшее значение по всем показателям имеет вариант 2. Обобщенная функция желательности для всех групп показателей в приложении 11. В таблице 5.5 приведена сводная таблица функции желательности.

Таблица 5.5 – Сводная таблица функции желательности Харрингтона вариантов рецептуры плавленых сыров

Вариант рецептуры	Функция желательности для контрольного образца D_k	Групповые значения функции желательности D_i		Обобщённая функция желательности D
		Органолептические показатели	Показатели химического состава	
Вариант 1 (2%)	$D_k = 0,6900$	0,6970	0,7051	0,7010
Вариант 2 (4%)	$D_k = 0,6900$	0,7030	0,7080	0,7055
Вариант 3 (6%)	$D_k = 0,6900$	0,6990	0,7097	0,7043

С помощью интервальных диапазонов значений обобщённой функции желательности установили, что значения данной функции для всех рецептов сыра находятся в диапазоне «хорошо» ($D = 0,63 \dots 0,80$).

Установлено, что наилучшими свойствами обладает вариант 2, для которого обобщённая функция желательности Харрингтона имеет самое большое значение: $D = 0,7055$.

Вариант 3, выигрывает по группе показателей химического состава, но уступает варианту 2 по группе органолептических показателей.

Технология производства сыра плавленого функционального назначения

Сыр плавленый функционального назначения вырабатывался по традиционной схеме, включающей: подбор сырья для плавления, обработку, измельчение, составление смеси, внесение солей-плавителей, созревание сырной массы, плавление, фасовку плавленых сыров, охлаждение и хранение плавленых сыров. Особенность предложенной технологии заключается в способе введения питательной смеси. Питательную смесь в виде порошка заливают горячей водой ($t = 85-90^{\circ}\text{C}$) из расчета 80 кг воды на 100 кг смеси, и выдерживают 30 мин для набухания. Внесение питательной смеси проводят на этапе плавления сырной массы. В плавитель после созревания в течение 2 часов (выдерживания сырной массы и соли-плавителя) вносят питательную смесь, другое сырье по рецептуре, перемешивают и проводят плавление смеси при температуре $82-85^{\circ}\text{C}$ в течение 15-17 минут.

5.2 Товароведная оценка сыра плавленого функционального назначения

5.2.1 Анализ органолептических, физико-химических показателей, показателей безопасности и изменений при хранении

Для товароведной оценки сыров плавленых функционального назначения на ООО «Орел» ГК «Сыробогазов», была изготовлена опытная

партия сыра плавленого варианта 2 в количестве 10 кг (Приложение 12). Образцы сыров, после органолептической оценки, закладывались на хранение в холодильную камеру, при температуре 0 ± 4 °С и относительной влажности воздуха не более 85%. Органолептические показатели анализировались после 15 и 30 суток хранения. Протокол заседания дегустационной комиссии приведен в приложении 13.

Результаты исследований промышленных образцов сыра плавленого функционального назначения, показали, что общая сумма баллов варианта 2 составила 29,6 балла (табл. 5.6). Сыр плавленый с учетом градации качества получил оценку «отлично».

Таблица 5.6 – Результаты дегустационной оценки качества сыра плавленого функционального назначения

№	Органолептические показатели	Свеже-выработанный	После 15 суток хранения	После 30 суток хранения
1	Вкус и запах	14,9±0,1	14,7±0,1	12,8±0,2
2	Консистенция	8,9±0,2	8,9±0,2	7,7±0,1
3	Цвет	2,0	2,0	2,0
4	Вид на разрезе	1,8±0,1	1,8±0,2	1,8±0,3
5	Внешний вид	2,0	1,8±0,3	1,9±0,1
6	Общий балл	29,6	29,2	26,2
7	Средний балл	5,92	5,84	5,24

После 15 суток хранения общая сумма баллов снизилась незначительно (до 29,26.), так как уменьшился пряный привкус, во внешнем виде наблюдалась незначительная сухость поверхности. По истечении 30 суток хранения образцы были оценены «хорошо», так как сумма баллов составила 26,2 балла. Наблюдалось снижение интенсивности пряного вкуса и запаха, консистенция была менее пластичная. Снижение баллов по показателю «консистенция», объясняется тем что, при введении питательной смеси, содержащей крахмал в клейстеризованном состоянии, происходит его частичная ретроградация, при которой крахмал переходит из аморфного

состояния в кристаллическое, что влияет на изменение консистенции. Исходя из результатов дегустационной оценки, сыр плавленый функционального назначения имеет запас качества.

В соответствии с ГОСТ 31690-2013 для ломтевых пастеризованных плавленых сыров установлены нормы: массовая доля жира в сухом веществе (от 5 до 65%), массовая доля влаги (от 35,0 до 70,0%), массовая доля поваренной соли (кроме сладких плавленых сыров) (от 0,2 до 4,0 %), активная кислотность (от 5,4 до 6,5). Значительный разброс по нормам физико-химических показателей объясняется большим разнообразием пищевых добавок и других пищевых продуктов в рецептуре сыров плавленых. Результаты исследования физико-химических показателей качества и изменения при хранении приведены в таблице 5.7.

Таблица 5.7 - Физико-химические показатели качества сыра плавленого функционального назначения

Показатели	Нормы по ГОСТ	Сыр плавленый Российский (контроль)			Сыр плавленый функционального назначения		
		Свеже-выработанный	после 15 суток хранения	после 30 суток хранения	Свеже-выработанный	после 15 суток хранения	после 30 суток хранения
Массовая доля жира в сухом веществе, %	5,0-70,0	36,0	36,0	35,8	40,0	40,0	39,8
Массовая доля влаги, %	35,0-70,0	51,0	50,5	49,8	50,4	50,0	49,8
Активная кислотность	5,4-6,5	6,2	6,2	6,3	6,2	6,2	6,3

Массовая доля жира в сухом веществе в контроле составила 36%, в сыре плавленом функционального назначения 40%, что объясняется увеличением в рецептуре масла сливочного несоленого. После 30 суток хранения массовая доля жира снизилась незначительно в обоих вариантах (на

0,2%). Массовая доля влаги в контроле составила 51%, в сыре функционального назначения 50,4%.

После 30 суток хранения снижение в контроле составило 1,2%, в сыре функционального назначения 0,6%. Меньшее снижение массовой доли влаги в опытном образце можно объяснить наличием в рецептуре сыра питательной смеси, обладающей высокой влагоудерживающей способностью.

В таблице 5.8 указаны гигиенические требования к показателям безопасности пищевой продукции согласно ТР ТС 021/2011 и их содержание в сыре плавленом функционального назначения.

Таблица 5.8 - Содержание токсичных элементов, пестицидов, микроэлементов, антибиотиков в сырах плавленых

Показатели	Допустимые уровни (ДУ) мг/кг, не более	Фактическое содержание		
		Свеже-выработанные	После 30 суток	% от ДУ
Токсичные элементы				
свинец	0,5	0,05	0,05	10,0
мышьяк	0,3	0,02	0,02	6,7
кадмий	0,2	0,01	0,01	5,0
ртуть	0,03	не обнаружен.	не обнаружен.	-
Пестициды				
гексахлорциклогексан (альфа, бета, гамма-изомеры)	1,25	не обнаружен.	не обнаружен.	-
ДДТ и его метаболиты	1,0	не обнаружен.	не обнаружен.	-
Афлактоксин	0,0005	не обнаружен.	не обнаружен.	-
Меланин	не допускается	не обнаружен.	не обнаружен.	-
Диоксины	0,000003	не обнаружен.	не обнаружен.	-
Антибиотики				
Левомецетин	не допуск.	не обнаружен	не обнаружен	-
Тетрациклоновая группа	не допуск.	не обнаружен	не обнаружен	-
Стрептомицин	не допуск.	не обнаружен	не обнаружен	-
Пенициллин	не допуск.	не обнаружен	не обнаружен	-

В результате исследований показателей химической безопасности установлено, что содержание токсичных элементов значительно ниже допустимых уровней и составляет: свинец 10%, мышьяк 6,7%, кадмий 5%, от

допустимых уровней. Пестициды, микотоксины, антибиотики не обнаружены.

Исследованы микробиологические показатели безопасности в соответствии с ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» и ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Результаты исследований свежеработанного сыра плавленого функционального назначения и после 30 суток хранения приведены в таблице 5.9.

Таблица 5.9 – Микробиологические показатели безопасности сыров плавленых

Показатели	Допустимые уровни	фактические данные	
		Свежеработанный сыр	После 30 суток хранения
КМАФАнМ, КОЕ, (г), не более	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^2$
БГКП (колиформы), масса(г) процента в которой не допускается	0,1	0,01	0,01
Патогенные, в том числе сальмонеллы, масс продукта (г), в которой допускается	25,0	5,0	5,0
Стафилококковые энтеротоксины	25	не обн.	не обн.
Листерин	25	не обн.	не обн.
Дрожжи, плесени, КОЕ (г), не более	Д-100 П-100	15,0 10,0	20,0 16,0

Согласно данных таблицы микробиологические показатели безопасности плавленых сыров не превышают допустимого уровня, так КМАФАнМ ниже в два раза, а бактерий группы кишечной палочки в 10 раз меньше. Количество патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонеллы составляют пятую часть от ДУ, в то время, как стафилококковые энтеротоксины и листерин в сыре плавленом функционального назначения не обнаружены. КОЕ дрожжей и плесени не превышают 20%.

Таким образом, микробиологические показатели свежеработанных сыров плавленых и сыров по окончании срока хранения соответствуют требованиям Технических регламентов, что послужило одним из оснований установления срока годности 30 суток.

5.2.2 Анализ химического состава сыра плавленого функционального назначения и степени удовлетворения потребностей в отдельных веществах

Анализ химического состава сыра плавленого функционального назначения проводили расчетным путем исходя из химического состава разработанной питательной смеси и химического состава ингредиентов сыра плавленого.

Для оценки потребительских свойств сыра плавленого функционального назначения вычисляли степень удовлетворения суточной потребности (СУСФП) при использовании 100г сыра как рекомендуемой дозы одоразового потребления плавленых сыров. В качестве контроля брали химический состав сыра плавленого «Российский».

В таблице 5.10 приведен общий химический состав и энергетическая ценность сыра.

Сравнительный анализ общего химического состава контроля и сыра плавленого функционального назначения показал, что по содержанию белков сыры отличаются незначительно, СУСФП в разработанном сыре меньше на 3,5%, массовая доля жира - выше на 5%.

Существенные различия установлены по массовой доле моно- и дисахаридов. В сыре плавленом функционального назначения их содержится больше почти в 2 раза за счет использования питательной смеси и частичным изменением рецептуры, в частности, введением в рецептуру сливок в количестве 92 кг на 1000 кг сыра.

Таблица 5.10 - Общий химический состав и энергетическая ценность сыра плавленого

Показатели	Суточная потребность	Контроль	СУСФП, %	Сыр плавленый функционального назначения	СУСФП, %
Массовая доля влаги, %		51,0	-	50,4	-
Массовая доля белков, %	88	22,0	25,0	18,9	21,5
Массовая доля жира, %	81	36,0	44,4	40,0	49,4
Массовая доля моно-дисахаридов, %	75	10,9	8,2	20,6	27,5
Массовая доля крахмала, %	330	-	-	0,15	4,5
Массовая доля клетчатки, %	40	-	-	0,6	0,3
Энергетическая ценность	2775	372,7	13,4	382,4	13,7

В сыре плавленом функционального назначения содержится 0,15% крахмала за счет гречневого продела, входящего в состав питательной смеси. Содержание клетчатки невелико и составляет 0,6%. Энергетическая ценность контроля и сыра плавленого функционального назначения существенно не отличаются. При использовании 100г сыра функционального назначения суточная потребность в энергии удовлетворяется на 13,7%.

Результаты анализа минерального состава сыра контроля и сыра плавленого функционального назначения представлены в таблице 5.11.

По содержанию отдельных минеральных веществ разработанный сыр превосходит контроль и относится к функциональным продуктам, так как процент удовлетворения суточной потребности составляет более 15%, за счет использования питательной смеси и замены части молочного сырья в обогащенном сыре.

Процент удовлетворения суточной потребности по сравнению с контролем выше (в%) по кальцию на 23,5, по магнию на 0,9, по сере на 0,9, по фосфору на 4,6%, по железу на 4,3, по цинку на 2,5, по марганцу на 5,0.

Таблица 5.11 - Минеральный состав сыра плавленого функционального назначения

Показатели	Суточная потребность	Контроль	СУСФП, %	Сыр плавленый функционального назначения	СУСФП, %
макроэлементы, мг/100г.					
Калий	2500	130	5,2	160,10	6,4
Кальций	1000	530	53,0	765,4	76,5
Магний	400	40	10,0	43,5	10,9
Натрий	1300	880	67,7	615,4	43,3
Сера	750	16	2,1	22,7	3,0
Фосфор	800	600	75,0	637,4	79,6
Хлор	2300	1580	68,7	1119	48,7
микроэлементы, мкг/100г.					
Железо	14	8,0	57,1	8,6	61,4
Марганец	2,0	0,1	5,0	0,2	10
Цинк	12	2,5	20,8	2,8	23,3
Молибден	75	-	-	0,8	1,1

В сыре плавленом функционального назначения за счет питательной смеси содержится 0,8 мг/100г молибдена.

Витаминный состав сыра плавленого контроля и сыра плавленого функционального назначения приведены в таблице 5.12.

Таблица 5.12 - Витаминный состав сыра плавленого функционального назначения

Показатели	Суточная потребность	Контроль	СУСФП, %	Сыр плавленый функционального назначения	СУСФП, %
С	70	1,2	1,7	1,75	2,5
РР	20	0,55	2,75	0,68	3,4
В ₁	1,5	0,02	1,3	0,08	5,3
В ₂	1,8	0,39	21,7	0,44	24,4
В ₆	2,0	1,4	70,0	2,0	100,0
Е	15,0	0,35	2,3	0,52	3,5
β-каротин	5,0	0,08	1,6	0,17	3,4
Р-активные вещества	100,0	-	-	19,4	19,4

Разработанный сыр плавленый относится к функциональному продукту, так как содержит витаминов В₂, В₆ и Р-активных веществ в количестве 0,44, 2,0 и 19,4 соответственно. Причем степень удовлетворения суточной потребности в этих витаминах выше по сравнению с контролем соответственно (в%) на 2,7; 70; 1,2 (СУСФП) в Р-активных веществах составляет 19,4 за счет введения питательной смеси.

5.3 Оценка показателей конкурентоспособности сыра плавленого функционального назначения

Конкурентоспособность пищевых продуктов определяется по ряду критериев, среди которых наибольшую значимость имеет качество продукции, оцениваемое с помощью органолептических и физико-химических показателей. В качестве контроля брали сыр плавленый «Российский». Комплексный показатель качества, характеризующий органолептические показатели сыров плавленых, рассчитывали по формуле:

$$K_{\text{ОРГ}} = \frac{\sum_{i=1} B_i}{\sum_{i=1} B_{\text{max}}} \quad (5.4)$$

где: В_і – значение і-го показателя, балл;

В_{max} – максимальная оценка по балльной шкале, балл.

Расчет комплексного показателя качества по органолептическим показателям качества приведен в таблице 5.13.

Таблица 5.13 – Расчет комплексного показателя качества сыров плавленых по органолептическим показателям

Наименование сыров	Показатели					K _{орг}
	Вкус и запах B _{max} =15	Консистенция B _{max} =9	Цвет B _{max} =2	Вид на разрезе B _{max} =2	Внешний вид B _{max} =2	
Сыр плавленый «Российский»	14,7	8,9	1,9	1,7	2,0	0,97
Сыр плавленый функционального назначения	14,9	8,9	2	1,8	2,0	0,98

Оценку качества единичных показателей химического состава производили по формуле:

$$K_{ix} = \left(\frac{q_i^{\text{обр.}}}{q_i^{\text{баз.}}} \right)^Z, \quad (5.5)$$

где: $q_i^{\text{баз.}}$ – исходное (базовое) значение показателя;

$q_i^{\text{обр.}}$ – значение i -го показателя контрольного образца;

Z – показатель, зависящий от характера связи между изменением показателя и качеством продукции ($Z=1$, если повышение качества сопровождается ростом числового значения показателя, $Z=-1$ если повышение качества сопровождается уменьшением числового показателя).

