

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Самарский государственный технический университет»**  
**(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)**

На правах рукописи



Алексашина Софья Анатольевна

**Разработка технологии получения чипсов из плодово-ягодного и**  
**овощного сырья с повышенным антиоксидантным действием**

Специальность: 05.18.01

– Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства

Диссертация

на соискание ученой степени кандидата технических наук

Научный руководитель:  
доктор химических наук, профессор  
Макарова Надежда Викторовна

Самара – 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
ГЛАВА 1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР .....	11
1.1. Анализ исследования снековой продукции на Российском рынке.....	11
1.2. Анализ товаровой характеристики снеков – чипсы .....	14
1.3. Технологические характеристики основного сырья, используемого при производстве чипсов .....	14
1.4. Анализ современных способов производства чипсов.....	16
1.5. Характеристика природных антиоксидантов и их роль в организме человека .....	21
1.6. Характеристика растительного сырья, используемого для изготовления разрабатываемого продукта.....	27
1.7. Обоснование выбора исходного сырья для получения овощных и ягодных пюре ...	33
ГЛАВА 2 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ .....	41
2.1. Схема проведения исследований .....	41
2.2. Характеристика объектов исследований.....	43
2.3. Методы исследований.....	45
2.3.1. Методы оценки антиоксидантных свойств и определение химического состава объектов исследований .....	45
2.3.2. Методика оценки органолептических показателей опытных образцов плодово- ягодно-овощных чипсов .....	48
2.3.3. Методы оценки микробиологических показателей и показателей безопасности плодово-ягодно-овощных чипсов. ....	48
2.3.4. Исследование вязкости тестовой массы.....	49
ГЛАВА 3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	50
3.1. Обоснование целесообразности разработки рецептуры и технологии изготовления плодово-ягодно-овощных чипсов. ....	50
3.2. Подбор компонентов вкусо-ароматической смеси .....	53
3.3. Разработка технологии производства плодово-ягодно-овощных чипсов.....	56
3.3.1. Изучение влияния предварительной тепловой обработки на овощное и плодово- ягодное сырье.....	57
3.3.2. Определение параметров замеса тестовой массы. ....	64
3.3.3. Разработка рецептур плодово-ягодно-овощных чипсов.....	69
3.4. Разработка аппаратурно-технологической схемы производства разрабатываемого продукта.....	79
ГЛАВА 4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛУЧЕННОГО ПРОДУКТА И ЕГО ИЗМЕНЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ.....	83
4.1. Исследование антиоксидантной активности и химического состава плодово- ягодно-овощных чипсов .....	83
4.2. Обоснование выбора вида упаковочного материала для плодово-ягодно-овощных чипсов .....	86

4.2.1. Характеристика упаковочного материала и видов упаковки для плодово-ягодно-овощных чипсов .....	87
4.2.2. Изменение антиоксидантной активности разрабатываемого продукта в процессе хранения .....	89
4.3. Микробиологический анализ разрабатываемого продукта .....	95
4.4. Анализ пищевой ценности плодово-ягодно-овощных чипсов.....	97
4.5. Экономическая эффективность производства плодово-ягодно-овощных чипсов с повышенным антиоксидантным действием.....	98
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	106
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	110
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	123

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** В настоящее время одной из важнейших проблем человечества является прогрессивное старение населения. Согласно мировым статистическим данным в 2000 г. число лиц, чей возраст превышал 60 лет, составляло 600 млн., к 2025 г. эта цифра возрастет до 1,2 млрд., а к 2050 г. до 2 млрд. человек [34].

На нормальное функционирование организма человека и его преждевременное старение оказывают влияние множество причин. Из наиболее значимых можно выделить: нерациональное питание, вредные привычки, хронический стресс, неблагоприятные условия труда и тд. Развитие наук о здоровье человека показывает роль питания в его социальной активности и достойном качестве жизни в обществе. Уровень питания населения говорит о социально-экономическом развитии страны, демонстрирует благосостояние граждан, их социальный потенциал. Подтверждено влияние рациона питания человека на его здоровье, в том числе и на развитие хронических неинфекционных заболеваний, являющихся причинами преждевременной смертности не только в России, но и в большинстве стран мира [22].

По мнению многих ученых одной из ключевых причин возникновения таких хронических заболеваний как онкология, ожирение, метаболический синдром, сахарный диабет, остеопороз являются свободные радикалы. Данные соединения весьма неустойчивы, имеют высокую реактивность, способны повреждать молекулы ДНК, вызывать нарушения в сигнальной системе клеток. Известно, что при воздействии на организм человека неблагоприятных факторов физической или химической природы, биологических и социальных стрессоров многократно катализируются процессы свободнорадикального окисления [44].

Среди биологических регуляторов, которые могут повышать защитные возможности организма, значимое место занимают природные

антиоксиданты. Они являются ингибиторами окислительных процессов, происходящих в организме человека на клеточном уровне, и защищают мембраны клеток. Организм человека не может полностью удовлетворить потребность в антиоксидантах и ему требуется их поступление вместе с пищей. Однако согласно ГОСТ Р 52349-2005 "Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения" употребление продуктов содержащих антиоксиданты должно носить систематический характер для благоприятного воздействия на организм человека. В связи, с чем встает острый вопрос об использовании такой пищи, которую возможно потреблять «на ходу» и повсеместно.

Снековая продукция – вариант быстрого утоления голода и перекуса между основными приемами пищи. В настоящее время она занимает значительное место в рационе питания человека, так как в современном мире все меньше времени остается на ведение домашнего хозяйства и приготовление пищи. Появление новых марок, вкусов, разнообразие форм и расширение ассортимента снеков так же говорит о росте и развитии представленного сегмента. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения снеки подразделяются на две категории: здоровые и нездоровые закуски. Здоровые закуски включают продукты, приготовленные из такого сырья, как фрукты, овощи, зерновые и зернобобовые. Закуски, содержащие добавки сахара, высокое содержанием соли и жира, считаются нездоровыми [56].

Согласно маркетинговым исследованиям агентства FDF group лидером на рынке снеков считаются картофельные чипсы. Так 41% опрошенных респондентов покупают чипсы один раз в месяц, 22% – один раз в неделю. 21% – два-три раза в месяц, 16% – чаще одного раза в неделю. Однако известно, что картофельные чипсы, технология изготовления которых подразумевает обжарку в масле негативно влияют на организм человека. Поэтому на данный момент стоит стратегическая задача – создание инновационного продукта, который имел бы популярность среди населения и

был способен не только быстро утолять голод, но и поставлять в организм человека ингибиторы свободнорадикального окисления – антиоксиданты. Таким продуктом могут стать овощные чипсы, технология изготовления которых подразумевает добавку ягодных пюре и обогащение продукта вкусо-ароматической смесью из высушенных трав, цветов и плодов.

Теоретические и практические основы технологии снеков, вырабатываемых на основе плодово-ягодных или овощных пюре обобщены в трудах отечественных и зарубежных ученых: Литвяк В.В., Королева Д.Д., Росляков Ю.Ф., Овчинников А.С., Вершинина О.Л., Suji O., Karna R и др.

**Цель исследований.** *Целью* настоящей диссертационной работы является обоснование рецептур и технологических режимов производства плодово-ягодно-овощных чипсов с повышенным антиоксидантным действием из местного плодово-ягодного и овощного сырья с внесением инновационных вкусо-ароматических смесей из высушенных трав, цветов и плодов.

**Задачи исследований.** Для достижения поставленной цели сформулированы следующие задачи диссертационной работы:

– анализ Российского рынка снековой продукции, а так же исследование химического состава и антиоксидантной активности плодово-ягодного и овощного сырья Самарского региона с целью обоснования выбранного направления исследования;

– исследование технологических режимов предварительной тепловой обработки плодово-ягодного и овощного сырья для производства полуфабриката «пюре» с целью максимальной сохранности антиоксидантной активности;

– исследование вязкости тестовой массы с помощью универсальной модели вискозиметра с дальнейшим анализом многофакторного эксперимента в программе STATISTICA. Систематизация экспериментальных данных и обоснование оптимальных параметров для замеса тестовой массы;

- разработка технологии плодово-ягодно-овощных чипсов с повышенным антиоксидантным действием за счет внесения вкусо-ароматической смеси из высушенных трав, цветов и плодов;
- исследование влияния вида упаковки и времени хранения на антиоксидантную активность разрабатываемого продукта;
- промышленная апробация предложенной технологии и разработка комплекта технической документации на способ получения плодово-ягодно-овощных чипсов с повышенным антиоксидантным действием.

**Научная новизна.** Получены новые сведения об антиоксидантной активности плодово-ягодного, овощного и растительного сырья, произрастающего на территории Самарской области.

Научно обоснована технология получения новых видов снековой продукции – плодово-ягодно-овощных чипсов, вырабатываемых из смеси жидких (пюре) и сухих компонентов (мука, крахмал картофельный). Смоделированы и реализованы новые рецептурные варианты разрабатываемого продукта с оптимальным соотношением ингредиентов.

Впервые в качестве вкусо-ароматической смеси предложены композиции из высушенных трав, цветов и плодов, повышающие антиоксидантную активность готовой продукции.

Научно обоснован выбор варианта упаковки для наилучшей сохранности антиоксидантной активности плодово-ягодно-овощных чипсов. Установлено, что пакет-подушка сохраняет до 83% анализируемых показателей.

**Практическая значимость.** Разработана технология получения чипсов, получаемых на основе плодово-ягодных и овощных пюре. Разработаны технические условия (Приложение А): ТУ 11.07.19.133-001-02068396-2020 «Плодово-ягодно-овощные чипсы «Тыква»», ТУ 11.07.19.133-002-02068396-2020 «Плодово-ягодно-овощные чипсы «Тыква-малина»», ТУ 11.07.19.133-003-02068396-2020 «Плодово-ягодно-овощные чипсы «Свекла-вишня»», ТУ 11.07.19.133-004-02068396-2020 «Плодово-ягодно-овощные

чипсы «Морковь-клубника»», ТУ 11.07.19.133-005-02068396-2020 «Флодово-ягодно-овощные чипсы «Капуста-смородина»». Разработаны технологические инструкции на способ получения плодово-ягодно-овощных чипсов с повышенным антиоксидантным действием (Приложение Б): ТИ 11.07.19.133-001-02068396-2020 по производству плодово-ягодно-овощных чипсов «Тыква», ТИ 11.07.19.133-002-02068396-2020 по производству плодово-ягодно-овощных чипсов «Тыква-малина», ТИ 11.07.19.133-003-02068396-2020 по производству плодово-ягодно-овощных чипсов «Свекла-вишня», ТИ 11.07.19.133-004-02068396-2020 по производству плодово-ягодно-овощных чипсов «Морковь-клубника», ТИ 11.07.19.133-005-02068396-2020 по производству плодово-ягодно-овощных чипсов «Капуста-смородина».

Новизна технических решений подтверждена патентом РФ № 2738968 «Способ получения ягодно-овощных чипсов с повышенным антиоксидантным действием» (Приложение В).

**Реализация результатов исследования.** Способ производства плодово-ягодно-овощных чипсов внедрен в производство на ООО «Технология» (г. Самара) (Приложение В). Результаты представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Разрабатываемый продукт – плодово-ягодно-овощные чипсы: «Тыква», «Тыква-малина», «Свекла-вишня», «Морковь-клубника», «Капуста-смородина».



Внедрение способа производства плодово-ягодно-овощных чипсов вырабатываемых на основе пюре позволяет использовать полуфабрикат с его максимальным выходом в любое время года. Нанесение вкусоароматической смеси на горячие чипсы обеспечило наилучшее ее сцепление с поверхностью продукта.

**Личное участие автора.** Выбор направления исследований и формулировка цели и задач проводились совместно с научным руководителем профессором Н.В. Макаровой. Диссертантом был сформирован план исследования, проведены эксперименты, осуществлена статическая обработка и проанализированы полученные результаты.

Работа выполнена в рамках государственного задания на фундаментальные исследования Самарского государственного технического университета № 0778-2020-0005.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

– методологический подход к выбору плодово-ягодного, овощного и растительного сырья для получения чипсов с внесением вкусоароматической смеси из высушенных трав, цветов и плодов, основанный на сравнительном анализе химического состава, антиоксидантной активности и средней рыночной стоимости;

– технологические режимы производства плодово-ягодного, овощного пюре и чипсов на его основе;

– показатели качества и микробиологическая безопасность плодово-ягодно-овощных чипсов.

**Методология исследований.** Для решения поставленной цели применен системно-технологический подход, включающий анализ разрабатываемой продукции на важнейших этапах ее производственного цикла.

**Соответствие диссертации паспорту научной специальности.** Диссертационное исследование соответствует пунктам 3, 4, 5, 6, 12 паспорта специальности 05.18.01 – Технология обработки, хранения и переработки

злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства.

**Публикации.** По результатам исследований, изложенных в диссертационной работе опубликована 21 печатная работа, в том числе 5 статей в журналах, рекомендованных для опубликования основных результатов исследований ВАК Минобрнауки РФ, 2 статьи опубликовано в российских журналах, включенную в международную базу цитирования SCOPUS и 1 статья опубликована в российском журнале, включенном в международную базу цитирования Web of Science.

**Структура и объем диссертационной работы.** Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, библиографического описания, включающего 108 источников и 7 приложений; изложена на 162 страницах машинописного текста, содержит 42 рисунка и 17 таблиц.

## ГЛАВА 1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

### 1.1. Анализ исследования снековой продукции на Российском рынке

Снеки – это популярные продукты питания, характеризующиеся различными вкусами, формами и хрустящей текстурой [87]. В оригинале слово «снэк» означает легкие продукты, однако терминология этого понятия в нашей стране все еще не определена до конца и объединяет достаточно разнообразную группу товаров: от шоколадных батончиков до орехов и сухофруктов. При этом данные продукты должны быть полностью готовы к употреблению, иметь индивидуальную упаковку и длительные сроки хранения [24].

На Российском рынке снеки относят к различным группам товаров, в связи, с чем условно их можно разделить на сладкие и соленые (рис. 2.).