В расчете условно приняли, что базовые значения показателей имеет контрольный образец. При расчете комплексного показателя учитывали общий химический состав контроля - сыра плавленого «Российский» и сыра плавленого функционального назначения, их витаминный и минеральный состав. Результаты расчета комплексного показателя качества, характеризующего сыры плавленые по химическому составу, представлены в таблице 5.14.

Таблица 5.14 – Расчет комплексного показателя химического состава сыров плавленых

Наименование единичного показателя	Числовые значения показателя		Относительный показатель
	$q^{\text{баз}}$	$q_i^{\text{обр}}$	
Общий химический состав			
Белки, г	22,0	18,9	0,86
Жиры, г	27,0	28,0	1,03
Моно- дисахариды, г	10,9	20,6	1,89
Витамины, мг/100г			
С	1,2	1,75	1,46
РР	0,55	0,68	1,24
В ₁	0,02	0,08	4,0

Приложение табл. Таблица 5.14

В ₂	0,39	0,44	1,13
В ₆	1,4	2,0	1,43
Е	0,35	0,52	1,49
β-каротин	0,08	0,17	2,12
Макроэлементы, мг/100г			
Калий	130	160,1	1,23
Кальций	530	765,4	1,44
Магний	40	43,5	1,09
Сера	16	22,7	1,42
Фосфор	600	637,4	1,06
Микроэлементы, мкг/100г			
Железо	8,0	8,6	1,07
Марганец	0,1	0,2	2,0
Цинк	2,5	2,8	1,12
К _х	-	-	1,5

В таблице 5.15 приведен расчет сводного индекса технических параметров.

Таблица 5.15 - Расчет сводного индекса технических параметров

Сравнительный параметр	Контроль	Сыр плавленый функционального назначения	Коэффициент значимости	Относительный параметр качества	Индекс технических параметров
Органолептические показатели	0,97	0,98	0,20	1,01	0,20
Общий химический состав	1	1,26	0,10	1,26	0,13
Витамины	1	1,84	0,25	1,84	0,46
Макроэлементы	1	1,25	0,20	1,25	0,25
Микроэлементы	1	1,39	0,25	1,39	0,34
Итого			1,0	-	1,38

Для расчета интегрального показателя конкурентоспособности проведен расчет стоимости сырья и калькуляция себестоимости сыра плавленого функционального назначения (приложение 14). Проведен расчет отпускной цены производителя сыров плавленых (табл. 5.16).

Таблица 5.16 - Расчет цены на реализацию сыра плавленого функционального назначения

Наименование	Контроль	Сыр плавленый функционального назначения
Полная себестоимость 1т сыра плавленого	387006	338297
Норматив рентабельности, %	15	15
Прибыль, руб.	58051	50745
Отпускная цена производителя за 1т, руб. без НДС	445057	389042

Отпускная цена производителя за 1 т сыра плавленого функционального назначения ниже по сравнению с контролем за счет частичной замены молочного сырья, в частности, замены сычужного сыра «Голландского» на сыр «Российский», имеющий меньшую стоимость, исключения из рецептуры сыра нежирного и введение сливок с меньшей стоимостью по сравнению с другими видами сырья.

Интегральный показатель конкурентоспособности определяется по формуле 5.8:

$$K = J_{техн} / J_{экон} \quad (5.6)$$

где K – интегральный показатель конкурентоспособности;

$J_{техн}$ - индекс технических параметров изделия;

$J_{экон}$ – индекс экономических параметров изделия;

Если $K > 1$, то товар превосходит по конкурентоспособности образец.

Если $K < 1$, то товар уступает образцу.

Сводный индекс экономических параметров определяли по формуле 5.9:

$$J_{экон} = Ц / Ц_{контр} , \quad (5.7)$$

где Ц, $Ц_{контр}$ – отпускная цена производителя

Параметры, определяющие конкурентоспособность продукции представлены в таблице 5.17.

Таблица 5.17 - Показатели конкурентоспособности сыра плавленого функционального назначения

Показатели	Сыр плавленый функционального назначения	Контрольный образец сыр плавленый «Российский»
Сводный индекс технических параметров	1,38	1
Сводный индекс экономических параметров	0,87	1
Коэффициент конкурентоспособности	1,58	1

Сыр плавленый функционального назначения по конкурентоспособности превосходит контрольный образец, т.к. коэффициент конкурентоспособности больше единицы и составляет 1,58.

Таким образом, сыр плавленый функционального назначения по конкурентоспособности превосходит контрольный образец. Частичная замена молочного сырья, введение в рецептуру питательной смеси снижает себестоимость на 14,4%, уменьшая индекс экономических параметров и повышая сводный индекс технических параметров за счет повышенного содержания в сыре плавленом функционального назначения биологически активных веществ.

ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований установлено, что поставленные в диссертации цели и задачи достигнуты. На основании полученных экспериментальных данных можно сделать следующие выводы:

1. С использованием модели измерения латентной переменной выявлены факторы, влияющие на потребительский спрос на сыры плавленые. Установлен значительный разброс респондентов по доходам и расходам бюджета на питание: с уменьшением доходов снижаются расходы на питание, более 20% опрошенных расходуют на питание свыше 80% бюджета. 80% респондентов предпочитают сыры плавленые иностранных компаний, 50% ориентируются на цену, 81,6% регулярно приобретают сыры, 87% готовы приобретать сыры плавленые с повышенной пищевой ценностью. Промышленный ассортимент плавленых сыров представлен двадцатью производителями с базовой глубиной - 169 наименований, наибольший промышленный ассортимент представлен транснациональными компаниями Hochland и President с удельным весом 46,6%. Контент-анализ разработок в области технологии сыров плавленых и сырных продуктов показал: десятью ВУЗми и ВНИИ предложено 53 инновации, из них 40 – сыры плавленые. Наиболее полные классификационные признаки представлены в российском национальном стандарте, при этом на основании регламентируемых в нем классификационных признаков возможно использование иерархического метода классификации.

2. Все виды растительного сырья, используемые для питательной смеси, относятся к функциональным ингредиентам, так как содержание в них отдельных элементов превышает 15% от физиологической нормы. Более 100% удовлетворенности суточной потребности установлено по магнию в шроте расторопши и корне аира, фосфору в семенах тыквы, марганцу в шроте расторопши и корне аира. По витаминному составу отдельные ингредиенты существенно отличаются, но содержание их превышает 15%

суточной потребности. Высокое содержание витамина Е и β-каротина установлено в семенах тыквы, корне айра, витамина С в корне айра, витаминов группы В в шроте расторопши, спинулине, гречневом проделе.

3. В растительных ингредиентах обнаружено 33 низкомолекулярных метаболитов. Идентифицировано 11 органических кислот. Во всех объектах присутствуют молочная, пировиноградная, янтарная кислоты. В экстрактах корня айра и семян тыквы отмечается высокое содержание яблочной кислоты. В отдельных ингредиентах обнаружены вещества фенольной природы (катехин, пирокатехин, кофейная кислота). Идентифицировано 14 углеводов и их производных, из них преобладающим является фруктоза. Наиболее высокая антиоксидантная активность установлена у шрота расторопши и корня айра, термическая обработка снижает антиоксидантную активность ингредиентов на 6,9 – 23,7%.

4. С использованием квалитетрического анализа рецептурного состава трех вариантов питательной смеси проведена оптимизация рецептуры по показателям общего химического состава, содержанию минеральных веществ и витаминов. Установлены наиболее высокие групповые и обобщенные показатели в варианте 1, где они выше по сравнению со вторым и третьим вариантами соответственно на 5,8 и 14,9% и 4,7 и 10,7%.

5. Проведена оптимизация рецептуры сыра плавленого функционального назначения на основе обобщенной функции желательности Харрингтона. Установлено, что наилучшими свойствами обладает вариант 2, для которого обобщенная функция желательности имеет самое высокое значение (0,7055). В рецептуру плавленого сыра входит 40 кг питательной смеси (на 1000 кг) влажностью 50%, что обеспечивает определенный вкус, запах, консистенцию сыра плавленого функционального назначения.

6. Результаты исследований промышленных образцов сыра плавленого функционального назначения показали, что общая сумма равна

27,9 баллов (с учетом градации качества «отлично»). Массовая доля жира составляет 40%, влаги 50,4%, активная кислотность 6,2, что соответствует требованиям ГОСТ 31690-2013. По истечении 30 суток хранения сумма баллов составила 26,2 (хорошо), физико-химические показатели изменились незначительно. Показатели безопасности плавленого сыра функционального назначения при хранении не изменились и соответствуют ТР ТС 021/2011.

7. Сравнительный анализ общего химического состава контроля сыр плавленый «Российский» и сыра плавленого функционального назначения показал, что в разработанном сыре дополнительно содержатся моно- и дисахариды, крахмал, клетчатка и антиоксиданты. За счет введения питательной смеси повысилось содержание кальция, фосфора, железа, марганца, цинка, а также степень удовлетворения суточной потребности, которая составляет соответственно (в %): 76,5; 79,6; 61,4 и 23,3. Установлено высокое содержание витаминов В₂, В₆, Р – активных веществ, процент удовлетворения суточной потребности достигает соответственно 24,4; 100; 19,4. По содержанию указанных биологически активных веществ разработанный сыр относится к функциональному продукту.

8. Оценка показателей конкурентоспособности по комплексным показателям качества и цене показала, что индекс технических параметров, включающий органолептические показатели, общий, витаминный и минеральный составы составляет 1,38, сводный индекс экономических параметров - 0,87, коэффициент конкурентоспособности сыра плавленого функционального назначения составляет 1,58, что выше контроля, за счет частичной замены молочного сырья питательной смесью и высокого содержания БАВ в ней.

Список используемых источников:

1. Аверьянова, Е. В. Синергизм экзогенных антиоксидантов в пищевых продуктах [Текст] / Е. В. Аверьянова, М. Н. Школьников // Биотехнология и общество в XXI веке : сб. ст. / под ред. М. М. Силантьевой. – Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2018. – С. 124–135.
2. Азолкина Л.Н. Применение дикорастущих растений при производстве плавленых сыров // Переработка молока, 2008. №4. С. 20-22.
3. Алексеева, Е.В. Взаимосвязь качества пищевой продукции с концепцией качества жизни [Текст]/ Е.В. Алексеева// Пищевая промышленность. – 2007. – №10. – С. 78-79.
4. Арутюнян, А. В. Методы оценки свободно радикального окисления и антиоксидантной системы организма [Текст] / А. В. Арутюнян, Е. Е. Дубинина, Н. Н. Зыбина. – СПб. : ИКФ «Фолиант», 2000. – 104 с.
5. 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.
6. Базарнова, Ю. Г. Исследование содержания некоторых биологически активных веществ, обладающих антиоксидантной активностью, в дикорастущих - 2007.-№1.- Питания. плодах и травах [Текст] / Ю. Г. Базарнова // Вопросы С. 22-26.
7. 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.
8. Банникова, А.В. Молочные продукты, обогащенные сывороточными белками. Технологические аспекты создания / А.В.Банникова, И.А.Евдокимов // Молочная промышленность. - 2015. - № 1. - С.64-66.
9. Барина В.А. Витаминные и антиоксидантные свойства почек и листьев некоторых древесных и кустарниковых растений // Тез. докл. междунар. науч.-практ. конф. «Экология и здоровье». Калининград : Изд-во БФУ им. И. Канта, 2012. С. 7—9.
10. Баулина, М.А. Разработка технологии кисломолочного десерта, обогащенного сывороточными белками и пророщенными бобами чечевицы / М.А.Баулина, Л.А.Силантьева // Пищевая промышленность. - 2014. - №2 9. - С. 12-14.

11. Беличенко, А.М. Разработка новых технологий напитков на основе отечественного сырья – приоритетное направление научных исследований ВНИИ ПВ и ВП / А.М. Беличенко // Хранение и переработка с/х сырья.- 1995.- №1.- с. 41-43.
12. Белоус, А.В. Типовые схемы занижения таможенной стоимости / А.В. Белоус // Вестник Российской таможенной академии. – 2009. -№4. –С. 117-123.
13. Белоцкий С . М . Воспаление . Мобилизация клеток и клинические эффекты / С . М . Белоцкий , Р . Р . Авталион — М . : Изд - во БИНОМ , 2008 — 240 с .
14. Биологически активные добавки в питании человека [Текст]/ под ред. В. А. Тутельяна, Б. П. Суханова, А. Н. Австриевских. – Томск: Медицина, 1999. – 364 с.
15. Биохимия растительного сырья / В.Г. Щербаков, В.Г. Лобанов, Т.И. Прудникова [и др].; Под ред. В.Г. Щербакова. – М.: Колос, 1999. – 376 с.
16. Бобренева И. В. Подходы к созданию функциональных продуктов питания [Текст] : монография / И. В. Бобренева. СПб. : ИЦ Интермедия, 2012. 465 с.
17. Богатырев, А.Н. Натуральные продукты питания — здоровье нации / А.Н.Богатырев, Н.С.Пряничникова, И.А.Макеева // Пищевая промышленность. — 2017. — № 8. — С. 26-29.
18. Богданов Эффективное управление ассортиментом товарной группы как средство увеличения продаж . // www . domaudita . ru
19. Боярская, Л.А. Гигиеническое обоснование применения функциональных молочных продуктов в профилактике дефицита макро- и микроэлементов / Л.А.Боярская, Е.А.Вильмс, Д.В.Турчанинов и др. // Гигиена и санитария. - 2016. - № 11 (95). - С. 1095-1099.
20. Владимиров Ю . А . Свободные радикалы в биологических системах / Ю . А . Владимиров // Соросовский образовательный журнал . – 2000 – № 6 - С . 13 - 19 .
21. Внукова, Е.О. Разработка и оценка потребительских свойств плавленых сыров, обогащенных белково-томатно-масляной пастой: автореф. дисс.канд. техн. наук: 05.18.15 / Внукова Елена Олеговна. - Краснодар, 2006. – 18 с.
22. Воробьева, В.Н. Исследование и разработка технологии плавленых сыров из творога и овощного сырья: автореф. Дисс. ... Канд. Техн. Наук: 05.18.04 / Воробьева Вероника Анатольевна;- Кемерово, 2004.- 18 с.

23. Выделение и анализ природных биологически активных веществ [Текст] Е. А. Краснов, Т.П. Березовская и др. – Томск: изд-во Томского ун-та, 1987. -184с.
24. Вышемирский, Ф.А Пахта: минимум калорий — максимум биологической ценности / Ф.А.Вышемирский, Н.Н.Ожгихина // Молочная промышленность. — 2011. — № 9. — С. 54-56.
25. Вяткин, А. В. Обзор методов определения общей антиоксидантной активности [Текст] / А. В. Вяткин, Е. В. Пастушкова, О. В. Феофилактова // Современная наука и инновации.-2018.-№ 1(21).-С. 58-66.
26. Габриелян, Д.С. Ресурсосберегающая технология обогащенных кисломолочных напитков / Д.С.Габриелян, В.А.Грунская // Пищевая промышленность. — 2014. — № 8. — С. 12-14.
27. Гаврилов, Г.Б. Пути рационального использования молочной сыворотки / Г.Б.Гаврилов, Э.Ф. Кравченко // Сыроделие и маслоделие. — 2013. — № 2. — С. 10-13.
28. Гаврилов, Г.Б. Современный взгляд на переработку вторичного сырья / Г.Б. Гаврилов // Переработка молока. - 2008. - № 3. - С.32.
29. Гаврилова, Н.Б. Исследование технологии белково-углеводной массы для плавленого сырного продукта / Н.Б. Гаврилова, Е.В. Шмат, С.О. Сохряков // Аграрный Вестник Урала. –2012. – № 1. – С. 52-54.
30. Гаврилова, Я. Ю. Разработка технологии молочно-соевых плавленых сыров: дис. ... Канд. Техн. Наук: 05.18.04 / Гаврилова Яна Юрьевна; – Кемерово, 2003. – 138 с.
31. 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. – 400с.
32. Георгиевский, В. П. Биологически активные вещества лекарственных растений [Текст] / В. П. Георгиевский, Н. Ф. Комисаренко, С. Е. Дмитрук. — Ново- сибирск : Наука : Сиб. отд-ние, 1990.-333 с.
33. Гильямирова, Ф.Н. Биологическая ценность масла расторопши [Текст]/Ф.Н. Гильямирова, В.А. Тутельян, В.М. Радомская и др. // Вопросы питания . – 2002. - №4. – с. 32
34. Горбатова К.К. Пахта – основа производства диетических продуктов / К.К. Горбатова, П.И. Гунькова // Переработка молока. - 2010. - № 1. - С.22.
35. Горбатова, К.К. Химия и физика молока: Учебник для вузов. - СПб.: ГИОРД, 2004. - 288 с.

36. Гордеев, А. Некоторые аспекты продовольственной проблемы мира [Текст]/ А. Гордеев, В. Черняков// Вопросы экономики. – 2001. – № 6. – С. 56-60.
37. Горячева Н.Г., Ревина А.А., Шаненко Е.Ф. и др. Фенольные соединения и их использование в пищевой промышленности // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. VI Международный симпозиум : материалы конф. Т. 3. М. : Изд-во РУДН, 2005. С. 206—225.
38. ГОСТ 23327-98 Молоко и молочные продукты. Метод измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю и определение массовой доли белка. -М.: Стандартиформ, 2009. - 8 с.
39. ГОСТ 31690-2013 Сыры плавленые. Общие технические условия.
40. ГОСТ 33630-2015 Сыры и сыры плавленые. Методы контроля органолептических показателей.
41. ГОСТ 3626-73 Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества (с Изменениями N 1, 2, 3). - М.: Стандартиформ, 2009. - 12 с.
42. ГОСТ 55063-2012 Сыры и сыры плавленые. Правила приемки, отбор проб и методы контроля
43. ГОСТ 5867-90 Молоко и молочные продукты. Методы определения жира - М.: Стандартиформ, 2004. - 13 с.
44. ГОСТ ISO 27205-2013 Продукты кисломолочные. Бактериальные заквасочные культуры. Стандарт идентичности. - М.: Стандартиформ, 2014. - 11 с.
45. ГОСТ Р 54667-2011 Молоко и продукты переработки молока. Методы определения массовой доли сахаров. - М.: Стандартиформ, 2012. - 24 с.
46. Государственная фармакопея СССР. Вып. 1. Одиннадцатое издание. Общие методы анализа. Москва, 1998 -334 с.
47. Государственный реестр лекарственных средств. Официальное издание: в 2 т.-М: Медицинский совет, 2009.-Т.2, ч.1 – 568 с.; ч.2 – 560 с.
48. Гурьев, А.М. Погодин И.С. Исследование химического состава корня *Asorus salamat* R / Сб. статей по материалам IV конференции молодых ученых и специалистов «Науки о человеке». – Томск, 2003 – с. 197.
49. Гурьев, А.М. Фармакогностическое исследование аира болотного и перспективы создания на его основе новых лекарственных средств. Дис. Канд. Фарм. Наук. – Томск.: 2004. -132с.

50. Гурьев, А.М., Юсубов М.С., Калинин, Г.И., Цыбркова, Т.Н. Элементарный состав аира болотного (*Asopus Colamus L*) / Химия растительного сырья. – 2003. №2 – с. 45-48
51. Драчева, Л.В. Пути и способы обогащения хлебобулочных изделий [Текст] / Л.В. Драчева // Хлебопечение России, 2002. – №2. – с.20-21.
52. Дунаев, А.В. Повышение конкурентоспособности отечественных плавленых сыров / А.В. Дунаев / Сыроделие и маслоделие. -2012.- №5.-С. 28-29.
53. Дунаев, А.В. Ресурсосберегающие технологии плавленых сыров и сырных продуктов / А.В. Дунаев // Сыроделие и маслоделие. -2010.-2.-С. 11-13.
54. Дунаев, А.В. Современные технологии плавленых сыров / А.В. Дунаев / Сыроделие и маслоделие. -2011.-№6.- С. 22-24.
55. Евдокимов, И.А. Современное состояние и перспективы переработки сыворотки / И.А. Евдокимов, Д.Н.Володин // Переработка молока. - 2016. - №8. - С. 10-13.
56. Евдокимова, О.В. Социологические исследования в товароведении пищевых продуктов, как основа определения потребительских предпочтений и мотиваций: монография / О.В. Евдокимова, В.И. Уварова. – Орел, 2009. – 265 с.
57. Елисеева, Л.Г. Инновационные белковые продукты на основе спирулины - решение продовольственной проблемы / Г.Г. Жарикова, Л.Г. Елисеева, А.В. Рыжакова, А.Т. Ширшов, М.И. Скрипникова, О.В. Юрина, И.Б. Леонова / Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова. Москва, 2018. – 218 с.
58. Зайко, Г.М. Обоснование ассортимента продуктов лечебно-профилактического назначения / Г.М. Зайко, Н.Ю. Тамова, Н.Т. Шаликова // Известия ВУЗов. Пищевая технология.- 2000.- №4.- С.50-52.
59. Захарова, Л.М. Научно-практические аспекты производства функциональных продуктов из молока и злаков / Л.М. Захарова // Кемерово, 2005.- 196 с.
60. Захарова, Л.М. Потребительский спрос на функциональные молочные продукты / Л.М. Захарова, С.М. Lupинская, Т.А. Овчинникова, Е.Ю. Ша-пошникова // Молочная промышленность. -2006.-№8.-С. 73-75
61. Иванова, Т.Н. Анализ потребительских предпочтений на рынке продовольственных товаров Орловской области/ Т.Н. Иванова, В.И. Уварова, Е.Д. Полякова, Л.А. Ульяновченко// Маркетинг в России и за рубежом, 2005. – №2(46). - С. 83-89.

62. Иванова, Т.Н. Исследование потребительских мотиваций и предпочтений при внедрении новых видов пищевых концентратов / Т.Н. Иванова, О.Ю. Еремина, Е.А. Зайцева // Пищевая промышленность.- 2008.- №9.- С.54-55.
63. Иванова, Т.Н., Путинцева Л.Ф. Лесная кладовая. – Тула: Приок. Кн. Изд-во, - 1993 – 351с.
64. Изоляты растительных белков в составе плавленых сырных продуктов / Н.П. Захарова [и др.] // Переработка молока. 2005. №8 (69). С. 16-17.
65. Ильина, А.А. Разработка технологии комбинированных плавленых сыров с использованием ржаных отрубей: дис. ... Канд. Техн. Наук: 05.18.04 / Ильина А.А.; – Кемерово, 2000. – 136 с.
66. Какимова, Ж. Х. Совершенствование технологий плавленых сыров с ароматом копчения / Ж. Х. Какимова // «Экологические, технологические и экономические аспекты производства продуктов питания : тез. докл. на меж- дунар. конф. — Семипалатинск. 2000.-С. 96-97.
67. Какимова, Ж.Х. Изучение влияния коптильного ароматизатора на качественные показатели плавленых сыров / Ж.Х. Какимова, Н.Б. Гаврилова // Научный журнал «Вестник Семипалатинского гос. универ. им. Шакарима»; - Семипалатинск. – 2002. - №1. – с. 75-78.
68. Каленик, Т.К. Возможности оптимизации питания / Т.К. Каленик, Д.В. Купчак.- Пищевая промышленность.- 2010 - №4.- с.50-51.
69. Калинина Л.В., Избаш Е.А Применение белков растительного происхождения при производстве плавленых сыров // Переработка молока. 2007. №4 (90). С. 45.
70. Киселев В.М. Управление ассортиментом товаров : Товароведный и маркетинговый подходы / В . М . Киселев — М . : Обьединенное издательство « Российские университеты » , 2004 . - 200с .
71. Ключко, Н.Ю. Пищевые достоинства плавленого сыра с добавлением икры и молок салаки / Н.Ю. Ключко, Е.В. Лютова // Инновации в технологии продуктов здорового питания: I научн.-практич.конф.: материалы. – Калининград, 2014. – С. 70-75.
72. Ключко, Н.Ю. Совершенствование технологии комбинированного плавленого сыра с добавлением икры судака / Н.Ю. Ключко, Е.В. Ташина // Известия Калининградского государственного технического университета. – 2013. - №29. –С.97-101.
73. Козлова, Н. И. Маркетинговые исследования потребительских предпочтений в отношении напитков с антиоксидантными свойствами

[Текст] / Н. И. Козлова, М. Н. Школьников // Маркетинг в России и за рубежом. – 2009. – № 5. – С. 18–26.

74. Колесникова, Т.Г. Разработка рецептуры плавленого сырного продукта с белково-липидным продуктом из кедровых орехов / Т.Г. Колесникова, М.А. Субботина // Сборник тезисов докладов инновационного конвента «Кузбасс: образование наука, инновации» - Кемерово, 2013. – С.57.

75. 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

76. Корнен, Н.Н. Методологические подходы к созданию продуктов здорового питания / Н.Н.Корнен, Е.П.Викторова, О.В.Евдокимова // Вопросы питания. - 2015. - № 1 (84). - С. 95-99.

77. Краснов И Маркетинг , ориентированный на конечного продавца . // Р . 0 . S . Materials / 2004 . - №3)

78. Криштафович, Д. В. Проблемные аспекты классификации сыров при перемещении через таможенную границу Евразийского экономического союза / Д.В. Криштафович, А.Н. Караулова // Вестник Российской таможенной академии. – 2018. -№1 (42). – 81-87.

79. 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.

80. Кушевская, Р.Т. Исследование и разработка технологии плавленого сыра с использованием коллагенсодержащего сырья: автореф. Дис. ...канд. Техн.наук: 05.18.04/ Кушевская Раиса Темирболатовна; - Кемерово, 2000. - 33 с.

81. Кьосев П.А. Лекарственные растения: самый полный справочник. – М.: Эксмо, 2011. – 944 с.

82. Лавренов, В. К. 500 важнейших лекарственных растений [Текст]/В.К. Лавренов, Г.В. Лавренова. –М.: Изд-во Аст, 2004. – 510с.

83. Ланкин В . 3 . Роль перекисного окисления липидов в этиологии патогенезе атеросклероза / В . 3 . Ланкин , А . М . Вихерт , А . К . Тихазе // Вопр . мед . химии . - 1989 . - Т . 35 . - №3 . - С . 18 - 24 .

84. Ледин, Е.В. Разработка и исследование технологии плавленого сыра с гидробионтами: автореф. Дисс. ... канд. Техн. Наук:05.18.04 / Ледин Евгений Васильевич. - Кемерово, 2007. - 14 с.

85. Лекарственное растительное сырье. Фармакогнозия: Учеб. Пособие / Под ред. Г.П. Яковлева и К.Ф. Блиновой. – спб.: спецлит,2004. – 765 с.

86. Лекарственное сырье растительного и животного происхождения. Фармакогнозия. Под редакцией Г.П. Яковлева, Санкт-Петербург, Издательство «Спецлит», 2006, 845с.
87. Лекарственные растения. Беффа М.Т. М. АСТ «Арстель». 2005. – 255с.
88. Лисин, П.А. Методология проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом / П.А.Лисин, Т.Д.Воронова, Е.А.Молибога. -Омск. Изд-во ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2015 - 144 с.
89. Лупинская С. М., Ганцева А. Н. - изучение процесса плавления творожного сыря при производстве плавленых сыров. Техника и технология пищевых производств - 2017г. №3 –с. 43-48
90. Лупинская С. М., Кузнецова Л. А. - разработка композиции дикорастущего сыря для повышения биологической ценности плавленых сыров Техника и технология пищевых производств - 2015г. №2 –с. 22-27.
91. Лучкин А. Г. Перспективы развития российского рынка плавленых сыров / Экономическая среда: огуэит - 2016.- №4 (18) –с. 60-63.
92. Любушин, Н.П. Использование обобщенной функции желательности Харрингтона в многопараметрических экономических задачах / Н.П.Любушин, Г.Е.Брикач // Экономический анализ: теория и практика. - 2014. - № 18 (369). - С. 2-10.
93. Лютова Е.В. Технология плавленого сыра с добавлением икры и молок сельди балтийской /Е.В. Лютова, Н.Ю. Ключко // Маслоделие и сыроделие: научно-технич. и произв. журнал. – 2014, - №5. –С 13-14.
94. Лютова, Е.В. Исследование динамики показателей качества в процессе хранения плавленого сыра с добавлением икры и молока салаки / Е.В. Лютова, Н.Ю. Ключко // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2015. - №1(30) –С. 29-35.
95. Мамаев А.В., Н.Д. Родина, Е.Ю. Сергеева, К.А. Лещуков, Т.Н. Сучкова, С.С. Цикин - Технология плавленых сыров с использованием морепродуктов.// Биология в сельском хозяйстве - 2016г. №2 –с15-17.
96. Масленников П.В., Скрыпник Л.Н., Велиева Э.Т. и др. Содержание низкомолекулярных антиоксидантов в лекарственных растениях семейства сложноцветные (Asteraceae) // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2014. №1—1. С. 21—24.
97. Масленников П.В., Чупахина Г.Н., Скрыпник Л.Н. и др. Содержание антоциановых и каротиноидных пигментов в лекарственных растениях // Вестник Московского государственного областного университета (электронный журнал). 2013. №1. URL: <http://evestnikmgou.ru/Articles/Doc/255>.

98. Меньщикова Е.Б., Ланкин В.З., Кандалинцева Н.В. Фенольные антиоксиданты в биологии и медицине. Структура, свойства, механизмы действия : монография. Германия : LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012.
99. Методология контент-анализа инновационных технологий на примере плавленых сыров и сырных продуктов / Евдокимов Н.С. // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов, № 3(56), 2019.- С 81-84 .
100. Мисин В.М., Сажина Н.Н., Завьялов А.Ю. Сезонная динамика изменения содержания антиоксидантов фенольного типа в листьях подорожника и одуванчика // Химия раст. сырья. 2010. №3. С. 103—106.
101. Молибога Е.А. - новый вид плавленого сыра с функциональными ингредиентами Аграрный вестник Урала - 2014г. №12 –с. 38-41.
102. Нагорная Н . В . Оксидативный стресс : влияние на организм человека , методы оценки / Нагорная Н . В . , Четверик Н . А . // — Журнал « Здоровье ребенка » – 2010 . – № 2 (23) — С . 140 - 145 .
103. Неповинных, Н.В. Применение гидролизата сывороточных белков молока в технологии продуктов специального назначения / Н.В.Неповинных, А.Л.Новокшанова, Н.П.Лямина и др. // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. - 2015. - Т. 14. - № 52. - С.86.
104. Николаева М.А Теоретические основы товароведения и экспертизы товаров : учебник : в 2 ч . / М . А . Николаева — М . : Норма : ИНФРА – М , 2018. - 367с .
105. Новоселов, Я.Б. Российская программа «Здоровое питание – здоровье нации» [Текст]/ Я.Б. Новоселов// Вопросы питания. – 2008. – Том 77. – №3.- С. 82-84.
106. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: методические рекомендации. МР 2.3.1.2432-08 - М.: Минздрав РФ. - 2008. - 41 с.
107. Носов А.М. Лекарственные растения в официальной и народной медицины. М.:Изд-во Эксмо, 2005. -800с.
108. Обеспечение продовольственной безопасности населения России / Крыглый стол. Инновационные технологии XXI века // Пищевая промышленность, 2005. – №1, с. 92 – 93
109. Обогащение плавленых сыров экстрактом бересты / И.Н. Клабукова [и др.] // Переработка молока. 2008. №5 (103). С. 24-25.