Рынок снековой продукции достаточно стабилен: 2018-2019 годы показали неплохой уровень продаж, рост которых составлял около 0,4-0,6% [2].

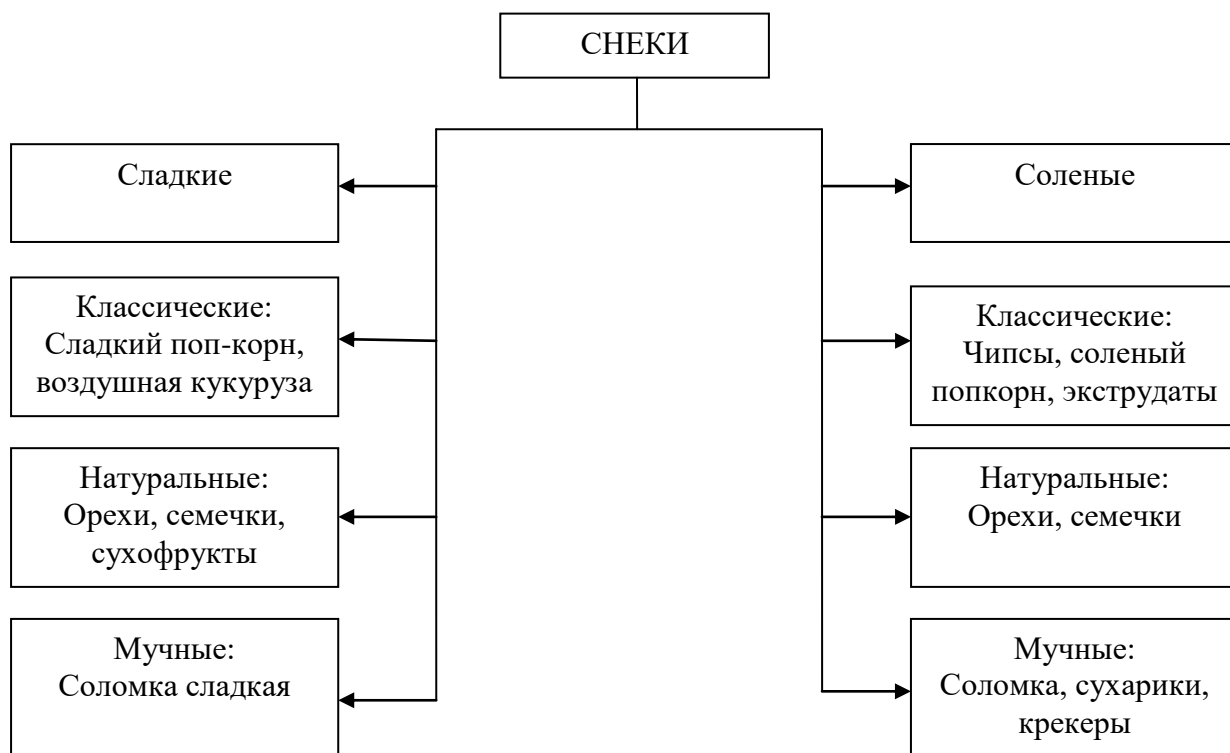


Рисунок 2 – Условная классификация снеков на Российском рынке

По данным социологических исследований большой популярностью среди населения пользуются картофельные чипсы различных торговых марок: на их долю приходится 43 % от общего потребления снековой продукции в России. Первый промышленный выпуск данного вида снеков был осуществлен в г. Саратога (штат Нью-Йорк, США) в 1850 году. В начале XX века хрустящий картофель начали производить в Великобритании, а в 70-х годах в СССР [14].

Чипсы из картофеля, наряду с другими продуктами питания, пришедшими в Россию из-за рубежа, приобрели большую популярность, особенно у молодого поколения: в среднем в год 0,5 кг приходится на одного человека. Наиболее популярные бренды данного сегмента рынка снеков это чипсы из натурального картофеля Lay's (компания Frito-Lay) и чипсы из сухого картофеля Pringles (компания Kellogg's).

Обжаривание во фритюре является обычным способом, который используют в технологическом процессе производства чипсов для придания им хрусткости и своеобразного желтого цвета. Однако существует опасность регулярного употребления подобных снеков. Высокое содержание жира и температура обжарки, вызывают не только потери питательных веществ, но и способствуют образованию акриламида [73].

В июне 2015 года Европейское агентство по безопасности пищевых продуктов (EFSA) пришло к выводу, что присутствие акриламида в пищевых продуктах потенциально увеличивает риск развития некоторых видов рака во всех возрастных группах, негативно влияет на мужскую и женскую фертильность, функцию печени и почек, внутриутробное и дальнейшее развитие ребенка [12, 84].

Продукты для перекуса становятся важным компонентом рациона человека и должны обращать на себя внимание с точки зрения оптимизации питания и приемлемости для потребителя.

Относительной новинкой стали снеки функционального назначения. Главная их цель – предотвращение и профилактика дефицита ценных питательных веществ [33].

Концепции рационального питания становятся все более важными аспектом на рынке закусочных продуктов из-за постоянно растущей осведомленности потребителей о здоровье своего организма [11]. По этой причине аналитики прогнозируют незначительный спад на рынке снеков, в частности в продаже картофельных чипсов к 2020-2022 году.

В настоящее время снеки, которые продаются под ключевым словом «полезные», являются самой быстрорастущей тенденцией в области пищевых продуктов не только в России, но и во многих частях мира. Появились новые компании, стремящиеся получить доли на этом рынке (рис. 3.).



Рисунок 3 – Наиболее популярные новинки рынка чипсов г. Самары

Как и уже развитые бренды сегодня, эти компании позиционируют себя путем создания конкретных корпоративных историй о том, что новый продукт полностью натурален. Тем самым происходит расширение целевой аудитории, которая сможет включать в себя детей школьного и до школьного возраста [67].

## 1.2. Анализ товароведной характеристики снеков – чипсы

Термин «чипсы» включает несколько видов продуктов, которые схожи по форме. Чаще всего это тонкие пластины, обжариваемые в масле или без него.

Картофель хрустящий – обжаренные в масле ломтики свежего картофеля, приправленные солью или вкусо-ароматической смесью.

Чипсы картофельные – формованные пластины из тестовой массы, основными компонентами которой служат сухие картофельные хлопья и крахмал. Форма их может быть разнообразной.

Чипсы формованные – получают обжариванием тонких пластинок плоской или гофрированной формы из тестовой массы, которая включает согласно рецептуре не только картофелепродукты, но и муку злаковых культур. При этом вкус основного сырья практически не ощущается, и чипсы приправляют вкусо-ароматической смесью с самым распространенным усилителем вкуса – глутаматом натрия.

Чипсы воздушные – имеют пористую структуру и нежную текстуру. Их получение возможно из паллет – полуфабриката с низкой влажностью, который может храниться длительное время. За счет сокращенного времени обжарки и технологии изготовления (не более 10 сек) воздушные чипсы имеют более низкую калорийность.

Чипсы овощные, ягодные, фруктовые – изготавливают из свежих овощей, ягод или фруктов, путем конвективного высушивания. Текстура данного продукта хрустящая, вкус и аромат – свойственные нативному сырью. Основное достоинство таких чипсов – их низкая калорийность, отсутствие холестерина и канцерогенов [23].

## 1.3. Технологические характеристики основного сырья, используемого при производстве чипсов

Основным сырьем для производства хрустящего картофеля являются цельные отборные клубни *Solanum tuberosum*. К сырью предъявляются следующие требования: содержание сухих веществ не ниже 20%, редуцирующих сахаров не более 0,3%, форма правильная овальная с неглубоким залеганием глазков [10]. Учеными селекционерами выведены специальные сорта картофеля для производства чипсов: Бонус, Фазан, Пироль, Тукан и тд. [4].

При производстве чипсов картофельных, формовых и воздушных используют картофельный крахмал. Под воздействием влаги и повышенной температуры во время замеса тестовой массы крахмал набухает и после охлаждения обеспечивает более плотную текстуру изделия [1]. Зольность сырья должна быть минимальной, так как она отрицательно влияет на вязкость и клейстеризующую способность. Порошок крахмала должен быть чисто белого цвета, гранулы иметь форму характерных крупных овалов размером от 5 до 100 мкм, при этом не иметь тенденции к пенообразованию и пожелтению. При растирании крахмала должен слышаться характерный скрип [53].

Наряду с крахмалом большую популярность в качестве сырья для чипсов имеют картофельные хлопья. Их производство занимает около 80 % от всего производства пищевых концентратов. Текстура картофельных хлопьев является наиболее важным критерием: она должна быть рассыпчатой и воздушной. Пастообразная и липкая текстура являются отрицательными признаками. Влажность картофельных хлопьев не должна превышать 12 %, допустимое содержание крахмала на 100г продукта 63,8-80%, редуцирующих сахаров – 1,1-6,8%, золы – 3,6-6,9%, витамина С – 10,5-56,4 мг. Однако картофельные хлопья достаточно калорийны и содержат большое количество углеводов. Кроме того в них возможно содержание добавок, провоцирующих возникновение пищевой аллергии [77].

Основным компонентом при производстве кукурузных чипсов служит молотое зерно кукурузы. Помол может быть мелким, средним и грубым. Для

изготовления чипсов предпочтительно использовать зерна мелкого или среднего помола. На 100 граммов кукурузной муки приходится 7,2 г белка, 1,5 г жира, 72,1 гр. углеводов. Достаточно высокая энергетическая ценность в сумме с содержанием сложных углеводов быстро насыщает организм человека и избавляет от чувства голода. Однако существует актуальная опасность употребления продуктов, в состав которых входит кукуруза: с каждым годом растёт число генетически модифицированных сортов [107].

Плодоовощные и ягодные чипсы изготавливают из свежего сырья. Для последующей тепловой обработки используют сырьё с содержанием сухих веществ не менее 12%, при этом оно не должно содержать посторонние минеральные примеси и физические и микробиологические дефекты [31]. Срок годности овощей, плодов и ягод в свежем виде весьма ограничен: в среднем не более 15 суток.

Промышленное производство чипсов не обходится без включения в рецептуру изделия вкусо-ароматических добавок. Основная цель их применения – усиление вкуса и аромата снеков. Вкусо-ароматические добавки для чипсов и сухариков, обычно включают следующие группы веществ: регуляторы кислотности (уксус или лимонная кислота), консерванты (бензоат натрия или сорбат калия), стабилизаторы (чаще всего ксантановая камедь), антиокислители (аскорбиновая кислота, изоаскорбат натрия), производные глюкозы (декстроза, мальтодекстрин), глютамин антислеживающие добавки (диоксид кремния), натуральные вещества (сушеные овощи, соль, сахар, крахмал, сухую сыворотку) [62].

#### 1.4. Анализ современных способов производства чипсов

Существует несколько технологий получения чипсов из картофеля и картофелепродуктов.

Хрустящий картофель вырабатывают из свежего сырья в виде ломтиков, соломки или пластинок. Схема его производства представлена на



рисунке 4. Картофель должен соответствовать требованию ГОСТа 26832-86 «Картофель свежий для переработки на продукты питания». Основное сырье сортируют по крупности клубней, моют, нарезают на пластины толщиной 1 – 2 мм, промывают от крахмала и бланшируют при температуре 80-90°С, 5-10 минут.

Картофельные пластины подсушивают до влажности 23-30%, обжаривают в кипящем растительном масле температурой 140-180°С, в течении 20-30 сек. Затем чипсы подвергают ароматизации, охлаждению, упаковке и хранению [32].

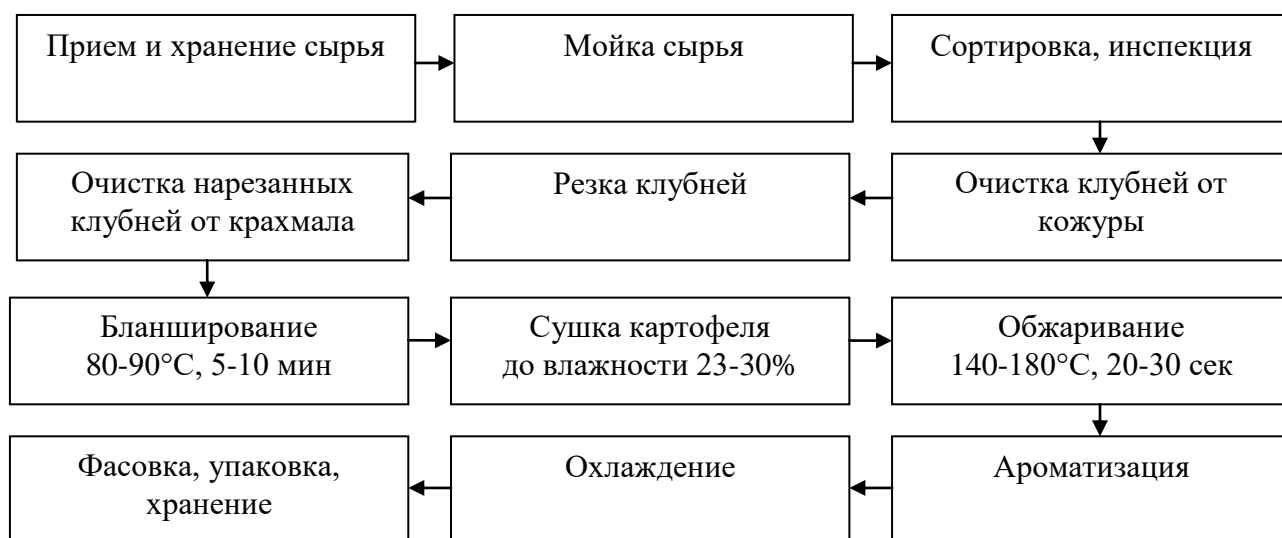


Рисунок 4 – Схема производства хрустящего картофеля

Основными недостатками данного способа является использование сырого картофеля: необходимо наличие оборудования для мойки и очистки клубней, создание специальных условий и площадей для хранения запаса сырья, нестабильность выпускаемой продукции (различный размер клубней требует дополнительной калибровки оборудования).