110. Огаренко, Н.Б. Обогащение плавленых сыров симбиотическим комплексом / Н.Б. Огаренко, Е.Н. Крекова // Инновации в науке и образовании.- 2007: материалы / СГАУ им. Н.И. Вавилова. - Саратов. 2007.
111. ОКП — Общероссийский классификатор продукции
112. ОКПД 2 — Общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности
113. Остроумов Л.А. Пахта - продукт высокой биологической активности / Л.А. Остроумов, И.А. Мазеева // Молочная промышленность. – 2009. – №7. – С.52-53.
114. Остроумова, Т.А. Новый вид плавленого сыра с морской капустой// Тез.докл. – 4-й Всес.науч.-техн.конф. – Кемерово, 1991.- С.98-99.
115. Патент 2009114099 Российская Федерация МПК А23С 19/00 (2006.01) композиция для получения плавленого сырного продукта / Кочеткова Н.В., Гаврилова Н. Б., Пасько О. В. ; заявитель и патентообладатель Автономная некоммерческая организация высшего профессионального образования "Омский экономический институт". 4 с.
116. Патент 2015133554 Российская Федерация МПК А23L 1/052 (2006.01) немолочный аналог сыра , содержащий коацерват / ХОЛЫЦ-ШИТИНГЕР Ч., КЛАПХОЛЫЦ С., ВАРАДАН Р., КАЗИНО М., БРАУН П. О., АЙЗЕН М., КОН Э., ПРИВОТ Д. ; заявитель и патентообладатель ИМПОССИБЛ ФУДЗ ИНК. (US). 4 с.
117. Патент 2197828 РФ, МПК7 А23С19/068, А23С23/00. Способ производства копченого сырного продукта / Аникушина Р.И., Эмухвари Г.И., Кутровский В.Н.; заявитель и патентообладатель Аникушина Рая Именьевна. Заявка: 2001132180/13, 29.11.2001%; В опубл. 10.02.2003. 5 с.
118. Патент 2226346 РФ, МПК7 А23С19/02, А23С19/032. Способ производства копченого сыра «Казачок» / Кравченко Е.Н., Суворова Н.М., Бойко Н.И., Зубенко З.Н.%; В заявитель и патентообладатель Закрытое акционерное общество «Сыродел». Заявка: 2000108910/132000108910/13, 10.04.2000 %; опубл. 10.04. 2004. 5 с.
119. Патент 2396756 РФ, МПК7 А23С19/14, А23С19/068 (2006.01). Способ производства копченого сыра / Голубева Л.В., Китаев С., Авакимян А.Б., Погорелова Н.С.; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО «Воронежская 141. 4 с.
120. Патент 2429705 Российской Федерации МПК А23С 19/08 Способ получения сырного продукта с растительным наполнителем/ Страшнов Н.М., Зюзина О.В., Зеленин Л.С., Филинкова О.В., Каборгин С.Г.; заявитель и патентообладатель ОАО «Орбита» ГОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет». – 5с.

121. Патент 2459433 Российская Федерация МПК A23L 1/221 (2006.01). способ производства вкусоароматической добавки со вкусом и ароматом сыра типа "ЧЕДДЕР"/ Абрамов Д.В., Мягконосов Д.С., Свириденко Ю.Я., Коновалова Т.М., Дунаев А.В., Козлова В.М., Кокарева Н.В. ; заявитель и патентообладатель Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт маслоделия и сыроделия Российской академии сельскохозяйственных наук. 4 с.

122. Патент 2467584 Российская Федерация, МПК A23C 19/076, A23C 23/00. Способ производства мягкого диетического сырного продукта «Зебра» / Рыбченко Т.В. , Вилкова В.С.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Омский Государственный Аграрный Университет – 4с.

123. Патент 2473 227 Российской Федерации, МПК A23C 19/055. Способ производства сырных продуктов/ Онаприенко А.В., Онаприенко В.А., Трудова М.А.; патентообладатель ФГ АОУ ВПО «Северокавказский федеральный Университет». – 4с

124. Патент 2475033 Российская Федерация, МПК A23C 19/082. Композиция для получения плавленого сырного продукта/ Горлов И.Ф. , Божкова С.Е., Беликова Е.В., Серова О.П., Тарлыгина Н.В.; заявитель и патентообладатель Волгоградский государственный технический университет (волгту)– 4с.

125. Патент 2482690 Российской Федерации, МПК A23C 19/00. Способ получения сырного продукта «Благодать» / Данилова Н.В., Молибога Е.А.; патентообладатель ГОУ ВПВ «Российский государственный торгово-экономический университет».- 5с.

126. Патент 2564 117 Российской Федерации, МПК A23C 20/00, A23C 19/055, A23C/093. Способ производства аналога сыра/ Дунаев А.В., Алексеева Е.В.; патентообладатель ФГБ НУ «Всероссийский научный исследовательский институт маслоделия и сыроделия. – 5с.

127. Патент 2570555 Российской Федерации, МПК A23C 19/00, A23C 19/02, A23C 19/04, A23C 19/032, способ производства сырного продукта/ Ритцель В.М.; заявитель и патентообладатель Ритцель В.М. – 4с.

128. Патент 2605322 Российская Федерация, МПК A23C 19/09. Способ получения сырного продукта для геродиетического питания/ Хаванова И.В., Римарева Л.В., Синько Т.И., Соколова Е.Н., Давыдкина В.Е., заявитель и патентообладатель ФГБНИИ Детского питания. – 5с.

129. Патент 2614129 Российская Федерация, МПК A23C 19/08 (2006.01), A23L 29/00 (2016.01). Композиция для плавленого сыра/ Каяцкая А. С., Аксенова К. Н., Садовая Т. Н., Дайбова Л. А. ; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего профессионального образования "Кубанский государственный аграрный университет" 4 с.

130. Пашенко, Л.П. Характеристика расторопши – перспективного компонента хлебобулочных изделий / Л. П. Пашенко, Т. В. Санина, В.Л. Пашенко и др. // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2005. - №9. – с.60.

131. Перунова, И.Е. Технология плавленого сыра, обогащенного фитокомпонентами / И.Е. Перунова // Вестник молодежной науки - 2011: сб. Науч. Ст. Студентов, аспирантов и молодых ученых. - Калининград: Изд-во КГТУ, 2011. - С. 316-319

132. Пищевая химия / А.П.Нечаев, С.Е.Траубенберг, А.А.Кочеткова, В.В.Колпакова, И.С.Витол, И.Б.Кобелева. — СПб.: ГИОРД,2012.—672 с.

133. Попова О.Н. Топинамбур в производстве плавленых сыров // Сыроделие и маслоделие. 2003. №5. с.12.

134. Рабинович А.М., Рабинович С.А. Лекарственные и пряно-ароматические растения России. – М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2001. – 319с.

135. Распоряжение Правительства РФ от 17 апреля 2012 г. N 559-р О «Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности РФ на период до 2020 г.» (режим доступа) <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70067828/#ixzz5tm4h3uge>

136. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ: МР. 2.3.1.1915-04 / ГУ НИИ питания РАМН. – М., 2004. – 36 с.

137. Рогов, И.А. Медико-технологические аспекты разработки и производства функциональных пищевых продуктов / И.А.Рогов, Е.Н.Орешкин, В.Н.Сергеев // Пищевая промышленность. - 2017. - № 1. - С. 13-15.

138. Руднева, А.И. Использование ароматизированной ламинарии в технологии плавленых сыров / А.И. Руднева //Рыбпром. – 2007, №4. - С. 24-25.

139. Ряполов, А.Н. Разработка комбинированных плавленых сыров с функциональными свойствами: автореф.дисс.канд.техн.наук: 05.18.15 / Ряполов Анатолий Николаевич. - Барнаул, 2005.- 5 с.

140. Сайтембетова А.Ж., Адекенов С.М. Природные фенольные соединения — перспективный источник антиоксидантов. Алматы : КазгосИНТИ, 2001. 165 с.

141. Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов. Методические указания — М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава РФ. — 2004. — 31 с.

142. 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

143. 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)

144. Скрыпник Л.Н., Пугач Н.С., Шутикова А.С. Антиоксидантные свойства пряновкусовых растений семейства Яснотковые (Lamiaceae Lindl.) // Тез. докл. междунар. науч.-практ. конф. «Экология и здоровье». Калининград : Изд-во БФУ им. И. Канта, 2012. С. 13—16.

145. 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.

146. Соколов, С.Я. Справочник по лекарственным растениям [Текст] / С.Я. Соколов, И.П. Замотаев. – М.: Медицина, 1984. – 464 с.

147. 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.

148. 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.

149. Справочник «Лекарственные растительные средства» под ред. Г.Е. Пронченко, 2002г. М.: ГЭОТАР-МЕД, 288с.

150. 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.

151. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе

152. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». Принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии № 67 от 9 октября 2013 года.

153. 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.
154. 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.
155. 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.
156. Уварова, В.И. Контент-анализ в товароведении продовольственных товаров // Обеспечение продовольственной безопасности Орловской области путем разработки инновационных продуктов питания с использованием местного сырья: монография / под общ. ред. проф. Т.Н. Ивановой, доц. Г.М. Зомитевой. – Орел, 2010. – С. 58-68.
157. 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.
158. Указ Президента Российской Федерации от 07 мая 2012 г. 41. № 598 «О совершенствовании государственной политики в сфере здравоохранения». // Собрание законодательства. – 2017. – № 49. – Ст. 2335.
159. 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.
160. Хворостин Е.Н. Перспективные направления использования добавок растительного происхождения в производстве плавленых сыров и плавленых сырных продуктов // Новые технологии. – 2011. -№4. –с.4.
161. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. – ДеЛи принт, 2008 2. – 276 с.
162. Храмцов, А.Г. Феномен молочной сыворотки / А.Г.Храмцов. - Санкт-Петербург: Профессия, 2011. - 802 с.
163. Чечко, С.Г. Исследование и разработка технологии плавленых сырных продуктов на основе низкожирного творога с использованием дикорастущего сырья: автореф. дисс. . канд. техн. наук: 05.18.04 / Чечко Светлана Геннадьевна;- Кемерово, 2014.-20 с.

164. Чечко, С.Г. Исследование микроструктуры сладкого плавленого сырного продукта с использованием сухого сырья калины при различных температурных режимах плавления / С.Г. Чечко // «Глобализация науки: пробле. мы и перспективы»: сборник статей Международной научно-практической конференции: в 3-х ч. Часть I.- Уфа, 2014. - С. 115-117.

165. Чупахина Г.Н., Горюнова Ю.Д. Антиоксидантная активность плодов перца // Материалы VII междунар. науч.-практ. конф. «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования». Пушкино, 2007. Т. 2. С. 344—347.

166. Шайдулина Г.Г. Сравнительное изучение содержания макро- и микро- элементов в некоторых видах рода шалфей [Текст]/ Шайдулина Г.Г., Пупыкина К.А. Улямаева Д.Р. // Евразийский союз ученых. – 2016, - №29, -3. –с. 6-7.

167. Шалапугина, Э.П. Разработка новых продуктов из пахты / Э.П. Шалапугина, Н.В. Шалапугина // Переработка молока. – 2006. - №11. - С.11.

168. Шарыгина Я.И., Байдалинова Л.С. Использование экстрактов розмарина как антиоксидантов в технологии мясных замороженных полуфабрикатов // Научно-технический журнал «Известия вузов. Пищевая технология». 2011. №2. С. 35—37.

169. Штерман, С.В. Современные тенденции развития производства продуктов питания / С.В.Штерман, М.Ю.Сидоренко, В.С.Штерман, Ю.И.Сидоренко // Пищевая промышленность. - 2019. - № 1. - С. 56-59.

170. Шульпекова Ю.О. Флавоноиды расторопши пятнистой в лечении заболеваний печени [Текст] Ю.О. Шульпикова // Русский медицинский журнал. – 2004. - №5. – С. 32.

171. Юрченко Н.А., Остроумов Л.А., Краевая Н.Н., Водолазская Е.А. Пищевая и биологическая ценность плавленого сыра с папоротником.- Пищевая и перерабатывающая промышленность. - 1987.- №8.-С. 47-48.

172. Ягодин Б.А. Кольцо жизни. – М. : АНО «Независимый институт экспертизы и сертификации». – 2002. -135 с.

173. Ядов, В.А. Стратегия социологического исследования. Описание, объяснение, понимание социальной реальности / В.А. Ядов; 3-е изд. – М.: Омега-Л, 2007. – 567 с.

174. Яшин Я . И . Природные антиоксиданты . Содержание в пищевых продуктах и их влияние на здоровье и старение человека / Я . И . Яшин , В . Ю . Рыжнев , Н . И . Черноусова – М : ТрансЛит . – 2009 . – 212 с .

175. Abdulqader , G . , Barsanti , L . , Tredici , M . « Harvest of *Arthrospira platensis* from Lake Kossorom (Chad) and its household usage among the Kanembu . » *Journal of Applied Phycology* . 12 : 493 — 498 . 2000 .
176. Andersen O . M . *The anthocyanins* / O . M . Andersen // *Flavonoids : Chemistry , Biochemistry and Applications* . - London , CRC Press , 2006 . - p . 471 – 552 .
177. Ayehunie , S . et al . « Inhibition of HIV - 1 Replication by an Aqueous Extract of *Spirulina platensis* (*Arthrospira platensis*) . » *JAIDS : Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes & Human Retrovirology* . 18 , 1 , May 1998 : 7 - 12 .
178. Barmejo - Bescós , P . Piñero - Estrada , E . , & Villar del Fresno , A . *INeuroprotection by *Spirulina platensis* protean extract and phycocyanin against iron - induced toxicity in SH - SYSY neuroblastoma cells (ahr .) // Toxicology in Vitro : journal . — 2008 . — Vol . 22 , no . 6 . — P . 1496 – 1502 . - DOI : 10 . 1016 / j . tiv . 2008 . 05 . 004 . — PMID 18572379 .*
179. Baublis A . *Anthocyanin pigments : comparison of extract stability / A . Baublis // Journal of Food Science . - 1994 . - p . 1219 - 1221 .*
180. Belay , Amha . *Spirulina (Arthrospira) : Production and Quality Assurance (antur .) // Spirulina in Human Nutrition and Health , CRC Press : journal . — 2008 . - P . 1 – 25 .*
181. Bizzi , A . ; et al . *Trattamenti prolungati nel ratto con diete contenenti proteine di Spirulina . Aspetti biochimici , morfologici e tossicologici (wa .) // Prospettive della coltura di Spirulina in Italia : diario / Materassi , R . . - Accademia dei Georgofili , Firenze , 1980 . – V . 205 .*
182. Canadanovic - Brunet J . M . *Antioxidant and antimicrobial activities of root pomace extracts / J . M . Canadanovic - Brunet , S . S . Savatović , G . S Četković , J . J . Vulić , S . M . Djilas , S . L . Markov , D . D . Cvetković // Czech Journal of Food Sciences . – 2011 . - Vol . 29 . - No 6 . - p . 575 – 585 .*
183. Chamorro - Cevallos , G . ; B . L . Barron , J . Vasquez Sanchez . *Toxicologic Studies and Antitoxic Properties of Spirulina (ahru .) // Spirulina in Human Nutrition and Health : journal / Gershwin , M . E . . — CRC Press , 2008 .*
184. *Characterization of Spirulina biomass for CELSS diet potential . Normal , Al . : Alabama A & M University , 1988.*
185. Chen , L.L , et al . « Experimental study of spirulina platensis in treating allergic rhinitis in rats . > > PA K (E HR) = *Journal of Central South University (Medical Sciences)* . Feb . 2005 . 30 (1) : 96 - 8 .
186. Ciferri O . *Spirulina , edible microorganism (ahr .) // Microbiology and Molecular Biology Reviews (aHr .) pycck . . — American Society for*

Microbiology (ahrs .) pycck . , 1983 . - December (vol . 47 , no . 4) . - P . 551 - 578 . — PMID 6420655 .

187. Cingi , C . , Conk - Dalay , M . , Cakli , H . , & Bal , C . The effects of Spirulina on allergic rhinitis (Heonp .) // European Archives of Oto Rhino - Laryngology . - 2008 . - 1 . 265 , No 10 . — C . 1219 — 1223 . — DOI : 10 . 1007 / s00405 - 008 - 0642 - 8 . PMID 18343939 .

188. Cohen A . L . Compliance with guidelines for the medical care of first urinary tract infections in infants / Cohen A . L . , Rivara F . P . , Davis R . , Christakis D . A . // Pediatrics . - 2005 . - 115 (6) - p . 1474 - 1478 .

189. Cornet J . F . , Dubertret G . « The cyanobacterium Spirulina in the photosynthetic compartment of the ' MELISSA artificial ecosystem . » Workshop on artificial ecological sy on artificial ecological systems , DARA - CNES , Marseille , France , October 24 - 26 , 1990

190. Diaz Del Castillo , B . The Discovery and stillo , B . The Discovery and Conquest of Mexico , 1517 - 1521 . London : Routledge , 1928,p. 300.

191. Gemma , C . , et al . « Diets enriched in foods with high antioxidant Teverse age - induced decreases in cerebellar beta - adrenergic cuon and increases in proinflammatory cytokines . » Experimental Neurology . July 15 , 2002 ; 22 (14) : 6114 - 20 .

192. Gilroy , D . , Kauffman , K . , Hall , D . , Huang , X . , & Chu , F . Assessing potential health risks from microcystin toxins in blue - green algae dietary supplements (aut .) // Environmental Health Perspectives : journal . 2000 . - Vol . 108 , no . 5 . - P . 435 - 439 . — DOI : 10 . 2307 / 3454384 . - PMID 10811570 .

193. Havsteen , B . Flavonoids , a class of natural products of high pharmacological potency // Biochem . Pharmacol . - 1983 . - Vol . 32 . - P . 1141 - 1148 .

194. 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.

195. <http://belgorodinvest.com>

196. <http://www.foodmarket.spb.ru/current.php?Article=2252>

197. Kanner , J . Betalains - a new class of dietary cationized antioxidants . J . Kanner , Harel , S . & Granit , R . // Journal of Agricultural and Food Chemistry . - 2001 . - 49 - p . 5178 - 5185 .

198. Khan M . et al . Protective effect of Spirulina against doxorubicin induced cardiotoxicity (ahri .) // Phytotherapy Research : journal . - 2005 . - December (vol . 19 , no . 12) . — P . 1030 - 1037 . — DOI : 10 . 1002 / pir . 1783 . - PMID 16372368 .

199. Knekt, P. Flavonoid intake and risk of chronic diseases // *Ann. Nutr. Metab.* - 2001. - Vol. 45. - No 1. - 256 p.
200. Krishnakumari, M. K.; Ramesh, H. P., Venkataraman, L. V. Food Safety Evaluation: acute oral and dermal effects of the algae *Scenedesmus acutus* and *Spirulina platensis* on albino rats (ahrdis) // *J. Food Protect. : journal* . — 1981. — Vol. 44, no. 934.
201. Law, B.A. and Tamime, A.Y., *Technology of Cheesemaking*, New York: John Wiley and Sons, 2011.
202. Marshall M.N. Sampling for qualitative research // *Family Practice*. 1996. № 13.
203. Munday J. Identity in Focus: The Use of Focus Groups to Study the Construction of Collective Identity // *Sociology*. 2006. Vol. 40. No. 1. P. 105
204. Pavlova E. L. Oxidative stress in children with kidney disease / Pavlova E. L., Litova M. I., Savov V. M. // *Pediatr nephrol.* – 2005. - 20. - 11. - P. 1599 - 1604.
205. Potter K., Mapping of the spatial variation in alginate concentration in calcium alginate gels by magnetic resonance imaging (MRI) / K. Potter, T. A. Carpenter, L. D. Hall // *Carbohydrate Research.* - 1993. - 43. - P. 246.
206. Ray P. D. Reactive oxygen species (ROS) homeostasis and redox regulation in cellular signaling / Ray P. D. Huang B. W., Tsui Y. // *Cell Signaling Technology* - 2012. - 24. - 5 - p. 981 – 990.
207. 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.
208. 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. - No 2. – P. 191 - 198.
209. Tanaka Y Biosynthesis of plant pigments: anthocyanins, betalains and carotenoids / Tanaka Y. // *The Plant Journal.* – 2008. - Vol. 54. - p. 733 – 749.
210. Tiwari B. K. Extraction of Red Beet Pigments // B. K. Tiwari [et al.] // *Red Beet Biotechnology.* - 2012. - p. 373 – 391.
211. Valko M. Cronin M. T. Metals, toxicity and oxidative stress. / Valko M. Morigg H. // *Current Medicinal Chemistry.* – 2005. - 12. - P. 1161 - 1208.

Сравнительная характеристика химического состава и пищевой ценности плавленых и сычужных сыров

Таблица 1 - Содержание макро веществ и энергетическая ценность полутвердых и плавленых сыров Костромской и Российский

Показатели	Полутвердые сыры		Плавленые сыры	
	Костромской	Российский	Костромской	Российский
Вода г/100г	41,9	41,0	52,0	49,0
Белки г/100г	25,6	23,2	21,4	20,5
Жиры г/100г	26,1	29,5	19,2	23,0
Углеводы г/100г	0	0	2,3	2,5
Органические кислоты г/100г	1,9	2,0	0,5	0,5
Энергетическая ценность, ккал	343	364	269	300

Таблица 2 - Витаминный состав полутвердых и плавленых сыров Костромской и Российский

Показатели	Полутвердые сыры		Плавленые сыры	
	Костромской	Российский	Костромской	Российский
Витамин А, мкг%	230	260	145	150
Каротин, мкг%	170	170	65	80
Ретиноловый эквивалент, мг%	258	288	156	163
Витамин Е, мг%	0,5	0,5	0,4	0,4
Витамины мг%				
В ₁	0,03	0,04	0,04	0,02
В ₂	0,36	0,30	0,30	0,39
РР	0,20	0,20	0,20	0,20
Никотиновый эквивалент, мг%	6,6	6,1	5,4	5,7
Витамин С, мг%	0,7	0,7	0,6	0,6

Таблица 3 - Минеральный состав полутвердых и плавленых сыров

Показатели, мг%	Полутвердые сыры		Плавленые сыры	
	Костромской	Российский	Костромской	Российский
Натрий	850	810	1350	1050
Калий	80	88	220	200
Кальций	900	880	790	700
Магний	50	35	35	33
Фосфор	590	500	850	700
Железо	0,9	1,0	0,7	0,8

ДОГОВОР**О НАУЧНО – ТЕХНИЧЕСКОМ СОТРУДНИЧЕСТВЕ**

между Федеральным государственным бюджетным научным учреждением "Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур" (ФГБНУ ВНИИСПК) и Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С.Тургенева» (ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева») в лице ректора Федотова А.А., действующего на основании Устава, именуемые далее «Стороны», заключили настоящий договор о нижеследующем:

г.Орел

«29» декабря 2020г.

1 ПРЕДМЕТ ДОГОВОРА

1.1 Предметом настоящего договора является сотрудничество в области исследования фенольных соединений растительного сырья (аир болотный, спирулина, семена тыквы, гречневый продел, шрот расторопши).

1.2 Стороны обязуются оказывать всестороннюю помощь друг другу в достижении поставленных задач по направлению:

- «Разработка и исследование качества, потребительских свойств обогатителя поликомпонентного растительного пищевого и продуктов питания с его использованием»;

2 ПРАВА И 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 фенольных соединений (аир болотный, спирулина, семена тыквы, гречневый продел, шрот расторопши).

- 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 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 ВО «Орловский
государственный университет
имени И.С.Тургенева»

302026, г.Орел, ул. Комсомольская,
д. 95

Телефон: (4862) 41-98-99

Факс: (4862) 41-98-99

E-mail: rektor@ostu.ru

Федеральное государственное
бюджетное научное учреждение
"Всероссийский научно-
исследовательский институт
селекции плодовых культур"
(ФГБНУ ВНИИСПК)

302530, Орловская область,
Орловский район, п/о Жилина,
ВНИИСПК

Телефон: +7 4862 42-11-39

E-mail: info@vniispk.ru



А.А. Федотов



Д.С. Кузнецов

ДОГОВОР

О НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМ СОТРУДНИЧЕСТВЕ

между Инновационным научно-исследовательским испытательным центром коллективного пользования ФГБОУ ВО Орловский ГАУ и Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» (ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева») в лице ректора Федотов А.А., действующего на основании Устава, именуемые далее «Стороны», заключили настоящий договор о нижеследующем:

г. Орел

«30» октября 2020 г.

1 ПРЕДМЕТ ДОГОВОРА

1.1 Предметом настоящего договора является сотрудничество в области проведения исследований витаминного состава питательной смеси и показателей безопасности плавленого сыра. 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.

2 ПРАВА И 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 изучению витаминного состава питательной смеси и показателей безопасности плавленого сыра.

-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 направлению 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.

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.

5 ОТВЕТСТВЕННОСТЬ СТОРОН

5.1 Все вопросы между сторонами разрешаются путем переговоров и взаимного согласования, предусматривающего соблюдение взаимных интересов.

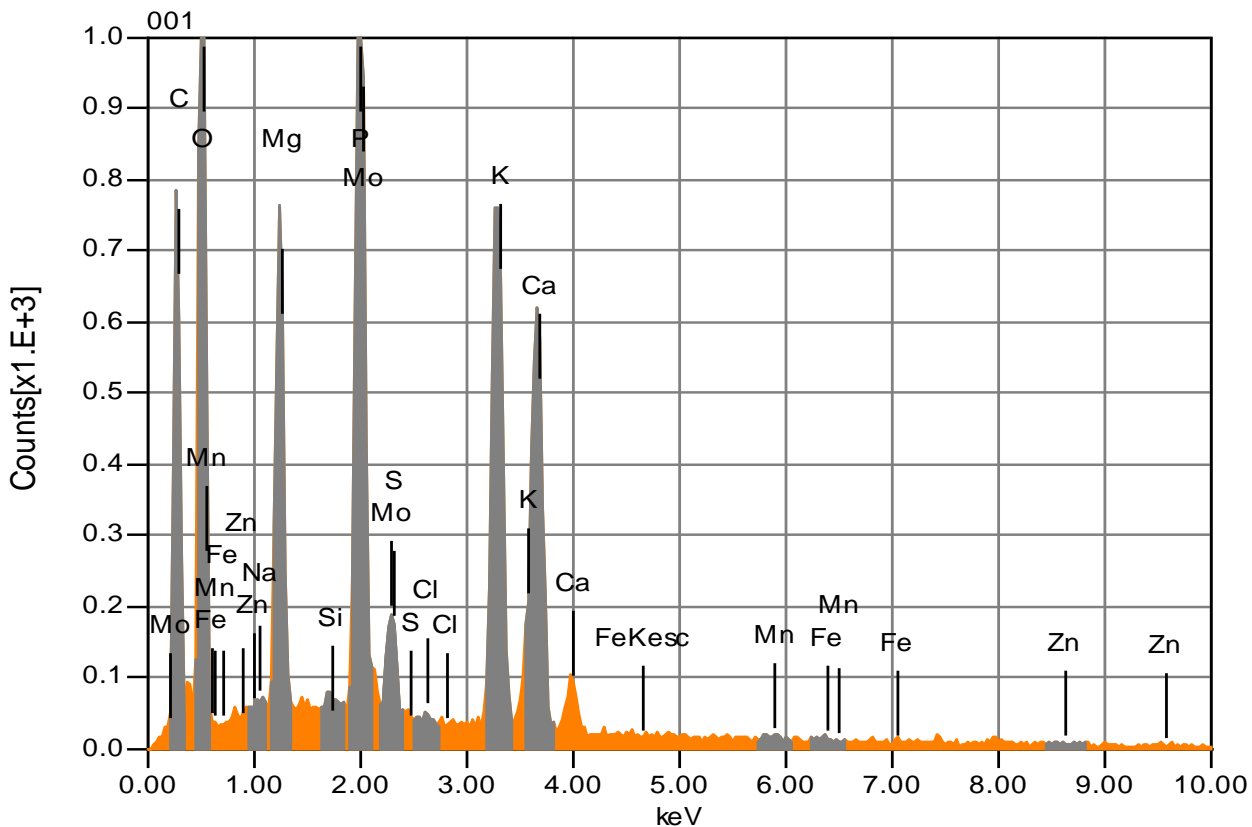
5.2 По неразрешенным вопросам Стороны действуют в соответствии с действующим законодательством РФ.

6 ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

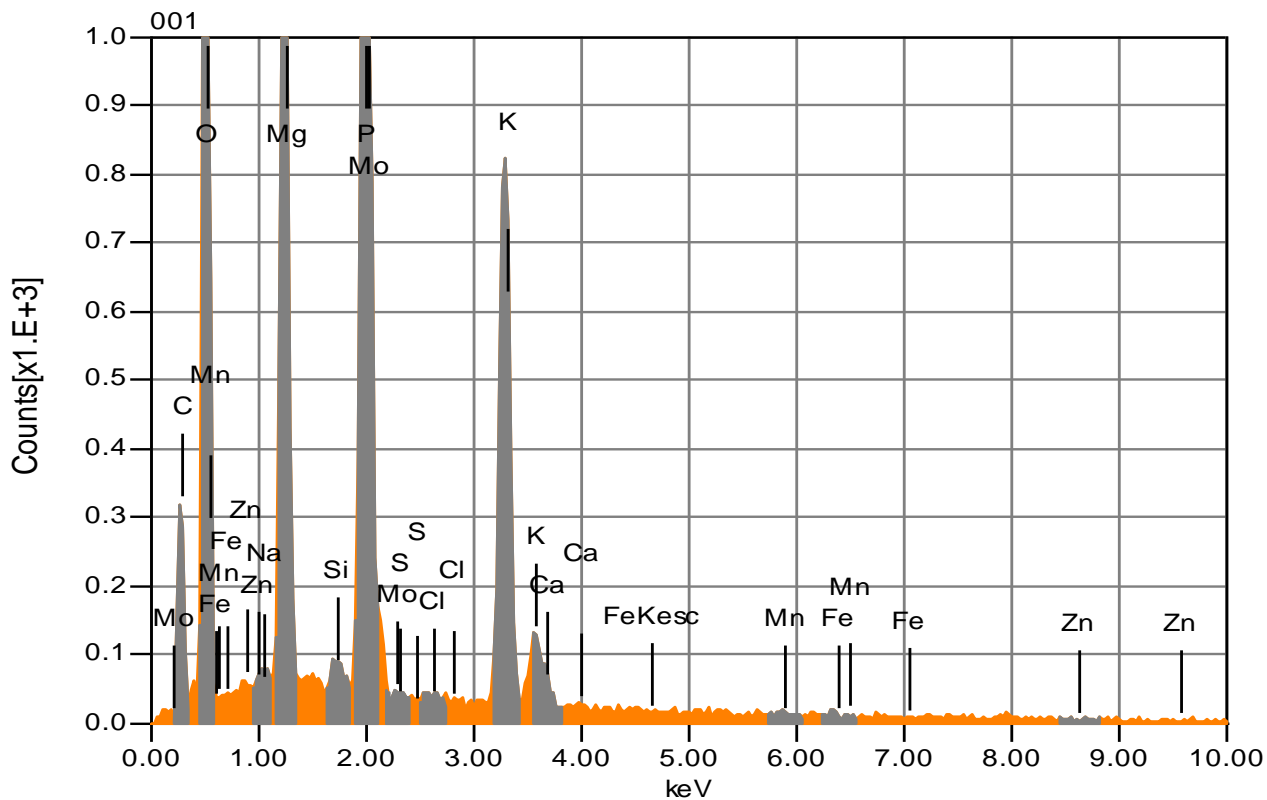
6.1 Настоящий Договор вступает в силу с момента подписания Сторонами и действует бессрочно.

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.