Продукты промышленной переработки картофеля имеют преимущества по сравнению со свежим сырьем: более длительный срок хранения (сушеные продукты), высокую сохранность исходных свойств сырья (замороженные продукты) и транспортабельность. Технологическая

схема производства чипсов из картофельных хлопьев и сухого картофельного пюре представлена на рисунке 5.



Рисунок 5 – Схема производства чипсов из картофельных хлопьев и сухого картофельного пюре

В рецептуру чипсов из сухого картофеля входят картофельные хлопья, крахмал и вода. Тестовая масса подвергается выпрессовыванию и раскатке. Из получившегося пласта вырезают тестовые заготовки с помощью вала с установленными на нем овальными матрицами [93].

Представленная технология так же подразумевает обжаривание образцов в среде с горячим растительным маслом. Картофелепродукты содержат большое количество крахмала (в среднем 70-80% от всех сухих

веществ) [63]. При ускоренном нагревании из крахмала образуется акриламид – опасный канцероген. Он впервые был обнаружен в термически обработанных пищевых продуктах Стокгольмским университетом. Образование акриламида в жареной пище происходит главным образом из-за реакции Милларда между восстанавливающими сахарами и аспарагином. Акриламид быстро впитывается в организме человека и распределяется в мозге, тимусе, сердце и печени [55].

Чипсы, приготовленные из паллет содержат до 40% масла, что на 25% меньше, чем в чипсах из сырого картофеля и хлопьев. Вместе с тем их калорийность значительно меньше. Схема производства паллет и чипсов из них представлена на рисунке 6.

В рецептуру паллет входят смесь картофельных хлопьев, гранул и крахмала. Паллеты вырабатывают различной конфигурации: в форме палочек, трубочек, колечек, рожков.

Срок хранения готовых паллет составляет до 12 месяцев из-за низкой влажности (6 - 10 %). Главное отличие этой технологии сокращенное время обжарки: их обрабатывают парами пальмового, хлопкового масла в течение 2–4 секунд, что практически исключает образование акриламида [19]. Однако в нашей стране производство паллет развито слабо. Паллеты хорошего качества поступают в Россию из Италии, Германии, Швейцарии, Швеции, Нидерландов. Низкого качества из Белоруссии, Польши, Южной Кореи, Китая.

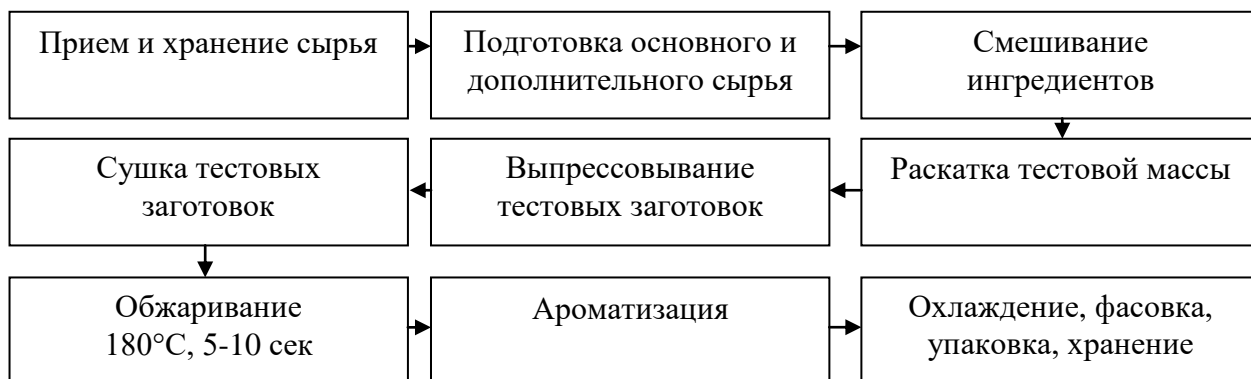


Рисунок 6 – Схема производства паллет и чипсов из них

Овощные, фруктовые и ягодные чипсы – полностью натуральный продукт без вредных добавок и ароматизаторов. Этот приобретающий популярность вид снеков получают при сушке соответствующего сырья с помощью конвективного или инфракрасного сушильного оборудования.

Основными недостатками данного способа является использование сырых овощей, фруктов или ягод: необходимо наличие оборудования для мойки и очистки сырья, создание специальных условий и площадей для хранения запаса сырья, нестабильность выпускаемой продукции (различный размер объектов требует дополнительной калибровки оборудования).

Схема производства овощных, фруктовых и ягодных чипсов представлена на рисунке 7.

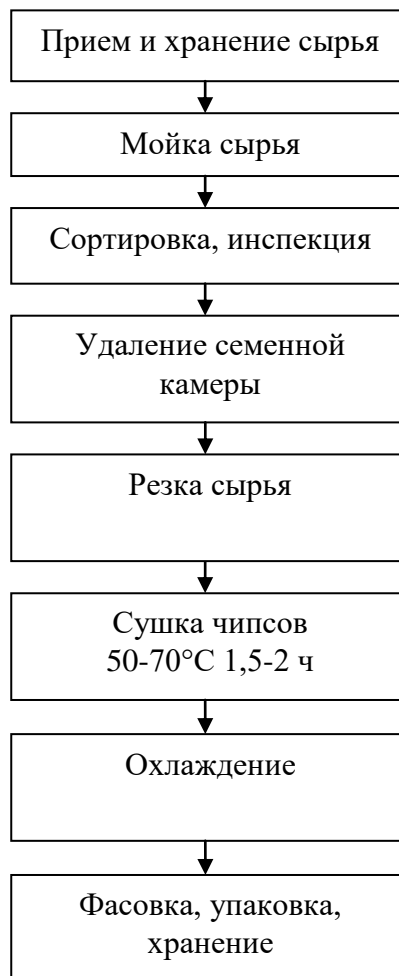


Рисунок 7 – Схема производства овощных, фруктовых и ягодных чипсов

Производители обычно используют конвективный способ сушки. Он имеет ряд недостатков: высокая температура сушильного агента, как следствие большое энергопотребление; длительность процесса обезвоживания. Еще одним недостатком данной технологии является сезонная доступность сырья: его нужно не только разместить, но и организовать оптимальные нормы хранения, чтобы минимизировать потери во время длительного хранения после сбора урожая.

Таким образом, весьма актуальна задача создание инновационного продукта, который можно было бы употреблять с удобством в любое время. Вместе с тем он должен сочетать в себе привлекательный внешний вид и не оказывать негативного воздействия на организм человека.

#### 1.5. Характеристика природных антиоксидантов и их роль в организме человека

Роль природных антиоксидантов в организме человека – это тема весьма популярная не только в научной литературе, но и в средствах массовой информации.

В процессе жизнедеятельности аэробных организмов происходит множество окислительно-восстановительных химических реакций. В норме они протекают с участием молекулярного кислорода. Но могут, происходит и спонтанные превращения, вызывающие разрушение или мутации биомолекул, за счет реакций, вызванных активными формами кислорода (АФК). В связи, с чем основная роль антиоксидантов – это предотвращение этих реакций.

Наиболее уязвимыми для действия АФК являются липиды. Липиды – это гидрофобные молекулы, основой компонентом всех биологических мембран, чья целостность важнейший показатель живого состояния клеток. На данный момент благодаря многолетним трудам исследователей различных стран процесс окисления липидов в живых организмах изучен

достаточно подробно. Известны его химическая природа, вызываемые этим процессом заболевания, а так же последствия общего снижения жизнеспособности организмов.

Окислительная деградация липидов может происходить при участии ферментов, либо без них. Свободнорадикальное окисление липидов – нежелательный процесс, снижающий жизнеспособность организмов. Оно характеризуется отрывом электрона от атома углерода, который расположен между двойными связями. При этом происходит перераспределение электронной плотности, в результате образуется радикал (рис. 8.), который при взаимодействии с молекулярным кислородом переходит в липидный пероксил-радикал.

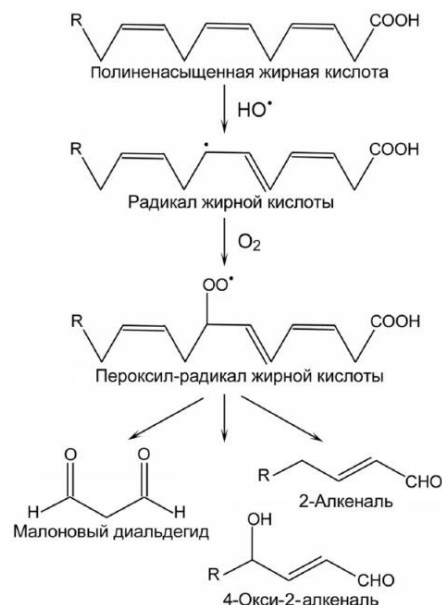


Рисунок 8 – Процесс окислительной деградация полиненасыщенных жирных кислот при их атаке гидроксил-радикалом

В итоге происходит разрыв углеродной цепи и накапливаются продукты окисления липидов (альдегиды, кетоны, углеводороды).

Окисление липидов опасно изменением их физико-химических свойств, что ухудшает качество биологических мембран. Из-за окисления липидов происходит увеличение вязкости мембран клеток, молекулы легче

переходят с орбитали на орбиталь. При этом происходит снижение связанности мембран, усиливается утечка электролитов из клеток. Все это в результате приводит к разрыву мембран [68].

Процесс окисления липидов опасен для человека. Многие ученые именно в нем видят главную причину атеросклероза. Данное заболевание может затрагивать различные группы сосудов. Так при церебральном атеросклерозе повреждаются сосуды головного мозга. При окислении липидов, входящих в состав мембран митохондрий происходит общее старения тканей организма человека. Под процессом старения подразумевается постепенное снижение эффективности его физиологических функций: снижается способность поддерживать гомеостаз, особенно в условиях длительного стресса, и как следствие увеличивает риск возникновения заболеваний неинфекционной природы [47].

Белки, нуклеиновые кислоты и полисахариды менее подвержены воздействию активных форм кислорода, чем липиды. Из-за того ученые многим позже обратили внимание на окислительные повреждения в биополимерах. Главный агент, который вызывает окислительное повреждение белков, – это гидроксил-радикал.

Весьма тяжелые последствия имеет окисление нуклеиновых кислот, в частности ДНК. При этом повреждению подвергается не только ядерная ДНК, но и ДНК органелл: митохондрий и хлоропластов. Гидроксил-радикал присоединяется по двойным связям азотистых оснований [100].

В процессе эволюции живые организмы научились контролировать уровень неизбежного процесса окисления липидов. Происходит это путем непрерывного их обновления, как и других биомолекул, в ходе метаболизма, а так же по средствам антиоксидантных систем.

С помощью антиоксидантов возможно снизить степень окислительных повреждений клеток. Антиоксидант – это вещество, которого необходимо в меньшей концентрации, чем окисляемого вещества, способное значительно замедляет или предотвратить окисление этого вещества [81]

Ученые делят антиоксиданты на первичные и вторичные. Первичный антиоксидант должен обладать следующими свойствами: быть донором электронов и атомов водорода (иметь редокс-потенциал, количественная мера способности соединения принимать или терять электроны). Вторичные антиоксиданты предотвращают реакции окисления: хелатированием переходных металлов, гашением синглетного кислорода, удалением супероксид-радикала и пероксида водорода [78].

Существуют вещества, сочетающие в себе свойства первичных и вторичных антиоксидантов, например, аскорбиновая кислота. Она является одним из важнейших водорастворимых антиоксидантов животных и растительных организмов, и выполняет множество функций: защищает биомолекулы от свободнорадикального окисления, служит кофактором многих ферментов, регулирует деления и роста клеток (у растений). Однако человек входит в число видов, не способных синтезировать аскорбиновую кислоту.

Аскорбиновая кислота перемещается в клеточных мембранах с помощью специальных транспортных систем. Накапливается она в зеленых растительных клетках и содержится в хлоропластах и цитоплазме.

Содержание аскорбиновой кислоты резко изменяется в ходе индивидуального развития растений. Например, в семенах, находящихся в состоянии покоя, ее содержится минимальное количество, а в зеленых частях растений, плодах – содержание аскорбиновой кислоты значительно выше [69].

Каротиноиды относят к липофильным пигментам, которые у растений находятся в хлоропластах и хромопластах. Синтез их возможен цианобактериями, водорослями, высшими растениями, некоторые грибы. Животные же не способны синтезировать каротиноиды, в связи с чем их поступление в организм должно осуществляться с пищей.

Фенольные соединения - это вторичные метаболиты, которые широко распространены среди растений. Эти соединения представляют собой класс



молекул со значительным биологическим действием, которое ученые связывают с антиоксидантной активностью [94]. Образование соединений фенольной природы является отличительной особенностью клеток растений.

Фенольные вещества содержат в своей молекуле одно или более ароматических колец, которые несут одну или более гидроксильную группу.

По строению углеродного скелета фенолы делятся на 5 групп:

- C<sub>6</sub>, C<sub>6</sub>–C<sub>1</sub>;
- C<sub>6</sub>–C<sub>3</sub>;
- C<sub>6</sub>–C<sub>2</sub>–C<sub>6</sub>;
- C<sub>6</sub>–C<sub>3</sub>–C<sub>6</sub>.

В клетках растительных организмов фенолы выполняют много различных функций. Они оберегают растение от агрессивных факторов внешней среды (стрессовые факторы) – при увеличении стресса наблюдается рост фенольных соединений. Так же данные соединения принимают участие во взаимодействии растений с патогенами, в опылении, развитии семян, защищают от ультрафиолета. Однако антиоксидантная активность растений остается слабо изученным.

Для человека фенольные соединения в первую очередь важны как антиоксиданты. Например, с помощью них возможно предотвращение окисления липопротеинов низкой плотности, циркулирующих в крови.

Антиоксидантная активность фенольных соединений основана на их способности отдавать электрон и протон и переходить в форму относительно стабильного феноксильного радикала, который способен делокализовать неспаренный электрон. Однако в СМИ под фенолами антиоксидантной природы понимают не эти соединения, а в основном водорастворимые фенолы, концентрирующиеся у растений в вакуолях и клеточных стенках.