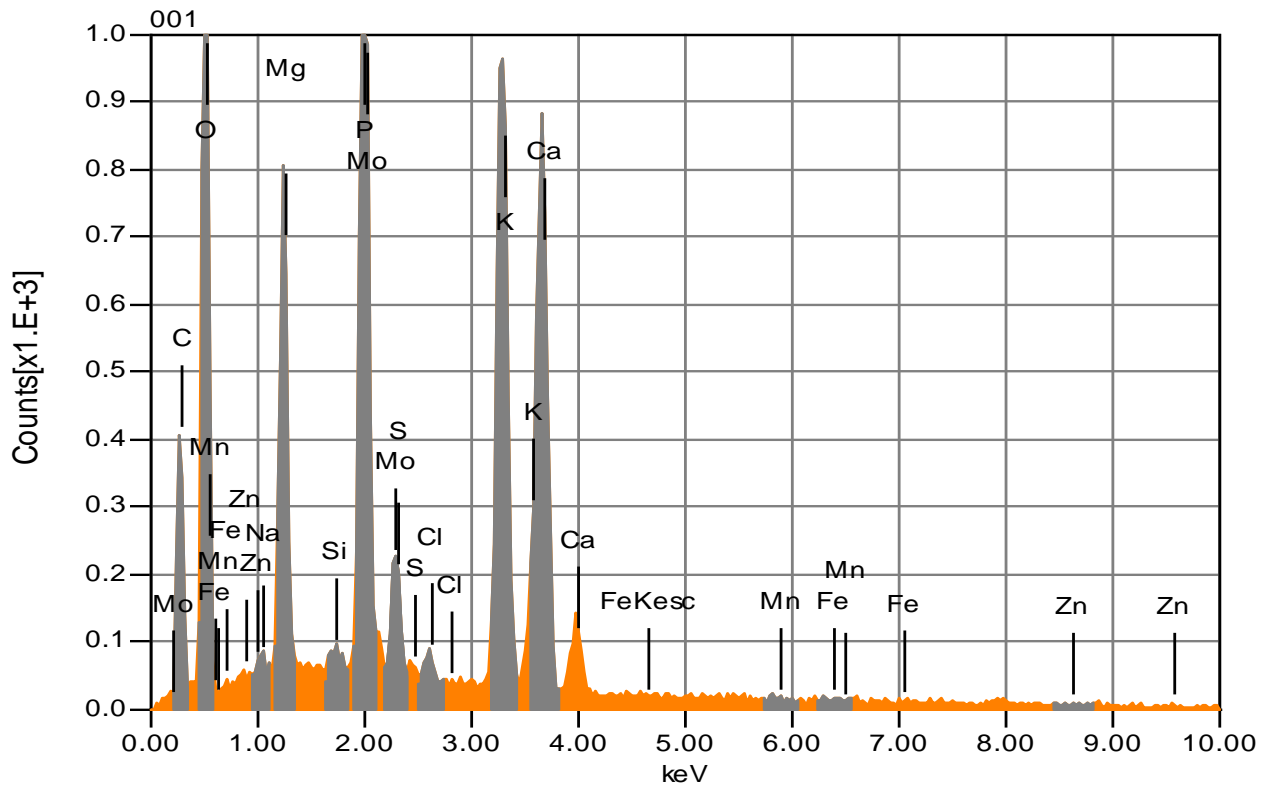
Хроматограммы минеральных элементов растительного сырья