Фенольные вещества легко взаимодействуют с активными формами кислорода. Сначала происходит их окисление до феноксильных радикалов, затем происходит образование хинонов.

В системах млекопитающих фенольные соединения снимают окислительный стресс, предотвращая инициирование и распространение окислительных липидных цепных реакций благодаря их способности гасить высокореактивные свободные радикалы.

Антиоксидантная активность изучена у относительно небольшой группы фенольных соединений: фенилпропаноиды (относящиеся к С6–С3 группе), флавоноиды (относящиеся к С6–С3–С6 группе), галловая кислота (относящиеся к С6–С1 группе).

Флавоноиды – группа водорастворимых фенольных соединений, которые соответствуют формуле С6–С3–С6. Данные соединения можно считать производными флавана (рис. 9). В их строении различают три циклические структуры: бензольные кольца А и В, гетероцикл С с кислородом в составе. На степени окисления гетероцикла С построена классификация флавоноидов, в которую входит 12 групп соединений (рис. 9) [21].

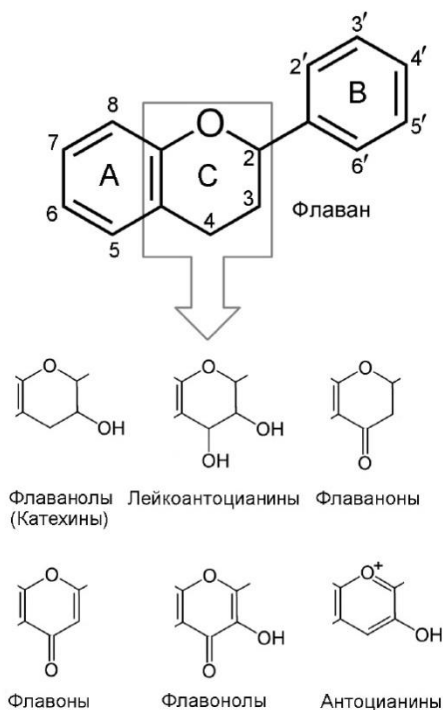


Рисунок 9 – Строение флавана и основных групп флавоноидов

Большинство флавоноидов относятся к гликозидам: часть их гидроксильных групп замещена остатками моно- и олигосахаров. Наиболее полно изучены функции флавоноидов у растений. Однако, антиоксидантные функции флавоноидов в организм человека остаются слабоизученными. Наиболее обоснована антиоксидантная активность флаванолов и флавонолов. Представленные соединения хелатируют ионы железа и тем самым снижают вероятность протекания реакции разрушения органических веществ (реакция Фентона).

Наиболее эффективными антиоксидантами среди флавоноидов признаны флавонолы, а среди них – кверцетин: его активность в пять раз сильнее, чем у витамина С. Кверцетин существует в растениях в форме рутина. Наиболее богат рутинном лук, так же данное вещество можно обнаружить в кожуре яблок, во многих садовых и лесных ягодах, в брокколи, винограде, красном вине. В организме человека рутин способствует укреплению стенок капилляров и препятствует кровоизлияниям.

Таким образом, растительные антиоксиданты являются важным составляющим, для борьбы с активными формами кислорода. Гетеротрофные организмы, в особенности человек, в отличие от гетеротрофов не способны синтезировать необходимые вещества-антиоксиданты. В связи с этим многие соединения они должны получать в готовом виде вместе с пищей, на регулярной основе.

#### 1.6. Характеристика растительного сырья, используемого для изготовления разрабатываемого продукта

Согласно маркетинговым исследованиям потребители все чаще стали обращать внимание на продукты «здорового питания», технология изготовления которых предполагает использование натуральных компонентов. Спрос порождает предложение, и производители все чаще переходят на использование пищевых компонентов из натурального

растительного сырья, в частности продуктов переработки овощей, плодов и ягод [43].

Капусту цветную свежую (*Brassica oleracea L. botrytis*) относят к семейству крестоцветных овощей.

Она достаточно популярна среди населения и широко употребляется благодаря не только своей пищевой ценности, но и биологически активным соединениям, таким как глюкозинолаты. Капуста цветная – источник витаминов (С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, С, Е и К), пищевых волокон и фолиевой кислоты, омега-3 жирных кислот, белков, фосфора, калия, железа, магния и марганец [58].

Многочисленными исследованиями ученых было доказано, что при ежедневное употребление блюд из капусты оказывает профилактический эффект от таких серьезных заболеваний как онкология, сердечно-сосудистые и дегенеративные заболевания [83].

Тыква продовольственная свежая (*Cucurbita moschata Duch.*) является хорошо известным овощным и однолетним травянистым растением семейства *Cucurbitaceae*, а также культивируется и потребляется во многих странах мира. Стараниями селекционеров существует множество различных сортов и групп, которые отличаются сроками созревания, технхимическими и органолептическими свойствами [108].

Тыква – ценное сырьем для переработки в консервной промышленности и детском питании. Срок сохранности данного овоща как сырья составляет до полугода, а пищевая и энергетическая ценность её складывается из содержащихся в ней витаминов, углеводов, пектиновых веществ.

Углеводы в плодах составляют 8-12 % и по большей части представлены полисахаридами, при этом во время хранения тыквы до 16 % крахмала переходит в растворимые сахара. При относительно высоком содержании сахаров и низкой кислотность (до 3 %) ее широко используют в

кондитерской промышленности для изготовления цукатов и пастилы. Белков в плодах тыквы сравнительно не много (до 1,1 %).

Содержание каротина в среднем в плодах тыквы варьируется от 16 до 17 мг на 100 г сырого продукта: каротиноидов тем больше, чем сильнее окрашена мякоть. Кроме того, он также может удалять различные свободные радикалы, образующиеся в организме во время обмена веществ, в том числе супероксидные анионы, гидроксильные радикалы и другие активные формы кислорода [66].

Свекла столовая свежая (*Beta vulgaris* L.) – одна из наиболее распространенных овощных культур не только на территории России, но и во всем мире. Корнеплоды её употребляют в свежем и переработанном видах.

Свекла содержит питательные вещества, которые используются для производства натуральных пигментов. Это также одна из немногих овощных культур, которые содержат такие вещества, как беталаины, которые весьма полезны для организма человека: участвуют в образовании холина, который улучшает работу печени [76]. Так же она является одним из наиболее ценных овощей из-за высокого содержания биоактивных соединений, в состав которых входят беталаины, аскорбиновая кислота, полифенолы, флавоноиды и сапонины. Ряд исследований показал, что регулярное употребление столовой свеклы улучшает состояние сердечно-сосудистой системы, снижает артериальное давление [67, 95].

Морковь столовая свежая (*Daucus carota* L.) – один из наиболее популярных и востребованных овощей семейства *Umbelliferae*. Свою известность она приобрела благодаря богатой пищевой ценности, положительному влиянию на организм человека и характерному аромату.

Морковь содержит до 7% углеводов, 3% клетчатки, 1% белка и 0,2% жиров [75]. Оптимальными условиями для хранения моркови являются температура от 0°C до +30°C при относительной влажности воздуха 90 %. Морковь содержит такие необходимые для организма человека витамины (В,

РР, С, Е, К), каротин, макро- микроэлементов (Р, К, Mg, Fe, Co, Cu, Zn, Cr, F, Ni и др.) [8].

Малина свежая (*Rubus idaeus* L) – одна из важнейших садовых культур, которая распространена в умеренном климате по всему миру [106].

Плоды малины имеют насыщенный вкус и привлекательный внешний вид. Они богаты биологически активными соединениями. Сахара, органические кислоты и летучие соединения отвечают за характерный вкус и запах ягод, а полифенолы, аскорбиновая кислота и пищевые волокна делают их незаменимой пищей для человека. Основными группами полифенолов в малине являются антоцианы, представленные цианидин гликозидами [82].

В состав малины могут входить до 12% сахаров (глюкозы и фруктоза), органических кислот до 2 % (лимонная, яблочная, салициловая, винная, муравьиная), дубильных веществ, клетчатки (4-6%). Так же она богата биологически активными веществами (антоцианы, флавоноиды, катехины) и витаминами (С, В1, В2, РР, фолиевая кислота, провитамин А) [49].

Смородина черная свежая (*Ribes nigrum* L.) – растение, произрастающее в средней полосе России. Ягоды её отличаются высоким содержанием витамина С и Р-активных веществ. Так же данная культура ценится за высокое пищевое значение в пищевой промышленности [42].

По данным исследований черная смородина богата полифенолами, (особенно антоцианами), производных фенольной кислоты, флавонолов, а также проантоцианидинов по сравнению с другими ягодами. Антоцианы придают плодам цвет от насыщенно красного до фиолетового, синего и черного [91].

Земляника садовая свежая (*Fragaria*) – широко распространенное травянистое растение, с ярко-красным цветом мякоти ягод, приятным ароматом, вкусом и богатым химическим составом [13].

Ягоды земляники садовой созревают в достаточно ранние сроки при длительном периоде плодоношения (до 1,5 месяцев). Урожайность данного растения так же весьма высока. Помимо привлекательного внешнего вида

ягоды земляники садовой обладают массой полезных свойств. По содержанию витамина С земляники уступает лишь рассмотренной выше черной смородине. Содержание железа в ягодах земляники в четыре раза выше, чем в яблоках и винограде.

Помимо положительных качеств ягоды садовой земляники – скоропортящийся продукт с ограниченным сроком хранения. Отсутствие плотной защитной кожуры делает их уязвимыми к механическим повреждениям и болезням, которые могут быстро снизить качество сырья [105].

Вишня свежая (*Prunus avium* L.) относится к семейству *Rosaceae* и подсемейству *Prunoideae*, которые выращивают в промышленных масштабах более чем в 40 странах мира. Является достаточно распространенной ягодой с оригинальным вкусом и богата глюкозой, фруктозой, витамином С и фенольными веществами [71].

Плоды вишни содержат до 30% растворимых сухих веществ, до 14% сахаров, до 2% органических кислот, до 30 мг/100 г аскорбиновой кислоты, до 1200,0 мг/100 г фенольных веществ. Помимо этого представленная ягода содержит витамины В2, В9, амигдалин, кумарины. Однако из-за высокой влажности вместе с тонкой кожурой, плоды вишни подвержены механическим повреждениям, что приводит к сокращению их времени хранения [96, 101].

Многие российские ученые занимаются изучением не только таких популярных природных источников антиоксидантов, как овощи, плоды и ягоды, но и более альтернативных [45, 6] – трав и специй. Однако, химический состав и антиоксидантная активность, а также другие полезные свойства подобной растительности, произрастающей на территории Самарского региона, изучены слабо.

Липа сердцевидная (*Tilia cordata* Mill.) [9] – лиственное дерево, цветки которого издавна использовали в народной медицине. Недавние исследования показали, что экстракт цветков *Tilia cordata* Mill. обладает

мощной антиоксидантной активностью. Жидкостная хроматография в сочетании с масс-спектрометрией позволили установить в составе экстрактов из цветов липы таких соединений как производные кверцетина и кемпферола [70].

Шалфей лекарственный (*Salvia officinalis* L.) [9] – это полукустарник с бурым деревянистым корнем. По данным российских ученых шалфей обладает противовоспалительной активностью [18]. Для шалфея доказано наличие и антибактериальной активностью против *Bacillus cereus*, *Bacillus anthracis*, *E. coli*, *Shigella sonnei* [60].

Донник лекарственный (*Melilotus officinalis* L.) [9] – двулетнее травянистое растение из семейства бобовых.

Данные о нем были впервые опубликованы в восьмом издании «Европейская фармакопея», как о препарате против отеков и варикозного расширения вен. Для донника лекарственного проведены хроматографические исследования химического состава, противовоспалительных и антиоксидантных свойств [79].

Не только ягоды черной смородины, но и листья (*Ribes nigrum folia*) [9] являются источниками биологически активных веществ. Газохроматографический анализ экстрактов листьев черной смородины выявил наличие таких соединений как  $\alpha$ -пинена,  $\beta$ -мирцена,  $\beta$ -кариофиллена и тд. Для листьев черной смородины сорта Sacanska доказано наличие антимикробной активности эссенциальных масел, выделенных из экстрактов листьев против *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Candida albicans* и целого ряда других [86].

Листья земляники лесной (*Fragaria vesca* L.) [9] популярны в народной медицине, как универсальное средство при снижении иммунитета, простудных заболеваниях, мочекаменной болезни [74].

Люди издавна знали пользу винограда (*Vitis*). Бразильские ученые обнаружили наличие гепатопротекторных и кардиопротекторных свойств



экстрактов листьев винограда (*Vitis labrusca*) сорта Bordo на примере окостов кроликов из линии Wistar [89].

Для экстрактов листьев винограда винных сортов в работе Бразильских ученых доказана способность предотвращать оксидативный стресс, индуцируемый четыреххлористым углеродом так же на примере кроликов [103]. Для листьев винограда вида *Vitis vinifera* доказано наличие антибактериальной активности против *E. coli*, *P. aeruginosa*, *S. aureus*, *E. faecalis*, а для листьев винограда вида *Vitis Labrusca* сорта Bordo изучена антиоксидантная активность в тканях кроликов линии Wistar. Авторы работы связывают наличие антиоксидантных свойств листьев винограда с наличием фенольных соединений [54].

#### 1.7. Обоснование выбора исходного сырья для получения овощных и ягодных пюре

Сельское хозяйство Самарской области развивается достаточно быстрыми темпами. Так объемы посевных площадей за последние пять лет в среднем занимали около 2 016,7 тыс. га, что составляет 2,5% от всех посевных площадей России. Область занимает 13 место в рейтинге российских регионов. В Самарской области было собрано продукции на сумму 48,2 млрд. руб., что является 1,8% от стоимости всей произведенной продукции растениеводства нашей страны [37].

Агропромышленный комплекс Самарской области ориентировался на производство продукции растениеводства и составил 57,9% от всей выращенной продукции. Промышленный урожай овощей открытого и защищенного грунта в области за последний год выросли на 14,9% и составили 114,9 тыс. тонн. Однако промышленные валовые сборы бахчевых культур снизились на 13,8% до 0,7 тыс. тонн. В связи, с чем посевные площади для их посадки в регионе так же сократились на 21,4%, (0,1 тыс. га).

Овощи и фрукты – важнейший поставщик в организм человека необходимых витаминов, минералов, органических кислот, пектиновых веществ и пищевых волокон [50].

Их химический состав зависит от множества внешних факторов: климата, состава почвы, комплекса агротехнических мероприятий. А так же внутренних: природные особенности и наследственные признаки. Последние ученые называют генотипом, который определяет развитие признаков и свойств растений. Фенотипом считают совокупность признаков и свойств, которые сформировались под влиянием условий внешней среды. Генотип и фенотип участвуют в формировании ботанических отличиях видов и сортов овощей и ягод и оказывают большое влияние на их химический состав. В связи с этим при анализе сырья были рассмотрены несколько наиболее востребованных на плодоовощном рынке Самарского региона сортов и групп [15].

Для экспериментов были выбраны следующие группы и сорта:

- Кабачки свежие: Гепард, Белые Росы;
- Баклажаны свежие: Блэк Бьюти, Мурзик;
- Перец сладкий свежий: Братец Лис, Белоснежка, Звезда Востока Оранжевый;
- Капуста цветная свежая: Барышня F1, Линда, Лиловый шар;
- Тыква продовольственная свежая: Изящная, Барбара F1, Россиянка;
- Морковь столовая свежая: Амстердамска, Лаура F1;
- Свекла столовая свежая: Бордо 237, Валя F1;
- Картофель свежий продовольственный: Ред Леди, Леони;
- Абрикосы свежие: Хабаровский, Погремок, Круглый;
- Плоды шиповника: Самарский, Самарский Юбилейный, Десертный.
- Жимолость свежая съедобная: Сова, Самарская, Бирюза;
- Малина свежая: Бальзам, Любетовская, Вольница;
- Смородина черная свежая: Перун, Орловия, Лентяй;
- Земляника садовая свежая: Блестящая, Кама, Фестивальная;

– Вишня свежая: Десертная, Маяк, Элита 1-6-2.

При планировании рецептуры разрабатываемого продукта наряду с овощным пюре предполагается использовать и плодово-ягодные. Данное решение основано на идеи придания готовому изделию оригинального цвета за счет природных красящих веществ, а так же для повышения антиоксидантной активности плодово-ягодно-овощных чипсов.

Была осуществлена работа по оценке антиоксидантной активности и химического состава овощного и плодово-ягодного сырья (таблица 1 и таблица 2), выращенного в Самарской области на территории ГБУ НИИ садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады».

Таблица 1 – Химические показатели, влияющие на антиоксидантную активность овощного и плодово-ягодного сырья, урожая 2015 - 2017 годов

Объект	Показатель				
	Фенольные вещества, мг/100 г	Флавоноиды, мг/100 г	Антирадикальная активность, мг/см <sup>3</sup>	Восстанавливающая сила, ммоль/кг	Антоцианы, мг/100 г
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<u>Кабачок:</u>					
Гепард	59	26	Не обнар.	0,36	-
Белые Россы	74	74		0,59	
<u>Баклажан:</u>					
Блэк Бьюти	114	40	412,0	7,40	-
Мурзик	69	33	39,0	9,10	
<u>Перец сладкий:</u>					
Братец Лис	273	21	296,0	5,12	
Белоснежка	7	74	192,0	5,40	-
Звезда					
Востока	262	57	112,0	6,82	
Оранжевый					
<u>Капуста цветная:</u>					
Барышня F1	115	31	Не обнар.	2,12	-
Линда	231	51		4,55	
Лиловый Шар	114	36		0,86	
<u>Тыква:</u>					
Изящная	55	10	Не обнар.	0,27	-
Россиянка	59	30	Не обнар.	0,59	
Барбара F1	75	63	316,0	0,77	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
<u>Морковь:</u>					
Амстердамска	39	18	Не обнар.	0,18	-
Лаура F1	48	34		0,95	
<u>Свекла:</u>					
Бордо 237	255	171	66,0	8,28	-
Валя F1	231	160	47,0	6,55	
<u>Картофель:</u>					
Ред Леди	15	23	Не обнар. 228,0	0,92	-
Леони	11	31		0,91	
<u>Абрикос:</u>					
Хабаровский	195	113	101,0	5,49	-
Покремок	178	69	86,0	5,95	
Круглый	189	61	99,0	0,54	
<u>Шиповник:</u>					
Самарский	922	306	5,0	16,38	-
Самарский	966	231	7,7	16,56	
Юбилейный					
Десертный	858	442	2,7	18,18	
<u>Жимолость:</u>					
Сова	355	74	35,0	9,99	116,16
Самарская	432	119	28,0	10,98	118,67
Бирюза	307	97	43,0	9,81	118,17
<u>Малина:</u>					
Бальзам	371	112	24,0	18,18	110,14
Любетовская	461	67	13,0	17,10	95,27
Вольница	445	98	17,0	167,46	53,20
<u>Смородина</u>					
<u>Черная:</u>				16,56	222,67
Перун	688	161	24,0	15,12	230,98
Орловия	582	149	19,0	16,20	230,81
Лентяй	525	98	31,0		
<u>Земляника</u>					
<u>садовая:</u>				15,84	57,83
Блестящая	483	172	29,0	12,96	220,96
Кама	355	201	62,0	16,38	89,42
Фестивальная	493	232	9,0		
<u>Вишня:</u>					
Десертная	410	82	69,0	9,09	43,29
Маяк	630	163	62,0	15,84	106,80
Элита 1-6-4	286	76	64,0	8,01	76,21

Среди плодово-ягодного сырья наименьшие показатели определяемых веществ были обнаружены у образцов абрикоса свежего, при этом они, не обладали ярко-выраженной пигментацией. В связи, с чем дальнейшие исследования проводились со следующими образцами: кабачки свежие,

баклажаны свежие, перец сладкий свежий, капуста цветная свежая, тыква продовольственная свежая, морковь столовая свежая, свекла столовая свежая, плоды шиповника, жимолость свежая съедобная, малина свежая, смородина черная свежая, земляника садовая свежая, вишня свежая.

Так как плодово-ягодно-овощные чипсы предполагается получать на основе овощного пюре, то образцы с низким содержанием сухих растворимых веществ могут потребовать дополнительные тепловые затраты на уваривание, что может негативно сказаться на себестоимости изделия.

Таблица 2 – Физико-химические показатели овощного и плодово-ягодного сырья, урожая 2015 - 2017 годов

Объект	Показатель				
	Титруемая кислотность, %	Редуцирующие сахара, %	Сухие растворимые вещества, %	Витамин С, мг/100г	Каротин, мг/100г
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<u>Кабачок:</u>					
Гепард	0,1	9,6	1,5	0,08	-
Белые Россы	0,1	9,7	1,3	0,05	-
<u>Баклажан:</u>					
Блэк Бьюти	0,5	4,8	6,0	2,2	-
Мурзик	0,5	4,8	5,6	2,1	-
<u>Перец сладкий:</u>					
Братец Лис	0,1	6,5	6,0	28,9	0,3
Белоснежка	0,1	6,5	5,0	23,0	1,3
Звезда	0,1	6,5	7,6	31,1	0,6
Востока					
Оранжевый					
<u>Капуста цветная:</u>					
Барышня F1	0,3	4,7	5,8	43,0	-
Линда	0,1	4,8	7,8	9,9	-
Лиловый Шар	0,2	4,8	4,2	8,7	-
<u>Тыква:</u>					
Изящная	0,1	11,4	8,4	3,8	1,2
Россиянка	0,1	6,4	5,8	3,8	4,1
Барбара F1	0,2	6,3	8,0	3,8	4,9
<u>Морковь:</u>					
Амстердамска	0,1	10,0	7,8	9,8	3,9
Лаура F1	0,2	9,8	4,2	7,7	2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
<u>Свекла:</u>				8,0	-
Бордо 237	0,1	6,5	7,3	8,1	
Валя F1	0,1	6,5	7,3		
<u>Картофель:</u>					
Ред Леди	0,2	2,3	5,0	53,0	-
Леони	0,1	2,3	8,1	60,0	
<u>Шиповник:</u>					
Самарский	0,7	9,9	17,0	298,0	2,6
Самарский	1,4	9,4	19,0	501,0	2,7
Юбилейный					
Десертный	1,0	9,8	22,2	183,0	3,0
<u>Жимолость:</u>					
Сова	2,0	5,2	3,0	111,6	-
Самарская	3,0	5,1	4,0	81,5	
Бирюза	2,7	5,0	8,0	63,0	
<u>Малина:</u>					
Бальзам	0,7	9,7	12,5	9,9	-
Любетовская	2,1	9,7	12,0	14,8	
Вольница	2,0	9,7	9,9	10,6	
<u>Смородина</u>					
<u>Черная:</u>				91,9	
Перун	0,1	9,6	15,5	71,5	-
Орловия	0,2	9,7	16,2	71,7	
Лентяй	0,1	8,0	14,9		
<u>Земляника</u>					
<u>садовая:</u>				14,1	
Блестящая	0,5	9,9	5,5	15,4	-
Кама	0,6	9,8	3,9	19,1	
Фестивальная	0,8	9,8	5,8		
<u>Вишня:</u>					
Десертная	1,4	9,4	16,4	7,4	-
Маяк	1,8	9,8	10,6	13,3	
Элита 1-6-4	1,6	12,3	13,6	11,3	

В анализируемых сортах кабачков свежих содержание сухих растворимых веществ колеблется от 1,3 до 1,5%. В связи, с чем их использование является нежелательным при производстве разрабатываемого продукта. Высокое содержание витамина С в плодах шиповника (от 183,0 до 501,0 мг/100 г) сравнимо с его содержанием в цитрусовых, вместе с тем плоды имеют своеобразный оранжево-красный цвет и кисловатый вкус, что позволит использовать их в качестве компонента вкусо-ароматической смеси.

Большое значение при подсчете себестоимости продукта имеет стоимость сырья. Цены на овощи, ягоды и плоды в течение года неодинаковы. Сезон сбора различных корнеплодов (морковь, свекла, картофель и тд.) на территории Самарской области – это август-сентябрь. При этом оптовые цена минимальны –15-30 руб. за килограмм. К концу года стоимость на растительное сырье начинает расти в связи с наценкой на услуги его хранения и значительным снижением продукции на рынке.

Был проведен сравнительный анализ стоимости плодово-ягодно-овощного сырья в течение года. По результатам исследования было выявлено, что наиболее экономически невыгодно работать с такими растительными объектами, как баклажаны свежие, перец сладкий свежий, жимолость свежая съедобная (рис. 10.).

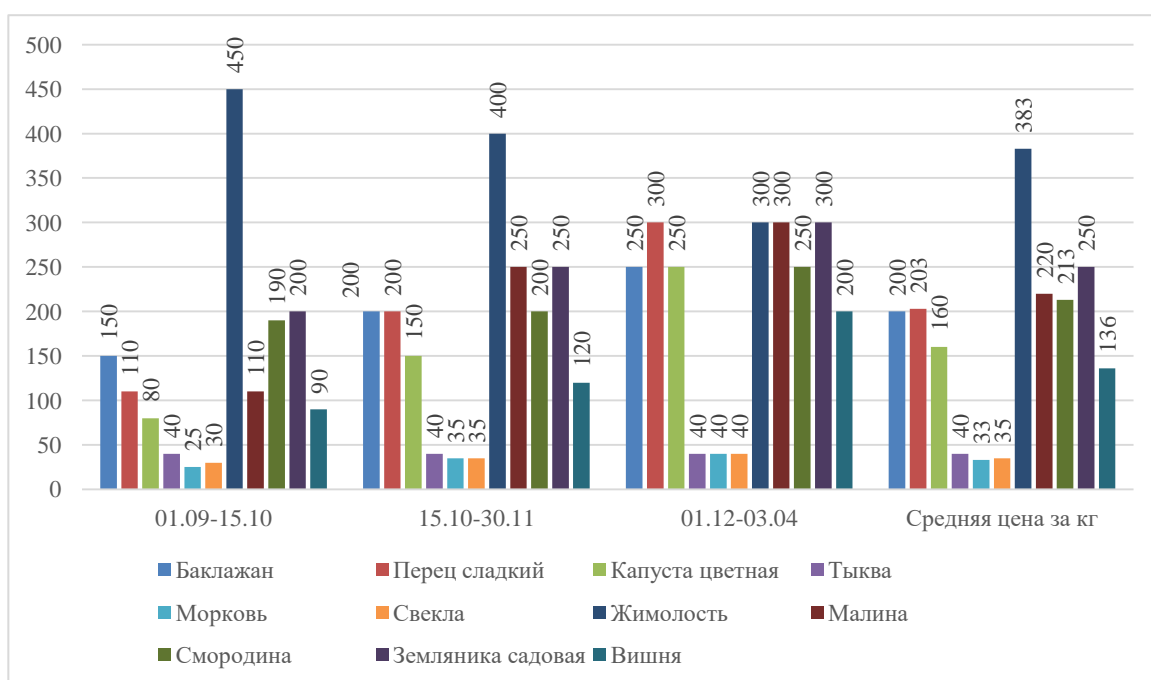


Рисунок 10 – Сравнительный анализ стоимости плодово-ягодно-овощного сырья в течении года, руб/кг

Таким образом, анализируя все перечисленные выше показатели, в качестве основного сырья для получения экономически выгодного продукта с высокими антиоксидантными свойствами и оригинальными

органолептическими характеристиками возможно использование: капусты цветной свежей, тыквы продовольственной свежей, моркови столовой свежей, свеклы столовой свежей, малины свежей, смородины черной свежей, земляники садовой свежей, вишни свежей, в качестве дополнительного сырья – плодов шиповника.



## ГЛАВА 2 МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Схема проведения исследований

#### Организация эксперимента

Научные исследования были выполнены в период с 2015 по 2019 гг. на базе кафедры «Технология и организация общественного питания» ФГБОУ ВО «Самарский технический университет».

Теоретические и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с поставленной целью и определенными задачами. Общая схема исследований состоит из нескольких последовательных этапов и представлена на рисунке 11.