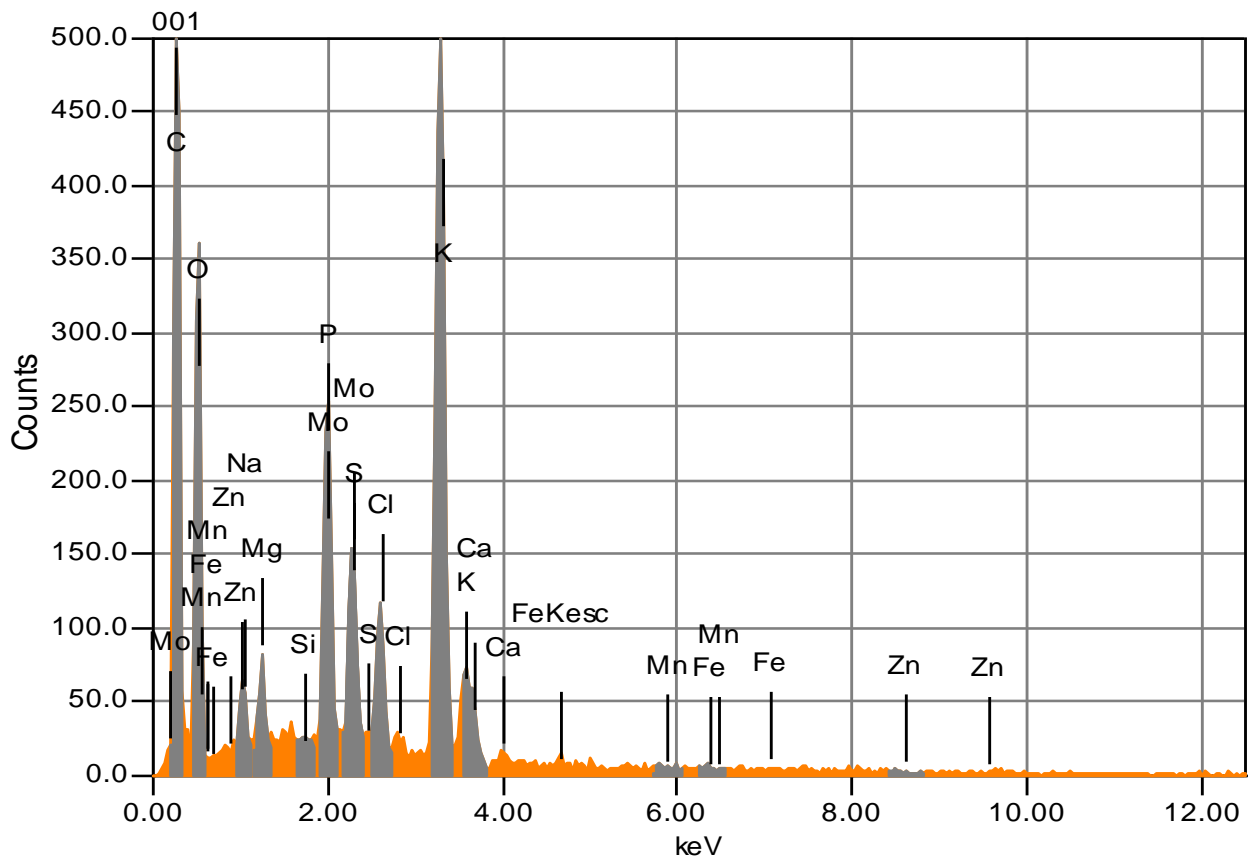
Спирулина

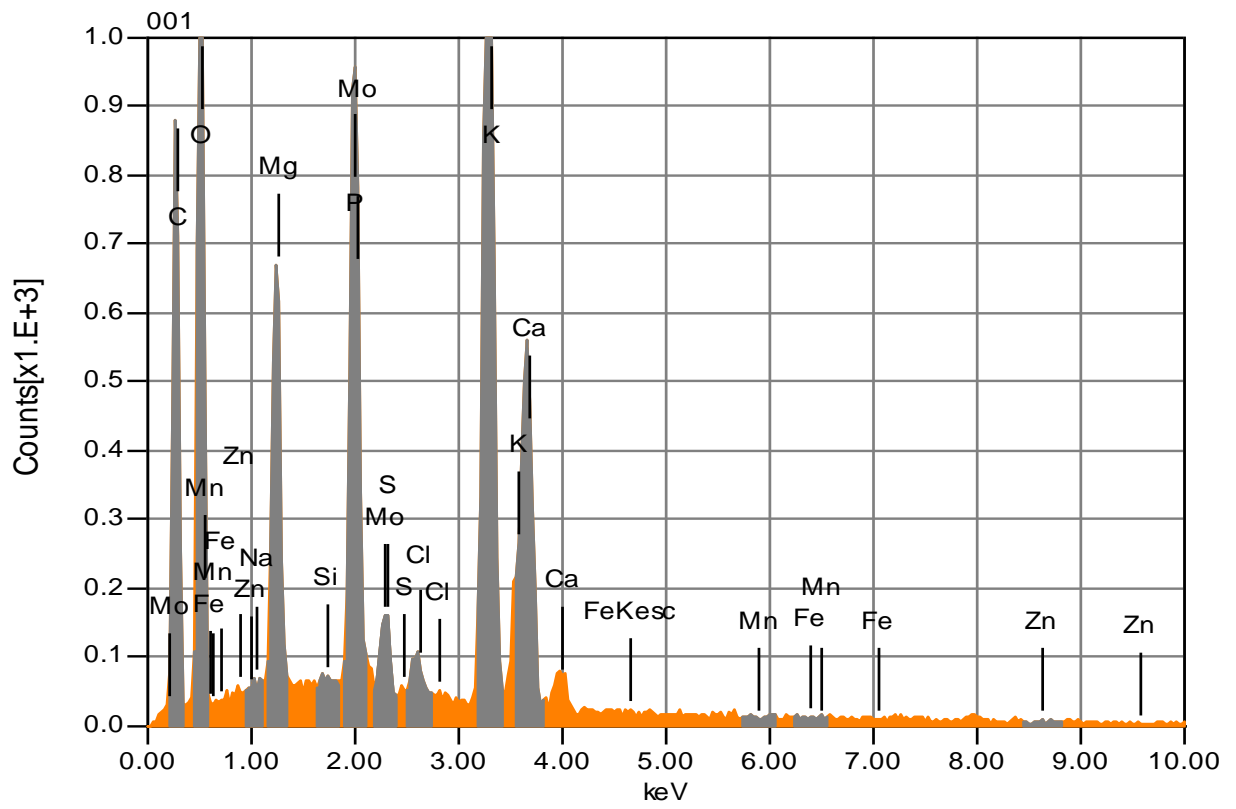


Семена тыквы



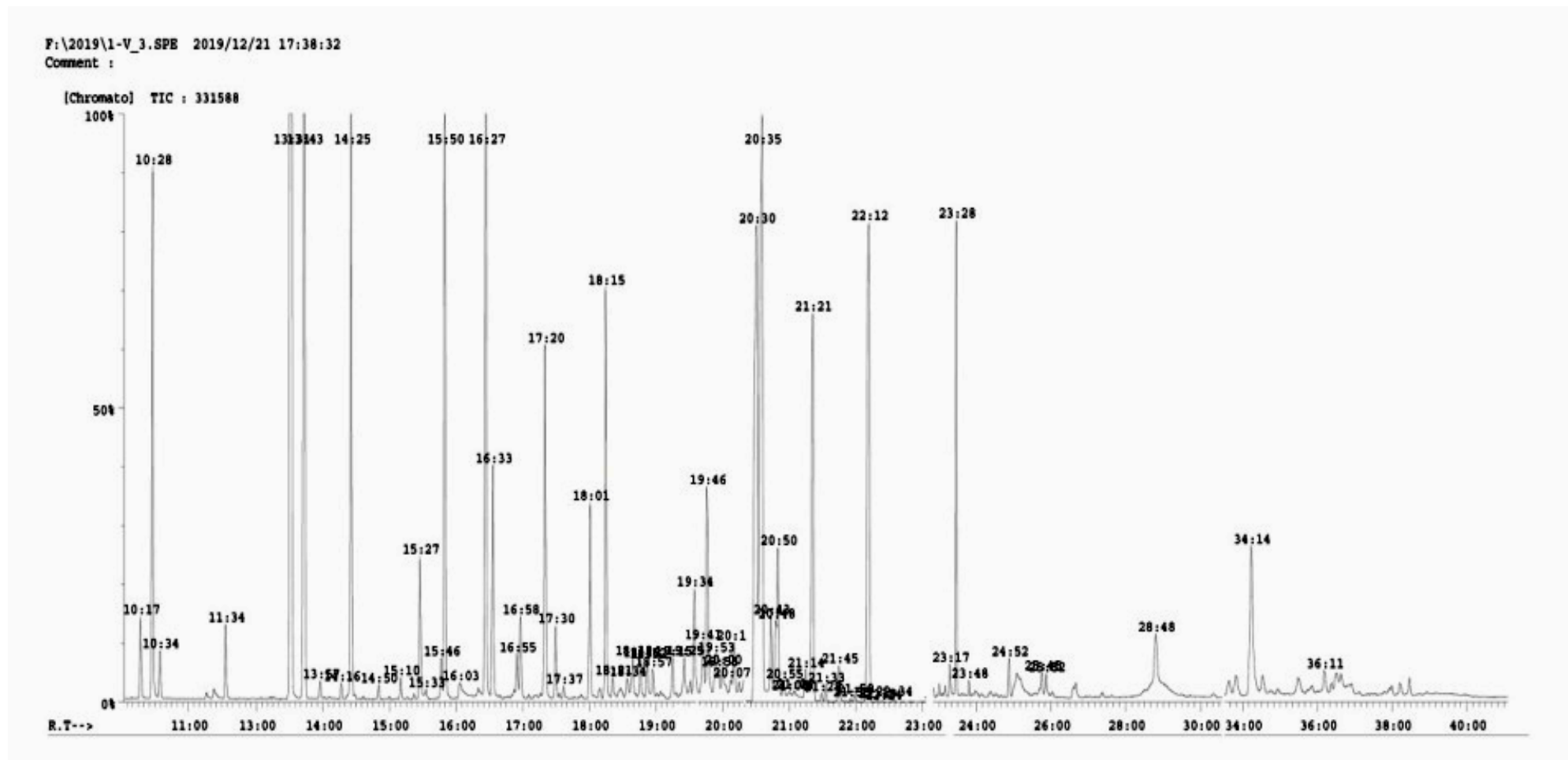
Шрот расторопши





Гречневый продел

Фрагменты хроматограмм низкомолекулярных метаболитов в растительном сырье

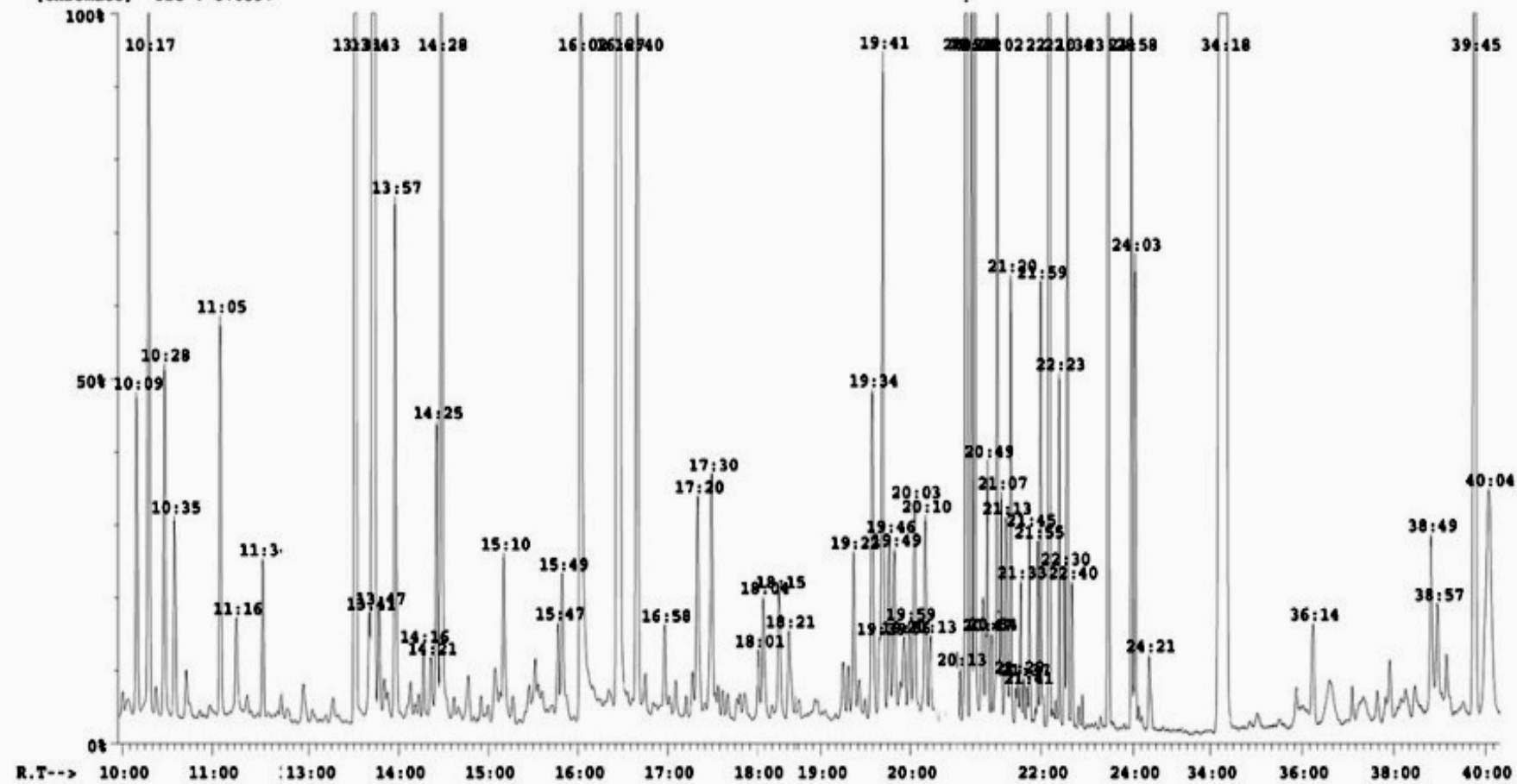


а) корень аира

F:\2019\4-V_3.SPE 2019/12/21 20:03:44

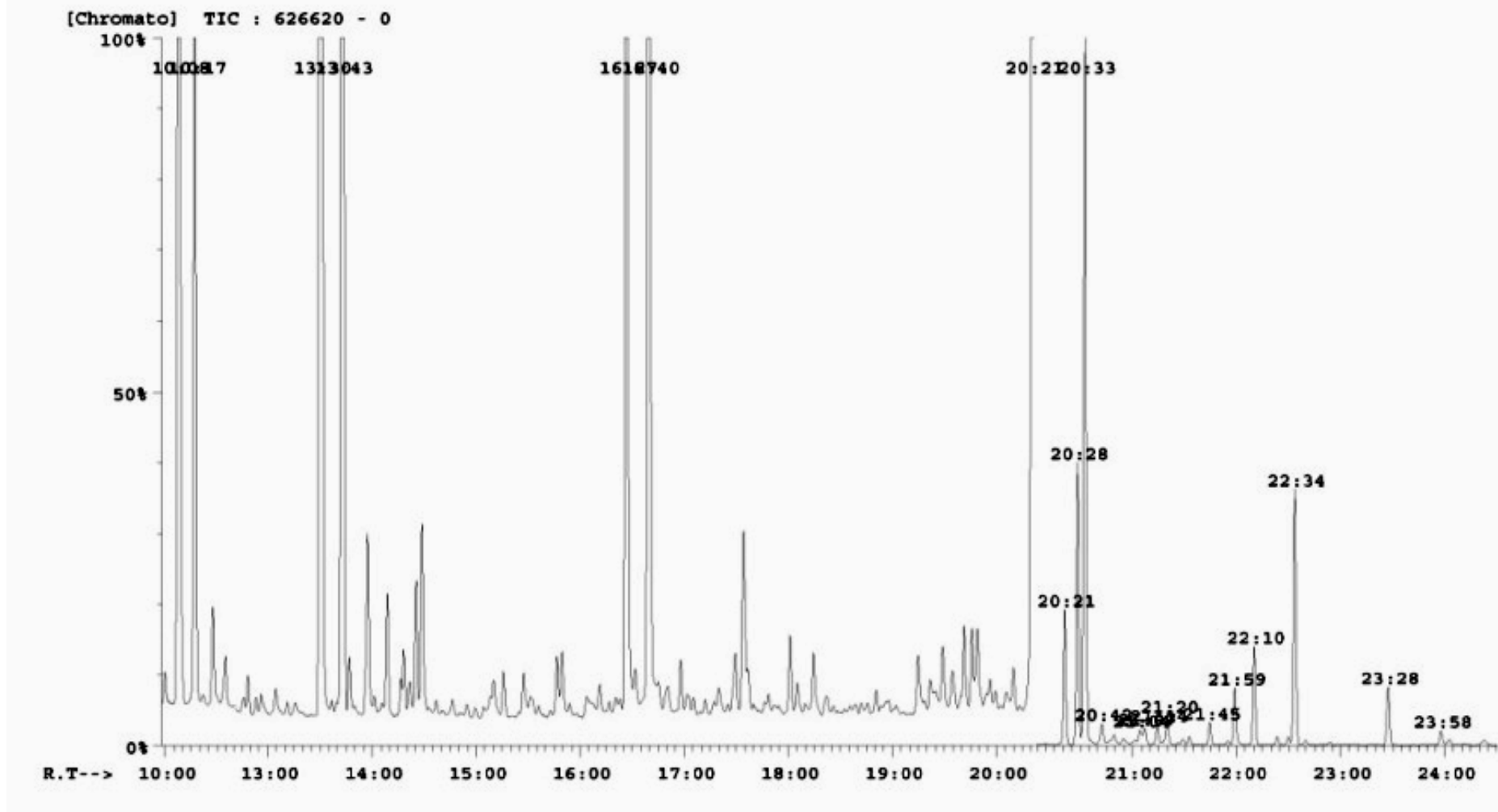
Comment :

[Chromato] TIC : 876397



б) шрот расторопши

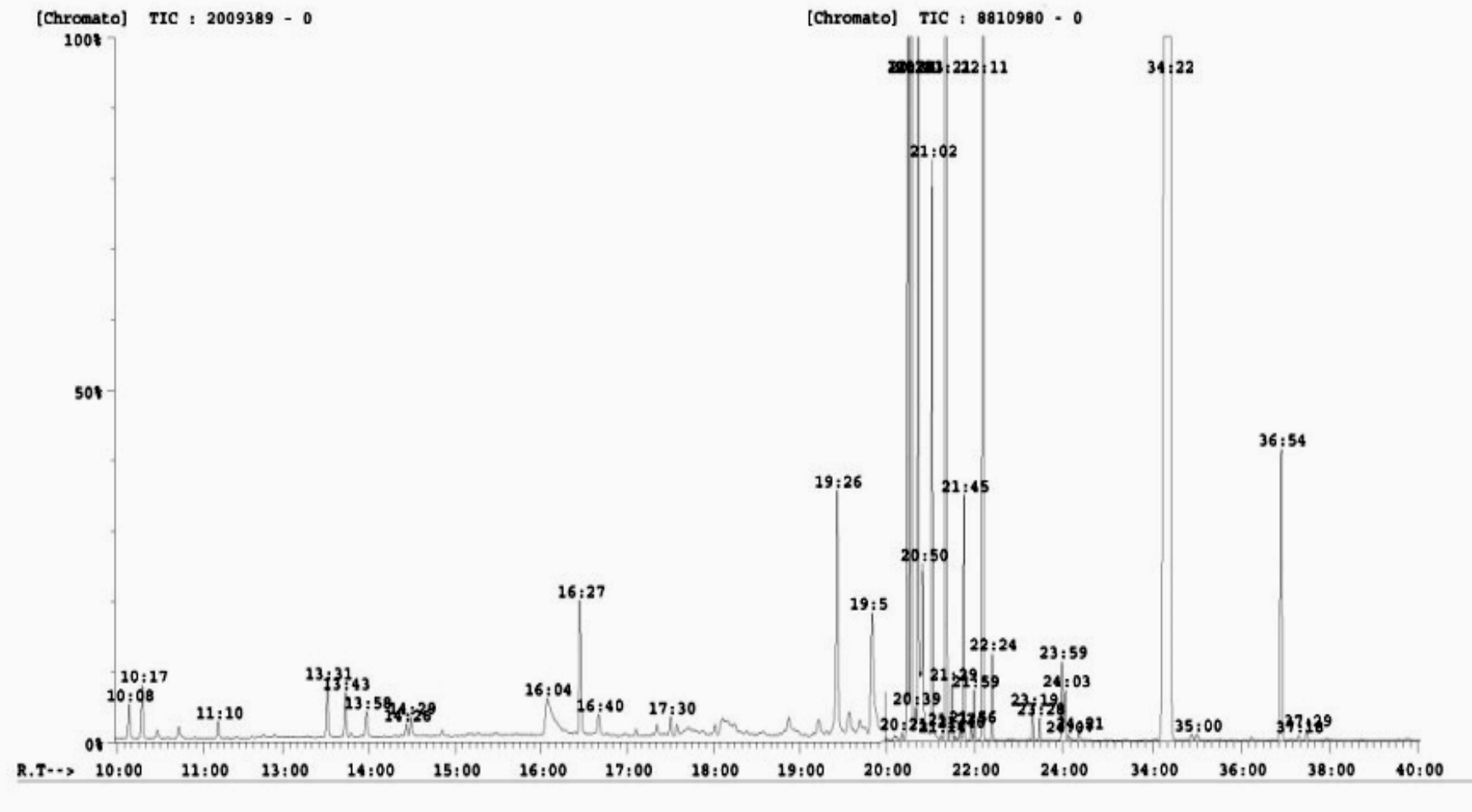
F:\2019\6-V_3.SPE 2019/12/21 21:40:25
Comment :



В) семена тыквы

F:\2019\VODOR_V.SPE 2019/12/22 21:16:36

Comment :



г) спирулина

**Расчет относительных значений единичных показателей качества
рецептур питательной смеси функционального назначения**

Наименование единичного показателя	Значение показателя		Относительн ый показатель, Q_i	Весовой коэффицие нт, балл	Нормированный весовой коэффициент, q_i	Произве дение $Q_i \cdot q_i$
	Объект	Эталон				
1	2	3	4	5	6	7
Общий химический состав, вариант 1						
1.1 Белки	27,97	20	1,399	15	0,25	0,350
1.2 Жиры	9,15	90	0,102	10	0,17	0,017
1.3 Моно- и дисахариды	2,17	75	0,029	10	0,16	0,005
1.4 Крахмал	36,86	330	0,112	10	0,17	0,019
1.5 Клетчатка	1,5	40	0,038	15	0,25	0,010
Вариант 2						
1.1 Белки	25,83	20	1,292	15	0,25	0,323
1.2 Жиры	10,56	90	0,117	10	0,17	0,020
1.3 Моно- и дисахариды	2,05	75	0,027	10	0,16	0,004
1.4 Крахмал	37,94	330	0,115	10	0,17	0,020
1.5 Клетчатка	1,7	40	0,043	15	0,25	0,011
Вариант 3						
1.1 Белки	23,11	20	1,156	15	0,25	0,289
1.2 Жиры	11,26	90	0,125	10	0,17	0,021
1.3 Моно- и дисахариды	1,91	75	0,025	10	0,16	0,004
1.4 Крахмал	40,5	330	0,123	10	0,17	0,021
1.5 Клетчатка	2,1	40	0,053	15	0,25	0,013
Витамины						
Вариант 1						
2.1 С	10,2	70	0,146	15	0,137	0,020
2.2 РР	3,44	20	0,172	10	0,09	0,015
2.3 В ₁	0,97	1,5	0,647	10	0,09	0,058
2.4 В ₂	1,04	1,8	0,578	10	0,09	0,052
2.5 В ₅	0,83	5,0	0,166	10	0,09	0,015
2.6 В ₆	3,44	2,0	1,720	10	0,09	0,155
2.7 Е	1,46	15,0	0,097	15	0,137	0,013
2.8 β-каротин	0,31	5,0	0,062	15	0,138	0,009
2.9 Р-активные	29,2	120	0,243	15	0,138	0,034
Вариант 2						
2.1 С	9,92	70	0,142	15	0,137	0,019
2.2 РР	3,09	20	0,155	10	0,09	0,014
2.3 В ₁	0,86	1,5	0,573	10	0,09	0,052
2.4 В ₂	0,94	1,8	0,522	10	0,09	0,047
2.5 В ₅	0,91	5,0	0,182	10	0,09	0,016
2.6 В ₆	3,08	2,0	1,540	10	0,09	0,139
2.7 Е	2,04	15,0	0,136	15	0,137	0,019
2.8 β-каротин	0,46	5,0	0,092	15	0,138	0,013
2.9 Р-активные	35,9	120	0,299	15	0,138	0,041
Вариант 3						
2.1 С	8,59	70	0,123	15	0,137	0,017
2.2 РР	2,58	20	0,129	10	0,09	0,012

2.3 В ₁	0,77	1,5	0,513	10	0,09	0,046
2.4 В ₂	0,84	1,8	0,467	10	0,09	0,042
2.5 В ₅	1,08	5,0	0,216	10	0,09	0,019
2.6 В ₆	2,58	2,0	1,290	10	0,09	0,116
2.7 Е	1,98	15,0	0,132	15	0,137	0,018
2.8 В-каротин	0,62	5,0	0,124	15	0,138	0,017
2.9 Р-активные в-ва	44,3	120	0,369	15	0,138	0,051
Макроэлементы						
1	2	3	4	5	6	7
Вариант 1						
3.1 Калий	423,5	2500,0	0,169	15	0,167	0,028
3.2 Кальций	371,08	1000,0	0,371	10	0,111	0,041
3.3 Кремний	5,5	30,0	0,183	10	0,111	0,020
3.4 Магний	147,1	400,0	0,368	15	0,167	0,061
3.5 Натрий	40,9	1300,0	0,031	10	0,111	0,003
3.6 Сера	118,04	750,0	0,157	10	0,111	0,017
3.7 Фосфор	486,45	800,0	0,608	10	0,111	0,067
3.8 Хлор	8,26	2300,0	0,0036	10	0,111	0,0004
Вариант 2						
3.1 Калий	329,07	2500,0	0,132	15	0,167	0,022
3.2 Кальций	327,9	1000,0	0,328	10	0,111	0,036
3.3 Кремний	5,08	30,0	0,169	10	0,111	0,019
3.4 Магний	133,9	400,0	0,335	15	0,167	0,056
3.5 Натрий	24,48	1300,0	0,019	10	0,111	0,002
3.6 Сера	95,18	750,0	0,127	10	0,111	0,014
3.7 Фосфор	494,9	800,0	0,619	10	0,111	0,069
3.8 Хлор	9,3	2300,0	0,0040	10	0,111	0,0004
Вариант 3						
3.1 Калий	261,3	2500,0	0,105	15	0,167	0,018
3.2 Кальций	252,3	1000,0	0,252	10	0,111	0,028
3.3 Кремний	3,9	30,0	0,130	10	0,111	0,014
3.4 Магний	106,02	400,0	0,265	15	0,167	0,044
3.5 Натрий	19,04	1300,0	0,015	10	0,111	0,002
3.6 Сера	69,32	750,0	0,092	10	0,111	0,010
3.7 Фосфор	492,9	800,0	0,616	10	0,111	0,068
3.8 Хлор	9,9	2300,0	0,0043	10	0,111	0,0005
Микроэлементы						
Вариант 1						
4.1 Железо	2,28	14,0	0,163	15	0,3	0,049
4.2 Марганец	0,59	2,0	0,295	10	0,2	0,059
4.3 Молибден	4,3	75,0	0,057	10	0,2	0,011
4.4 Цинк	0,93	12,0	0,078	15	0,3	0,023
Вариант 2						
4.1 Железо	2,5	14,0	0,179	15	0,3	0,054
4.2 Марганец	0,66	2,0	0,330	10	0,2	0,066
4.3 Молибден	0,6	75,0	0,008	10	0,2	0,002
4.4 Цинк	1,02	12,0	0,085	15	0,3	0,026
Вариант 3						
4.1 Железо	3,0	14,0	0,214	15	0,3	0,064
4.2 Марганец	0,81	2,0	0,405	10	0,2	0,081
4.3 Молибден	9,1	75,0	0,121	10	0,2	0,024
4.4 Цинк	1,21	12,0	0,101	15	0,3	0,030

Эталонная шкала балльной оценки питательной смеси

Показатели качества	Баллы				
	5	4	3	2	1
Внешний вид	Порошкообразная однородная сыпучая смесь	Порошкообразная сыпучая смесь со слабо заметным вкраплением спирулины ингредиентов	Порошкообразная сыпучая смесь с заметными вкраплениями ингредиентов	Порошкообразная, неоднородная, сыпучая смесь с заметными включениями ингредиентов	Неоднородная сыпучая смесь с крупными включениями ингредиентов
Цвет	Бежевый, однородный со слабым зеленоватым оттенком	Бежевый, однородный со слабо заметными вкраплениями спирулины зеленого цвета	Бежевый, однородный с заметными вкраплениями ингредиентов	Неоднородный с включениями ингредиентов разного цвета	Неоднородный с крупными включениями ингредиентов разного цвета
Вкус	Слабо выраженный травянистый со приятным пряно-островатым привкусом	Слабо выраженный травянистый со слабым пряно островатым привкусом	Слабовыраженный травянистый с островатым привкусом	Не выраженный привкус, затхлости	Затхлый привкус плесени
Запах	Слабовыраженный приятный, специфический, без постороннего запаха	Слабовыраженный приятный, свойственный сырью, без постороннего запаха	Невыраженный, свойственный исходному сырью	Затхлый, наличие постороннего запаха	Затхлый с выраженным плесневым запахом

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева**

Протокол
заседания дегустационной комиссии
кафедра товароведения и таможенного дела
26 марта 2020 г.

Повестка дня: проведение органолептической оценки питательной смеси функционального назначения.

Присутствовали: д.т.н. проф. Еремина О.Ю., председатель д.т.н. проф. Полякова Е.Д., д.т.н. проф. Иванова Т.Н., к.т.н. доц. Сафронова О.В., к.т.н. доц. Серегина Н.В., к.т.н. доц. Лазарева Т.Н.

На дегустацию представлена питательная смесь функционального назначения свежеработанная, после 6 и 12 месяцев хранения при температуре не более 15°C и относительной влажности воздуха не более 75%. Смесь упакована в бумажные термосваривающиеся пакеты массой по 1 кг. Результаты дегустационной оценки питательной смеси на основании дегустационных листов членов комиссии представлены в таблице.

Таблица – Результаты дегустационной оценки питательной смеси функционального назначения.

Показатели качества	Свежеработанная питательная смесь	После 6 месяцев хранения	После 12 месяцев хранения
Внешний вид	4,9±0,1	4,9±0,1	4,8±0,1
Вкус	4,7±0,2	4,7±0,2	4,5±0,2
Запах	4,9±0,1	4,8±0,2	4,7±0,1
Цвет	4,8±0,1	4,8±0,1	4,7±0,2
Общая сумма баллов	19,3	19,2	18,6
Средний балл	4,8	4,8	4,7

Председатель



д.т.н. проф. Еремина О.Ю.

Секретарь



к.т.н. доц. Сафронова О.В.

ТИ ТУ 9197-292-02069036

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева

УТВЕРЖДАЮ
проректор по научно-технологической
деятельности и аттестации научных кадров
С.Ю. Радченко
_____ 2021 г.



**ПИТАТЕЛЬНАЯ СМЕСЬ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С
АНТИОКСИДАНТНЫМИ СВОЙСТВАМИ**

Технологическая инструкция
ТИ ТУ 9197-292-02069036
Разработана впервые

Дата введения в действие — 1.04.2021 г.

РАЗРАБОТАНО

аспирант направления подготовки
19.06.01 Промышленная экология
и биотехнологии
кафедры товароведения
и таможенного дела
Н.С. Евдокимов

г. Орел
2021

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева**

УТВЕРЖДАЮ
проректор по научно-технологической
деятельности и аттестации научных кадров
ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева»
С.Ю. Радченко
_____ 2021 г.



**ПИТАТЕЛЬНАЯ СМЕСЬ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С
АНТИОКСИДАНТНЫМИ СВОЙСТВАМИ**

**Технические условия
ТУ 919769-006-02079909-2021**

Дата введения в действие 01.04.2021

РАЗРАБОТАНО
аспирант направления подготовки
19.06.01 Промышленная экология
и биотехнологии
кафедры товароведения
и таможенного дела
Н.С. Евдокимов

г. Орел
2021

10.03.2019

ИЗ №2612796

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 612 796** ⁽¹³⁾ **C1**

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
(51) МПК
A23L 33/00 (2016.01)
A23L 7/10 (2016.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: прекратил действие, но может быть восстановлен (последнее изменение статуса:
07.11.2018)

(21)(22) Заявка: **2016100479**, **13.01.2016**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.01.2016

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **13.01.2016**(45) Опубликовано: **13.03.2017** Бюл. № **8**(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: CN 1957754 A, 09.05.2007. CN
103371364 A, 30.10.2013. RU 2494636 C1,
10.10.2013. UA 10876 A, 15.06.2011.

Адрес для переписки:

**305040, Курская обл., г. Курск, ул. 50 Лет
Октября, 94, ЮЗГУ, УИР**

(72) Автор(ы):

**Пьяникова Эльвира Анатольевна (RU),
Овчинникова Елена Валерьевна (RU),
Ковалева Анна Евгеньевна (RU),
Евдокимов Никита Сергеевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Юго-Западный
государственный университет" (ЮЗГУ)
(RU)****(54) Питательная смесь функционального назначения**

(57) Реферат:

Изобретение относится к пищевой промышленности, а именно к изготовлению питательной смеси функционального назначения для питания людей пожилого возраста. Питательная смесь функционального назначения содержит следующие компоненты, мас. %: порошок из семян тыквы – 10-10,5; порошок из корневищ айра – 1,0-1,5; порошок из шрота расторопши – 5,0-5,5; порошок из спирулины – 2,0-2,5 и муку из гречневого продела – остальное. Изобретение позволяет получить новый продукт функционального назначения с повышенной биологической и физиологической ценностью. 3 пр.



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A23L 33/105 (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2019128618, 11.09.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.09.2019

Дата регистрации:
17.03.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 11.09.2019

(45) Опубликовано: 17.03.2020 Бюл. № 8

Адрес для переписки:
302026, г. Орёл, ул. Комсомольская, 95, ОГУ
им. И.С. Тургенева

(72) Автор(ы):

Евдокимов Никита Сергеевич (RU),
Сафронова Оксана Викторовна (RU),
Евдокимова Оксана Валерьевна (RU),
Иванова Тамара Николаевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "ОРЛОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.С. ТУРГЕНЕВА" (ОГУ им. И.С.
Тургенева) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2612796 C1, 13.03.2017. RU
2603896 C1, 10.12.2016. RU 2164144 C1,
20.03.2001. UA 14069 U, 15.05.2006.

(54) ПИЩЕВАЯ ДОБАВКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к пищевой промышленности и может быть использовано для получения пищевой добавки функционального назначения, обладающей высокой антирадикальной активностью. Добавка содержит следующее соотношение исходных компонентов, кг: порошок из корневищ аира 10-25; порошок из шрота расторопши 15-25;

порошок из листьев крапивы двудомной 15-25; пищевая добавка «Селексен» 0,14-0,16; порошок из семян тмина 34,85-49,84. Пищевая добавка характеризуется высокой степенью проявления антирадикальной активности, снижает риск нарушения мембран клеток и старения организма. 1 табл., 3 пр.

RU 2 717 039 C 1

RU 2 717 039 C 1

**Расчет параметров оптимизации и функции желательности
Харрингтона для групп показателей сыра плавленого**

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
Вариант 1 (2%), $D = 0,6970$						
Вкус и запах	13,1±0,1	5	2,62	10	0,2	0,74
Консистенция	8,7±0,2	9	0,97	10	0,2	0,69
Цвет	1,3±0,1	2	0,65	10	0,2	0,67
Вид на разрезе	2	2	1,00	10	0,2	0,69
Внешний вид	2	2	1,00	10	0,2	0,69
Вариант 2 (4%), $D = 0,7030$						
Вкус и запах	14,8±0,2	5	2,96	10	0,2	0,75
Консистенция	9	9	1,00	10	0,2	0,69
Цвет	2	2	1,00	10	0,2	0,69
Вид на разрезе	2	2	1,00	10	0,2	0,69
Внешний вид	2	2	1,00	10	0,2	0,69
Вариант 3 (6%), $D = 0,6990$						
Вкус и запах	10,6±0,2	5	2,12	10	0,2	0,73
Консистенция	8,3±0,2	9	0,92	10	0,2	0,69
Цвет	2	2	1,00	10	0,2	0,69
Вид на разрезе	2	2	1,00	10	0,2	0,69
Внешний вид	2	2	1,00	10	0,2	0,69
Общий химический состав						
Вариант 1 (2%), $D = 0,7964$						
Белки	18,6	22	0,85	10	0,63	0,67
Жиры	28,87	28	1,03	6	0,37	0,70
Зола	0,38116	0,46	0,83	0	0	0,69
Вариант 2 (4%), $D = 0,7967$						
Белки	18,87	22	0,86	10	0,63	0,67
Жиры	28,58	28	1,02	6	0,37	0,69
Зола	0,38384	0,46	0,83	0	0	0,69
Вариант 3 (6%), $D = 0,7963$						
Белки	19,05	22	0,87	10	0,63	0,67
Жиры	27,6	28	0,99	6	0,37	0,69
Зола	0,38586	0,46	0,84	0	0	0,69
Макроэлементы						
Вариант 1 (2%), $D = 0,5912$						
Калий	126,1	130	0,97	10	0,196	0,69
Кальций	765,4	530	1,01	7	0,137	0,69
Магний	43,5	40	0,92	10	0,196	0,69
Натрий	615,4	880	0,58	7	0,137	0,67
Сера	21,4	16	0,75	5	0,098	0,69
Фосфор	435,1	600	0,73	7	0,137	0,68
Хлор	1,21	1,58	1,31	5	0,098	0,70

Вариант 2 (4%), $D = 0,5917$						
Калий	160,1	130	1,00	10	0,196	0,69
Кальций	765,4	530	1,00	7	0,137	0,69
Магний	43,6	40	0,96	10	0,196	0,69
Натрий	615,4	880	0,57	7	0,137	0,67
Сера	22,7	16	0,70	5	0,098	0,68
Фосфор	637,4	600	0,73	7	0,137	0,68
Хлор	11,19	1580	1,33	5	0,098	0,70
Вариант 3 (6%), $D = 0,5920$						
Калий	133,1	130	1,02	10	0,196	0,69
Кальций	754,3	760	0,99	7	0,137	0,69
Магний	45,4	45	1,01	10	0,196	0,69
Натрий	598,4	1065	0,56	7	0,137	0,67
Сера	23,5	16	0,68	5	0,098	0,68
Фосфор	438,9	600	0,73	7	0,137	0,68
Хлор	1,17	1,58	1,35	5	0,098	0,70
Микроэлементы						
Вариант 1 (2%), $D = 0,8624$						
Железо	858	800	1,07	10	0,33	0,70
Марганец	4,9	0,1	49,00	10	0,34	0,98
Цинк	2731	2500	1,09	10	0,33	0,70
Вариант 2 (4%), $D = 0,8646$						
Железо	860	800	1,08	10	0,33	0,70
Марганец	7,8	0,1	78,00	10	0,34	0,99
Цинк	2,8	2,5	1,10	10	0,33	0,70
Вариант 3 (6%), $D = 0,8653$						
Железо	862	800	1,08	10	0,33	0,70
Марганец	10,4	0,1	104,00	10	0,34	0,99
Цинк	2741,7	2500	1,10	10	0,33	0,70
Витамины						
Вариант 1 (2%), $D = 0,6088$						
С (аскорбиновая кислота)	1,54	1,2	1,28	10	0,161	0,70
РР (ниацин)	0,36	0,55	0,65	8	0,129	0,68
В ₁ (тиамин)	0,05	0,02	2,50	8	0,129	0,72
В ₂ (рибофлавин)	0,24	0,39	0,62	8	0,129	0,68
В ₆ (фолацин)	1,9	1,4	1,36	8	0,129	0,70
Е (токоферолы)	0,52	0,35	1,49	10	0,161	0,71
β - каротин	0,16	0,08	2,00	10	0,161	0,72
Вариант 2 (4%), $D = 0,6166$						
С (аскорбиновая кислота)	1,75	1,2	1,46	10	0,161	0,71
РР (ниацин)	0,68	0,55	0,84	8	0,129	0,69
В ₁ (тиамин)	0,08	0,02	4,00	8	0,129	0,74
В ₂ (рибофлавин)	0,44	0,39	0,64	8	0,129	0,68

В ₆ (фолацин)	2,0	14	1,43	8	0,129	0,70
Е (токоферолы)	0,52	0,35	1,91	10	0,161	0,72
β - каротин	0,17	0,08	2,13	10	0,161	0,72
Вариант 3 (6%), D = 0,6220						
С (аскорбиновая кислота)	1,96	1,2	1,63	10	0,161	0,71
РР (ниацин)	0,56	0,55	1,02	8	0,129	0,69
В ₁ (тиамин)	0,1	0,02	5,00	8	0,129	0,75
В ₂ (рибофлавин)	0,26	0,39	0,67	8	0,129	0,68
В ₆ (фолацин)	21	14	1,50	8	0,129	0,71
Е (токоферолы)	0,84	0,35	2,40	10	0,161	0,73
β - каротин	0,17	0,08	2,13	10	0,161	0,72

УТВЕРЖДАЮ

Начальник цеха ООО «Орёл»

ГК «Сыробогатов»

Колесов В.В.

(Подпись)



Акт

о внедрении опытной партии сыра плавленого функционального назначения

Настоящий акт составлен в том, что 19.10.2021 г. в ООО «Орёл» группы компаний «Сыробогатов» выработаны опытные партии сыра плавленого функционального назначения (3 варианта).

Партии сыра плавленого по 3 кг выработаны по рецептурам согласно ТИ ТУ 92 2515 005 02079909-2021, расфасованы по 200 г. в пластиковые контейнеры (выработана 19.10.2021 г.).

Инженер КИПиА

Лазарев П.Н.

УТВЕРЖДАЮ

Начальник цеха ООО «Орёл»
ГК «Сыробогатов»
Колесов В.В.



г. Орёл
(Подпись)

Протокол
заседания дегустационной комиссии
ООО «Орёл»
19.11.2021

ПОВЕСТКА ДНЯ: проведение органолептической оценки сыра плавленого функционального назначения

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

1. Начальник цеха – председатель - Колесов В.В., технолог - Кузнецов В.Р., мастер смены - Седых Е.В., старший инженер-химик – Карпенкова Н.Е., инженер КИПиА – Лазарев П.Н.

На дегустацию были представлены образцы сыра плавленого (3 варианта) свежеработанные и после 30 суток хранения при температуре 0+4 °С и относительной влажности воздуха не более 85%. Сыр плавленый расфасован в пластиковые контейнеры массой по 200 г.

Результаты дегустационной оценки образцов сыра плавленого на основании дегустационных листов членов комиссии представлены в таблице.

Таблица – Дегустационная оценка образцов сыра плавленого

№	Органолептические показатели	Варианты рецептур, % введения питательной смеси		
		Вариант 1 2%	Вариант 2 4%	Вариант 3 6%
Свежеработанные сыр плавленый				
1	Вкус и запах	13,9±0,2	14,9±0,1	14,1±0,2
2	Консистенция	8,6±0,1	8,9±0,2	8,1 ±0,3 1
3	Цвет	1,7±0,1	2,0	2,0
4	Вид на разрезе	2,0	1,8±0,1	1,7±0,2
5	Внешний вид	2,0	2,0	2,0
6	Общий балл	28,2	29,6	27,9
7	Средний балл	5,64	5,92	5,38
Сыр плавленые после 30 суток хранения				
1	Вкус и запах	12,9±0,1	12,8±0,2	12,1±0,3
2	Консистенция	8,2±0,2	7,7±0,1	7,1 ±0,2
3	Цвет	1,7±0,2	2,0	1,8±0,1
4	Вид на разрезе	2,0	1,8±0,3	1,7±0,1
5	Внешний вид	1,9±0,1	1,9±0,1	1,8±0,2
6	Общий балл	26,7	26,2	24,5
7	Средний балл	5,34	5,24	4,90

При оценке органолептических показателей качества сыра плавленого было отмечено, что они имеют высокие органолептические характеристики, соответствуют нормативной документации и рекомендованы для внедрения в производство. Оценка качества после 30 суток хранения показала, что варианты 1 и 2 имеют запас качества, вариант 3 не подлежит дальнейшему хранению.

Председатель



Колесов В.В.

Секретарь



Лазарев П.Н.

Расчет стоимости сырья для сыра плавленого функционального назначения

Наименование сырья	Цены сырья, руб. за 1кг.	Контроль (сыр плавленый «Российский»)		Сыр плавленый функционального назначения	
		Расход сырья на 1т продуктовой, кг.	Стоимость сырья на 1т продукции, руб.	Расход сырья на 1т. продукции, кг	Стоимость сырья на 1т продукции, руб.
Сыр сычужный «Российский» с содержанием сухого вещества 57%, жира 50 %	360	360	129600	729	262440
Сыр сычужный «Голландский» с содержанием сухого вещества 56%, жира 45%	450	354	159300	-	-
Сыр нежирный с содержанием сухого вещества 40%	280	85,8	24024	-	-
Сливки из коровьего молока с содержанием сухих веществ 18%, жира 10%	35	-	-	92	3220
Молоко коровье цельное сухое с содержанием сухого вещества 93%, жира 25%	167	20	3340	18	3006
Масло сливочное несоленое с содержанием сухого вещества 84%, жира 82,5%	380	39,6	15050	59	22420
Соль плавитель	250	102	25500	40	10000
Питательная смесь с содержанием сухого вещества 50%	424	-	-	40	16960
Итого	-	-	356814	-	309046

Калькуляция себестоимости 1 тонны сыра плавленого функционального назначения (по классической технологии)

Наименование статьи затрат	Наименование продукции	
	Контроль (сыр плавленый «Российский»)	Сыр плавленый функционального назначения
Сырье	356814	309046
Вспомогательные материалы	120	120
Тара и упаковка	4450	4450
Транспортно-заготовительные расходы	1390	1280
Электроэнергия, вода и холод на технологические нужды	570	570
Итого материальные затраты	363224	315466
Заработная плата основных производственных рабочих	2280	2280
Отчисления на социальные нужды	684	684
Общепроизводственные накладные расходы	6110	6110
Общехозяйственные накладные расходы	7120	7120
Производственная себестоимость	379418	331660
Коммерческие расходы	7588	6633
Полная себестоимость	387006	338297