На первом этапе был проведен обзор и анализ научно-технической и патентной литературы по теме диссертационной работы. Изучен рынок снековой продукции России, проанализирован ассортимент закусок г. Самара. В результате был сделан вывод о необходимости создания инновационного продукта с высокой антиоксидантной активностью. Это место на рынке снеков может занять разрабатываемые плодово-ягодно-овощные чипсы.

На втором этапе был сделан акцент на выборе именно местного сырья Самарского региона и перспективности его химического состава. Были отобраны наиболее популярные, урожайные, и имеющие не высокую стоимость образцы овощей, плодов и ягод для дальнейшей переработки.

Третий этап настоящей работы был посвящен разработке технологии производства плодово-ягодно-овощных чипсов с повышенным антиоксидантным действием и включает в себя несколько основных позиций:

1. Составлены технологические схемы производства конечного продукта с учетом предварительного производства плодово-ягодных и овощных пюре;

2. Исследованы технологические параметры тепловой обработки сырья при производстве плодово-ягодного и овощного пюре – бланширование в горячей воде и бланширование паром;



Рисунок 11 – Схема проведения эксперимента

3. Осуществлена пробная выпечка образцов плодово-ягодно-овощных чипсов с целью получения продукта с удовлетворительными органолептическими показателями. В итоге по результатам органолептической оценки были отобраны 5 образцов чипсов, имеющие оптимальные цвет, вкус, аромат и консистенцию;

4. Произведено моделирование технологического процесса замеса теста для производства плодово-ягодно-овощных чипсов с помощью ресурсов программы STATISTICA. Для этого был выполнен ряд экспериментов по определению времени, скорость замеса теста, а так же его вязкости в зависимости от процентного соотношения вносимых сухих компонентов;

5. Было осуществлено моделирование рецептур плодово-ягодно-овощных чипсов с внесением вкусо-ароматических добавок в программе STATISTICA. В результате определены оптимальные соотношения компонентов для образцов.

На четвертом этапе была осуществлена промышленная апробация разрабатываемого продукта – плодово-ягодно-овощные чипсы с повышенным антиоксидантным действием. Внедрение на производство осуществлялось на базе комбината питания ООО «Технология».

Заключительным этапом диссертационной работы стало определение качественных характеристик полученного продукта и его изменений в процессе хранения. Были выполнены анализ по определению антиоксидантной активности и химического состава плодово-ягодно-овощных чипсов. Так же была рассчитана пищевая и энергетическая ценность продукта и подобран оптимальный вариант упаковки для максимальной сохранности определяемых показателей.

## 2.2. Характеристика объектов исследований

На соответствующих этапах работы объектами исследований являлись:

1. Сортовое овощное, плодово-ягодное и растительное сырье Самарского региона;

2. Овощные и плодово-ягодные пюре, прошедшие бланширование в горячей воде и бланширование паром (шпарение);

3. Наиболее популярные образцы чипсов из торговых сетей г. Самара;
4. Полуфабрикат «тесто», предназначенный для дальнейшего изготовления плодово-ягодно-овощных чипсов;
5. Разрабатываемый продукт – плодово-ягодно-овощные чипсы с повышенным антиоксидантным действием: свежие образцы и образцы, заложенные на хранение в трех вариантах упаковки.

Использование местного сырья исключает дорогостоящие затраты на его транспортировку, а так же в большей степени дает гарантию на поставку свежего продукта. Так же использование ресурсов Самарского региона может поспособствовать более активному развитию на его территории сельского хозяйства.

На территории Самарского региона среди снековой продукцией наибольшей популярностью пользуются чипсы. Для анализа были отобраны наиболее популярные и предполагающие различные технологии изготовления образцы: Lays (классические и «из печи»), Pringles, Carambas (кукурузные формовые чипсы), Яблоков (хрустящие яблочные кольца, из натурального сырья).

Изготовление чипсов из полуфабриката (тесто) позволяет получать продукт стабильного качества. При этом становится возможным изменять форму чипсов.

В качестве компонентов вкусо-ароматической смеси использовали: цветки липы сердцевидной (*Tilia cordata* Mill.), цветки шалфея лекарственного (*Salvia officinalis* L.), цветки донника лекарственного (*Melilotus officinalis* L.) в периоды их цветения соответственно (середина июня, конец июня-начало июля, середина июля); листья смородины черной (*Ribes nigrum* folia), листья земляники лесной (*Fragaria vesca* L.), листья винограда (*Vitis labrusca*). Определение видовой принадлежности было проведено сотрудниками научно-исследовательского института садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады». Сушку проводили при

температуре 50°C в течении 2,5 ч и измельчали до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм.

Все сырье, используемое для реализации технологии производства плодово-ягодно-овощных чипсов должно соответствовать показателям безопасности, установленным ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и другими нормативными актами Российской Федерации.

### 2.3. Методы исследований

Исследования проводились в ФГБОУ ВО «Самарском государственном техническом университете» на базе кафедры «Технология и организация общественного питания». Так же часть испытаний была осуществлена на кафедре «Химия и технология полимерных и композиционных материалов» ФГБОУ ВО «СамГТУ» и в Государственном региональном центре стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области.

В работе использовались аналитические, органолептические, химические, физико-химические, микробиологические методы исследований, а также методы математической статистики.

Результаты исследований обрабатывались по средствам методов расчета статистической достоверности измерений с использованием программ Microsoft Office Excel 2010 и Statistica 12.

#### 2.3.1. Методы оценки антиоксидантных свойств и определение химического состава объектов исследований

Анализ объектов исследований на показатели антиоксидантной активности проводили спектрофотометрическим методом на фотометре КФК-3-«ЗОМЗ» в кювете толщиной слоя жидкости 10 мм.

Экстракты для анализа плодово-ягодного и растительного сырья, а также образцов плодово-ягодных пюре, плодово-ягодно-овощных чипсов готовили в соотношении 1:10. Для овощного сырья, образцов овощного пюре и чипсов из торговых сетей г. Самара экстракт готовили в соотношении 1:5. Навеску измельченного сырья помещали в колбу с притертой пробкой, добавляли разбавленный дистиллированной водой 96% этиловый спирт в соотношении 1:1. Раствор выдерживали в термостате при температуре 37°C в течении 2 ч. Затем отделяли прозрачный слой экстракта через обеззоленный фильтр.

Определение общего содержания фенольных веществ проводилось по методу [57] с использованием реактива Folin-Ciocalteu. Фенолы связываются с белковыми веществами, при этом окисляются и осаждаются реактивом Folin-Ciocalteu с изменением цвета. При этом наблюдалась реакция Фолина-Чокальтеу: реактив восстанавливается в щелочной среде при наличии фенольных соединений до оксидов с образованием голубой окраски. Содержание фенолов в прозрачном растворе было определено при длине волны 725 нм и выражено в виде мг галловой кислоты (GAE) / 100 г.

Метод определения общего содержания флавоноидов [97] основан на формировании флавоноид-алюминиевого комплекса. Суммарное содержание флавоноидов выражено как эквивалент мг катехина/100 г исходного вещества по калибровочной кривой.

DPPH-метод (метод определения антиоксидантной активности по гашению свободных радикалов с использованием реактива 2,2-дифенил-1-пикрилгидразила). основан на реакции стабильного синтетического радикала DPPH (2,2-дифенил-1-пикрилгидразила), растворенного в этаноле, с образцом антиоксиданта, который предположительно содержится в экстракте [52]. При восстановлении свободного радикала DPPH антиоксидантами в исследуемых образцах растительного сырья постепенно снижается насыщенно – синяя окраска DPPH на желтую. Происходит переход свободного радикала 2,2-дифенил-1-пикрилгидразила (имеет насыщенно-

синюю окраску) в стабильную молекулу 2,2-дифенил-1-пикрилгидразида (имеет желтую окраску). Определение свободных радикалов 2,2-дифенил-1-пикрилгидразида проводили при длине волны 517 нм.

FRAP-метод – это определение железо-восстанавливающей антиоксидантной способности изучаемых образцов. Перед проведением испытания готовили реактив FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power). Определение железовосстанавливающей силы выражали в ммоль  $Fe^{2+}$ / 1 кг исходного сырья [85].

Массовая концентрация антоцианов определялась согласно ГОСТ 32709-2014, фотоколориметрическим методом. Учитывалась разница между значениями оптической плотности экстракта с буферными растворами pH 1,0 и pH 4,5. Полученные значения выражали в мг эквивалента цианидин-3-гликозида на 100 г исходного сырья.

Витамин С определялся согласно ГОСТ 24556-89 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С» – фотометрическим и титриметрическим методами, который основан на способности аскорбиновой кислоты при окислении количественно восстанавливать раствор 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия.

Общее содержание органических кислот проводилось согласно ГОСТ ISO 750-2013 «Продукты переработки фруктов и овощей. Определение титруемой кислотности потенциометрическим методом.

Содержание редуцирующих сахаров определялось по ГОСТ 8756.13-87 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сахаров» фотоколориметрическим методом.

Массовая доля сухих растворимых веществ анализировалась согласно ГОСТ ISO 2173-2013 «Продукты переработки фруктов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ».

Содержание каротина определялось по ГОСТ 8756.22-80 «Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения каротина» с использованием в качестве экстрагентов ацетона и гексана.

### 2.3.2. Методика оценки органолептических показателей опытных образцов плодово-ягодно-овощных чипсов

Была выработана методика по оценке органолептических показателей разрабатываемого продукта. Она включает в себя дегустационный лист и шкалу органолептической оценки качества изделия. Данная система позволяет определить категорию качества дегустируемого продукта в сравнении с популярными аналогами на рынке снеков (чипсы картофельные, кукурузные, яблочные). Методика позволяет выявить и определить наиболее значимые показатели качества нового продукта [26].

Органолептические показатели плодово-ягодно-овощных чипсов оценивались по 5ти-балльной шкале (Приложение Е). Сумма баллов рассчитывалась с учетом коэффициента весомости показателей, при этом максимальная сумма равнялась 25 баллам (Приложение Ж).

Оценивались следующие уровни качества опытных образцов плодово-ягодно-овощных чипсов: внешний вид, цвет, вкус, запах, текстура.

### 2.3.3. Методы оценки микробиологических показателей и показателей безопасности плодово-ягодно-овощных чипсов.

Микробиологические методы контроля – основа системы обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов. Они состоят не только из широко используемых классических методов, но и из современных подходов микробиологических исследований.

Определение количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) осуществлялось по ГОСТ 10444.15-94. Определение количества бактерий группы кишечной палочки (БГКП) проводили согласно ГОСТ 31747-2012. Методы определения плесеней осуществлялись по ГОСТ 10444.12-2013.



#### 2.3.4. Исследование вязкости тестовой массы

Исследования по изучению изменения вязкости полуфабриката «тесто» проводилось на универсальной модели вискозиметра HBDV-II+Pro. Замес теста осуществляли в тестомесильной машине Hurakan HKN-20SN2V.

## ГЛАВА 3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

### 3.1. Обоснование целесообразности разработки рецептуры и технологии изготовления плодово-ягодно-овощных чипсов.

На данный момент в нашей стране возникла проблема импортозамещения – замены на российском рынке продукции иностранного производства на отечественную. Основная цель, преследуемая для ее решения – обеспечение продовольственной безопасности, которая достигается по средствам минимизации зависимости от импортного сырья и продукции, а так же развитие собственного производства в регионах.

Одним из лидеров иностранных поставок на Российский рынок снековой продукции являются чипсы. По оценкам специалистов, соотношение потребления чипсов российского и зарубежного производства в нашей стране составляет примерно 50% на 50%. Наиболее успешными являются всемирно известные компании и их популярные бренды: Procter&Gamble (Pringles), Frito-Lay (Lays).

У населения нашей страны уже сформировались свои предпочтения по отношению к наиболее популярным маркам, полюбившимся добавкам, а так же оформился контингент основных потребителей. Так 30 - 40% чипсов используют люди в возрасте от 16 до 45 лет как закуску вместе к слабоалкогольным напитками, 30% – дети и подростки от 3 до 15 лет, около 20% чипсов употребляют молодые люди в возрасте от 16 до 23 лет с целью утоления голода. Однако вместе с тем чипсы на протяжении многих лет возглавляют рейтинги самых вредных для здоровья продуктов. Многие диетологи считают, что такая популярность данного вида снеков привела к обострению многих болезней печени и желудочно-кишечного тракта.

В связи с этим основными задачами государственной политики, в области здорового питания исходя из Распоряжения Правительства РФ от 25 октября 2010 г. №1873-р являются: расширение отечественного производства

основных видов продовольственного сырья, которое отвечает современным требованиям качества и безопасности; развитие производства пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми компонентами [35]. Усилением пропаганды здорового питания, а так же разработка комплекса мероприятий, способствующих снижению распространенности заболеваний, связанных с питанием позволит решить поставленные государством актуальные задачи.

Российские и зарубежные ученые усиленно разрабатывают не только новые технологии и методы по созданию продуктов, которые смогут стать популярными и полезными, но и осваивают нетрадиционные для снеков виды сырья: бобовые, овощи, экстракты целебных растений и тд. [99, 25, 20].

Известен способ получения снековой продукции из нута, который включает такие технологические операции как сортировку и мойку сырья, замачивание бобов с дальнейшим их промыванием и варкой, измельчение нута до однородной массы, смешивание ингредиентов, замес теста, формование тестовых заготовок, обжарка во фритюре с дальнейшим удалением излишков масла, ароматизация вкусо-ароматической смесью [7].

Так же разработан способ получения снековой продукции из лаваша. Технологический процесс включает такие операции как формование тестовой заготовки (толщиной 1,8-2,2 мм), при этом формование осуществляют путем пропускания теста через пару горизонтально расположенных валков, выпекание в печи при температуре 180-185°C в течение 10-15 мин, охлаждение лаваша до комнатной температуры, выкладывание лаваша на пергамент, покрытие смесью из растительного масла, пряностей, приправ и соли, разрезание на квадратики 25×25 мм, выпекание при температуре 150-170°C в течение 5-10 мин. [27].

Известен способ изготовления чипсов цельнозерновых из крупы рисовой и крупы кукурузной. Способ производства данного снекового продукта включает подготовку рисовой и кукурузной крупы путем ее очищения от примесей и последующего увлажнения водой,

экструдирование готовой смеси круп с одновременной выпечкой и брикетированием с двойным прессованием, нанесение напылением на поверхность чипсов вкусо-ароматической добавки из масло подсолнечного (или оливкового), экстракта розмарина и натуральных приправ.

Недостатками представленных способов является использование растительного масла в процессе обжарки изделия, что повышает калорийность продукта и увеличивает риски накопления канцерогенов. Кроме этого вкусовые качества чипсов стандартизированы и в настоящее время не всегда удовлетворяют современным требованиям потребителей. При этом отсутствуют технологии обогащения готового продукта, такими компонентами, которые повышали бы антиоксидантные свойства изделия.

Антиоксиданты – биологически активные вещества, приобретающие все большую популярность, которая обусловлена их способностью блокировать негативное воздействие на организм человека свободных радикалов. Переизбыток данных соединений приводит к окислительному стрессу, способствующему развитию опасных заболеваний (онкологических, сердечно-сосудистых, сахарному диабету и множеству других) [36].

Наиболее популярные и доступные источники природных антиоксидантов – плоды, ягоды, овощи и травы. Конкуренцию им могут составить только целебные травы и плоды. Наиболее распространенные из них – это плоды шиповника, шалфей, донник, цветки липы и тд. Они содержат ароматические фенолы, улучшают работу иммунной системы, оказывают регенеративные свойства. При высушивании растительного сырья большинство полезных свойств усиливается [5].

Таким образом, на основании проделанной аналитической работы можно сделать следующие выводы:

– рынок снековой продукции, в частности чипсов, нуждается в оригинальных новинках;

- пропаганда здорового образа жизни приносит свои плоды – все больший процент населения задумывается о важности рационального питания;
- разработка технологии изготовления плодово-ягодно-овощных чипсов с повышенным антиоксидантным действием может составить конкуренцию на рынке снековой продукции.

### 3.2. Подбор компонентов вкусо-ароматической смеси

В течение нескольких тысячелетий травы являлись значимыми составляющими питания. Они использовались не только для улучшения вкусовых и органолептических свойств пищи, но и как природные консерванты за счет фенольных составляющих, которые действуют как ограничители свободных радикалов и оказывают антимикробное действие [98].

В ходе диссертационной работы проводилось исследование антиоксидантных свойств трав, цветов и плодов, произрастающих в диком виде (за исключением шиповника) на территории Самарского региона.

В качестве объектов исследования использовали: цветки липы сердцевидной (*Tilia cordata* Mill.), цветки шалфея лекарственного (*Salvia officinalis* L.), цветки донника лекарственного (*Melilotus officinalis* L.) в периоды их цветения соответственно (середина июня, конец июня-начало июля, середина июля); листья смородины черной (*Ribes nigrum* folia), листья земляники лесной (*Fragaria vesca* L.), листья винограда (*Vitis labrusca*).

Сбор растительного сырья проводили на пробных площадках Красноярского района Самарской области: цветки липы – в лесополосе (в районе поселка Старый Буян); цветки шалфея – на лугу (в районе пгт Мирный); цветки донника – на опушке смешанного леса (в районе поселка Старый Буян); листья смородины черной в лесополосе (в районе пгт Мирный); листья земляники – на лугу (в районе поселка Светлое Поле); листья винограда – на приусадебном участке (в районе пгт Мирный). Определение видовой принадлежности было проведено сотрудниками

научно-исследовательского института садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады». Сушку проводили при температуре 50°C в течении 2,5 ч и измельчали до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 5 мм.

Результаты определения общего содержания фенольных веществ для анализируемых образцов приведены на рисунке 12. Лидирующую позицию по содержанию фенолов занимают цветки липы (1214 мг/100 г). Цветки донника (310 мг/100 г) и листья винограда (358 мг/100 г) входят в одну группу с низким содержанием фенолов.

Флавоноиды играют важную роль в метаболизме растений. Многие из них являются пигментами, придающие разнообразную окраску растительным тканям. Высоким содержанием флавоноидов (рис. 13.) обладают листья смородины (748 мг/100г). В среднюю группу по содержанию флавоноидов входят цветки липы (362 мг/100г), шалфея (364 мг/100г) и листья земляники (392 мг/100г) – их значения очень близки. Цветки донника (78 мг/100г) и листья винограда (107 мг/100г) имеют низкий уровень содержания флавоноидов.

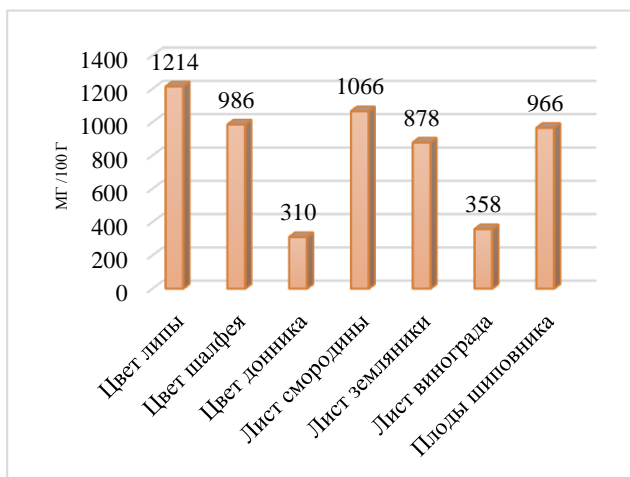


Рисунок 12 – Общее содержание фенольных веществ, мг/100 г

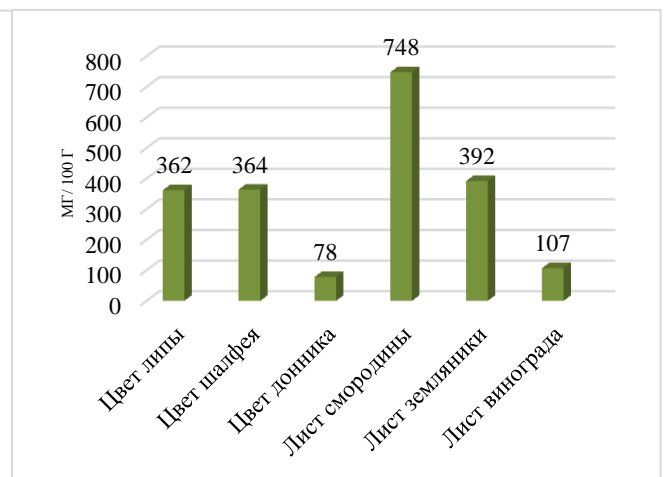


Рисунок 13 – Общее содержание флавоноидов, мг/100 г

Результаты экспериментальных данных по определению антирадикальной активности по методу DPPH и восстанавливающей силы по методу FRAP представлены на рисунках 14-15.

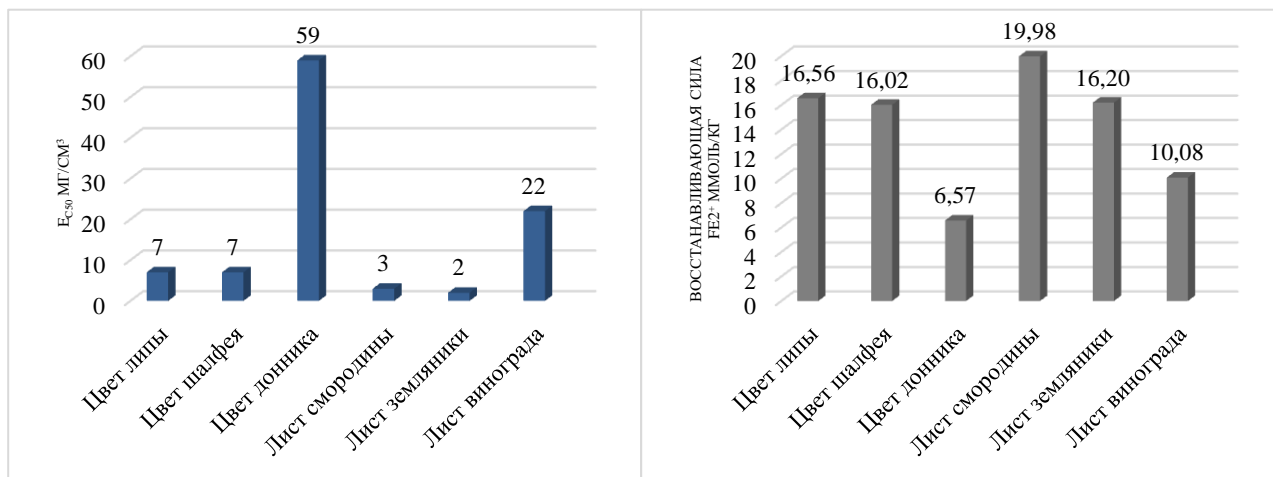


Рисунок 14 – Антирадикальная активность, мг/мл

Рисунок 15 – Восстанавливающая сила, ммоль/кг

По результатам определения антиоксидантных свойств высушенных трав, цветков и плодов, произрастающих на территории Самарского региона можно сделать следующие выводы:

1. общее содержание фенольных веществ в среднем в 8 раз выше, чем у представителей плодово-ягодного сырья;
2. общее содержание флавоноидов в среднем 4 раза выше, чем у представителей плодово-ягодного сырья;
3. антирадикальная активность в среднем 7 раз выше, чем у представителей плодово-ягодного сырья;
4. восстанавливающая сила в среднем 2 раза выше, чем у представителей плодово-ягодного сырья;

Таким образом, изученные листья, цветки и плоды растений Самарского региона можно отметить, как перспективное богатое антиоксидантами сырье для разных отраслей промышленности. Его можно рекомендовать для дальнейшего более детального изучения, как источника

сырья, а так же для промышленного культивирования на территории Самарского региона.

### 1.3. Разработка технологии производства плодово-ягодно-овощных чипсов

На основании изученной литературы по производству овощных и ягодных пюре, а так же способов получения чипсов из нетрадиционного сырья по средствам формования была составлена технологическая схема, представленная на рисунке 16.

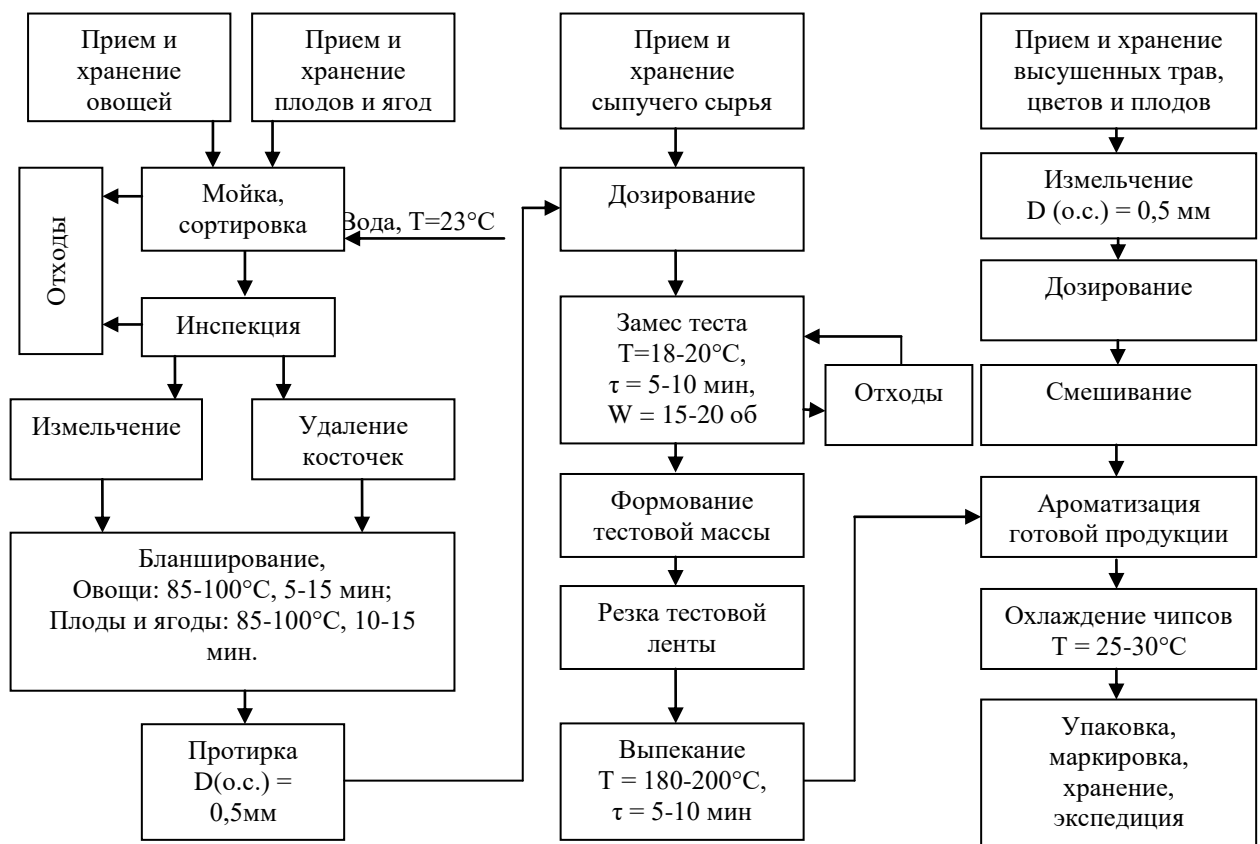


Рисунок 16 – Технологическая схема изготовления плодово-ягодно-овощных чипсов

За основу выбрана технология изготовления чипсов и паллет из сухого картофеля, включающая такие основные этапы как: прием и хранение сырья, дозирование и смешивание ингредиентов, формование и резка



тестовой заготовки, формование чипсов, обжарка, ароматизация и охлаждение готового продукта.

В существующую технологию внесены следующие изменения: замена сухих картофелепродуктов на овощное и плодово-ягодное пюре, изготовление овощных и плодово-ягодных пюре, замена тепловой обработки «обжарка» на выпекание изделия без использования масла при температуре 180-200°C, применение высушенных цветков, трав и плодов, как компонентов вкусо-ароматической смеси.

Для формирования полуфабриката «тесто» в качестве структурообразователей использовалась пшеничная мука в/с и крахмал картофельный. Представленные улучшения позволяют получить товар, который возможно позиционировать, как продукт для здорового питания с повышенными антиоксидантными свойствами.

В пищевой промышленности бланширование осуществляется не только для размягчения тканей, но и для дезинфекции сырья. Так же горячая вода образует на овощах, плодах и ягодах защитную пленку, что позволяет им сохранять свою сочность, вкус и цвет.

В настоящей работе предлагается использование бланширования в горячей воде, в связи с предполагаемой наибольшей сохранностью определяемых показателей. Способ позволяет замедлить действие ферментов, разрушающих вещества, отвечающие за аромат, цвет и структуру растительного сырья, так же увеличивается срок их хранения и уменьшается объем бланшируемых продуктов за счет удаления воздуха из тканей.

### 3.3.1. Изучение влияния предварительной тепловой обработки на овощное и плодово-ягодное сырье

Овощи, плоды и ягоды после отделения от растения, как биологические единицы все еще продолжают осуществлять дыхание. В их тканях активно протекают метаболические процессы. Несоответствующие

режимы хранения, заражение вредителями и патогенными микроорганизмами значительно сокращают срок годности сырья, а так же снижают качество продукции [92].

По средствам консервирования и переработки овощей, плодов и ягод увеличивают их сроки хранения. Так же становится возможным употреблять растительную пищу в независимости от времени года и места ее произрастания.

Наиболее востребованы в технологии пищевых продуктов овощные и плодово-ягодные пюре, получаемые различными способами [72].

Пюреобразные продукты – полуфабрикаты из протертого овощного или плодово-ягодного сырья. В зависимости от способов изготовления и страны производителя его названия различаются – кремогены, гомогенаты. Пюре упаковывают и хранят в герметичной таре и используют, как полуфабрикат для изготовления различных продуктов. Оно находит широкое применение в пищевой промышленности: томатная паста, соки, фруктовые соусы, повидла, мармелад. Изменение химических и физических свойств сырья, при переработке его в полуфабрикат или конечный продукт осуществляется в технологическом процессе.

Одной из важнейших операций в технологическом процессе производства пюреобразных продуктов является предварительная тепловая обработка сырья, которая проводится для изменения его объема, размягчения тканей, увеличения клеточной проницаемости, дезактивации ферментов, гидролиза протопектина, удаления из продукта излишек воздуха.

Предварительная тепловая обработка сырья включает в себя кратковременное (5-15 мин) воздействие горячей водой (80-100°C) или острым паром – шпарение (100-110°C). Подобные операции получили название – бланширование [38]. Цель бланширования заключается в размягчении тканей сырья для дальнейшей компактной упаковки или же для удаления несъедобных частей (кожицы, косточек, семян).

Размягчение тканей овощного и плодово-ягодного сырья после тепловой обработки происходит по нескольким причинам. При повышении температуры подвергается гидролизу протопектин, который скрепляет клетки между собой и фиксирует растительную ткань. В результате связь между клетками значительно ослабевает – растительное сырье становится рыхлым и мягким. Так же при нагревании происходит коагуляция белков в цитоплазменной мембране. Как результат – повреждается оболочка – она становится проницаемой, падает осмотическое давление и сырье размягчается. В промышленности при технологическом процессе производства пюре овощи, плоды и ягоды подвергаются воздействию достаточно высоких температур, что может негативно сказаться на химическом составе конечного продукта.

В настоящей работе были смоделированы условия промышленного бланширования плодово-ягодного и овощного сырья, изучены показатели антиоксидантной активности и химического состава образцов пюре (табл. 4, табл. 5).

Согласно данным, представленным в таблице 3 видно, что лидирующие позиции почти по всем пунктам занимают пюре из ягод, что аналогично показателям антиоксидантной активности свежего сырья (табл. 2).

Таблица 3 – Химические показатели, влияющие на АОА овощного и плодово-ягодного пюре, подвергнутого бланшированию

Наименование пюре	Определяемый показатель				
	Фенольные вещества мг/100 г	Флавоноиды, мг/100 г	Антирадикальная активность, мг/мл	Восстанавливающая сила, ммоль/кг	Антоцианы, мг/100 г
Образцы, подвергнутые бланшированию в горячей воде					
Цветная капуста	86	154	126,0	1,62	-
Тыква	45,0	94	27,0	6,12	-
Свекла	99,0	194	Не обнар.	1,35	-
Морковь	38,0	136	99,0	6,30	-
Малина	146,0	129	8,4	16,38	154,47
Смородина чер.	205,0	177	4,3	16,02	613,90

1	2	3	4	5	6
Земляника сад.	83,0	73	3,8	7,74	69,36
Вишня	118,0	143	1,8	15,12	105,80
Образцы, подвергнутые бланшированию паром					
Цветная капуста	73,0	132	182,0	2,43	-
Тыква	27,0	78	39,0	16,56	-
Свекла	62,0	154	Не обнар.	3,42	-
Морковь	23,3	108	150,0	6,84	-
Малина	108,0	108	9,2	16,74	100,78
Смородина черная	172,0	142	5,8	18,09	415,84
Земляника сад.	64,0	62	4,2	7,29	50,48
Вишня	96,0	127	2,0	13,86	90,92

Установлено, что содержание фенольных веществ в пюре из черной смородины свежей бланшированной в воде составляет 205 мг/100 г, что в 1,2 раз больше, чем у образца подвергнутого шпарению (172 мг/100 г ИВ). Прочие представленные варианты плодово-ягодного и овощного пюре, прошедшего стадию бланширования паром, так же показали более низкие результаты в сравнении с образцами, бланшированными в воде: пюре из малины свежей, вишни свежей и земляники садовой свежей в 1,3 раза; свеклы столовой свежей в 1,6 раз; цветной капусты свежей в 1,2 раза, тыквенное пюре в 2 раза, морковное в 1,6 раз (табл. 4.).

Оценка содержания флавоноидов в овощном пюре выявила высокий уровень данного показателя у образца пюре свеклы, подвергнутого бланшированию (194 мг/100 г). Это значение в 1,3 раза превышает значения образца свекольного пюре, подвергнутого шпарению (154 мг/100 г) (табл. 4.).

В работе проводили анализ антиоксидантной активности образцов пюре по методам DPPH и FRAP. Стабильный свободный радикал 2,2-дифенил-1-пикрилгидразил (DPPH) позволяет изучить способность экстрактов исследуемых пюре приостанавливать цепные реакции радикального окисления. За наилучший результат принимается тот из образцов, антиоксиданты которого ингибируют половину свободных радикалов при минимальной концентрации экстрактов [41]. Таким свойством

в наибольшей степени обладает вишневое пюре, прошедшее стадию бланширования – 1,8 мг/мл (табл. 3). Антиоксидантная активность экстрактов пюре свеклы по методу DPPH не была обнаружена.

Показатель восстанавливающей силы (метод FRAP) у пюре из смородины черной свежей, подвергнутой шпарению, соответствует значению 18,09 ммоль/кг, что в 1,2 раза превышает показатель бланшированного в воде аналогичного образца (табл. 4.).

Окраску плодов и ягод обуславливает наличие антоцианов, которые обладают высокой антиоксидантной активностью [3]. Для разрабатываемого продукта – плодово-ягодно-овощных чипсов большое значение имеет цвет конечного изделия. По данным таблицы 4 видно, что бланширование в горячей воде позволяет лучше сохранить антоцианы в пюре. Лидером по содержанию описываемого красящего вещества является смородина черная свежая: 613 мг/100 г.

Химический состав растительного сырья определяет не только пищевую ценность и стойкость при хранении, но и играет важную роль в технологическом процессе переработки.

Органические кислоты в растительном сырье – промежуточные продукты основного метаболизма и содержатся в овощах, плодах ягодах достаточно в небольших количествах. Наиболее часто в растениях встречается лимонная и яблочная кислоты [39]. Лимонная кислота присутствует в цитрусовых плодах, смородине, малине, бруснике, ананасах и большинстве овощей, яблочная – в яблоках, косточковых плодах и ягодах. Овощи содержат в основном лимонную кислоту. Некоторые из ароматических кислот (например, хлорогеновая) придают сырье свойственный ему аромат. Многие из них участвуют в процессах ферментативного потемнения при повреждении тканей растения (например, потемнении картофеля после его очистки) [104].

Углеводы – вещества, являющиеся основными метаболитами растений, которые обладают различной биологической активностью и

главным источников энергии для человека. Различают низкомолекулярные (олигосахариды) и высокомолекулярные (несахароподобные полисахариды) углеводы [59]. Редуцирующие сахара – это углеводы, которые способны легко окисляться. В процессе взаимодействия их с аминокислотами возможно образование альдегидов, которые придают продуктам определенный запах. Разложение сахаров связано с выделением фурфурола и оксиметилфурфурола, которые легко реагируют с аминокислотами, образуя темноокрашенные вещества, что не всегда желательно при производстве снековой продукции [102].

На накопление витаминов оказывают влияние такие факторы как сорт, условия выращивания, степень зрелости, послеуборочная обработка, условия хранения. В растительных тканях витамины распределены неравномерно: например, аскорбиновая кислота в больших количествах содержится под кожей. При технологической обработке сырья витамины претерпевают значительные изменения.

Аскорбиновая кислота не синтезируется в организме человека и должна поступать вместе с пищей. Витамин С – регулятор защитных механизмов и разнообразных биохимических реакций. Он весьма чувствителен не только к условиям хранения, но и к высоким температурам: разрушение начинается уже при 50°C. Важная функция витамина С в пищевых продуктах – антиокисление и стабилизация, продление сохранности вкусовых качеств и цвето-ароматических характеристик сухих пищевых продуктов и полуфабрикатов.

Так же в организме человека не синтезируются каротиноиды. Основным источником их служат овощи, плоды и ягоды. Эти соединения являются не только красящими веществами, но и помогают замедлять процессы старения, предотвращать сердечно-сосудистые заболевания и укреплять иммунную систему у людей [64, 88].

В ходе исследования были определены наиболее важные для технологического процесса показатели химического состава: кислотность,

содержание редуцирующих сахаров, сухие растворимые вещества, массовая доля каротина и аскорбиновой кислоты. Результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Физико-химические показатели плодово-ягодных и овощных пюре

Объект	Показатель				
	Титруемая кислотность, %	Редуцирующие сахара, %	Сухие растворимые вещества, %	Витамин С, мг/100г	Каротин, мг/100г
<i>I</i>	2	3	4	5	6
Образцы, подвергнутые бланшированию в горячей воде					
Цветная капуста	0,1	10,0	16,9	162,6	
Тыква	0,1	9,5	15,9	1,9	5,09
Свекла	0,1	9,9	16,0	9,6	-
Морковь	0,1	8,1	16,3	4,0	3,89
Малина	0,6	12,5	16,3	28,0	-
Смородина черная	2,5	24,5	13,0	54,0	-
Земляника садовая	0,5	10,0	14,8	28,0	-
Вишня	1,7	34,2	16,2	18,0	-
Образцы, подвергнутые бланшированию паром					
Цветная капуста	0,1	9,7	17,0	148,3	-
Тыква	0,1	12,2	16,3	1,7	4,99
Свекла	0,1	8,7	16,5	7,9	-
Морковь	0,1	8,1	16,8	1,4	3,77
Малина	1,3	12,4	16,6	24,0	-
Смородина черная	2,8	24,5	14,1	36,0	-
Земляника садовая	0,8	12,7	15,0	20,0	-
Вишня	1,9	34,0	16,2	7,0	-

Полученные данные о содержании аскорбиновой кислоты значительно меньше в подвергнутых термической обработки образцах пюре, чем в нативных овощах и ягодах (табл. 2). Максимальное содержание витамина С зафиксировано в образцах пюре из цветной капусты свежей и смородины черной свежей (162,6 и 54,0 мг/100г соответственно). Вместе с тем массовая доля редуцирующих сахаров несколько больше, в бланшированных образцах. При этом лидерство принадлежит вишневому

пюре (34,18%). По показателям титруемой кислотности возможно прогнозирование вкуса плодово-ягодно-овощных чипсов. Так для образцов с «кислинкой» рекомендовано использование пюре из черной смородины свежей. Каротин был определен у пюре из тыквы и моркови: образцы, подвергнутые бланшированию в воде в среднем в 1,1 раз лучше сохранили каротиноиды, чем образцы обработанные паром.

Таки образом, были сделаны следующие выводы: обработка овощей горячей водой (бланширование при  $t=85-100^{\circ}\text{C}$ , в течении 5-15 мин) позволяет получить пюре с большей сохранностью определяемых физико-химических показателей и показателей антиоксидантной активности, чем обработка острым паром (шпарение).

### 3.3.2. Определение параметров замеса тестовой массы.

Замес теста – это операция, направленная на получение однородной массы с определенными структурно-механическими свойствами. Она имеет ключевое значение, так как предшествует целому ряду технологических операций: формование, выпечка и прочие [16].

Структура готовых изделий закладывается в первую очередь во время образования тестовой массы. При этом наиболее значимыми факторами являются однородность структуры теста, степень ее упорядоченности.

Белковые вещества пшеничной муки представлены клейковинными белками: глиадиновой и глютениновой фракциями. Чем больше в муке белка, тем выше вязко-пластичные свойства теста из неё. После окончания замеса тестовой массы образуется однородная упругопластическая капиллярно-пористая система, которая содержит основные и дополнительные ингредиенты (муку, крахмал и пюре). В это время в ней протекают коллоидно-физические, микробиологические и ферментативные процессы.

Во время замеса теста так же формируются и его реологические свойства. Изучение поведения теста с точки зрения реологии важно для



понимания изменений, происходящих в нем на различных технологических этапах [51].

По реологическим свойствам тесто из пшеничной муки можно отнести к псевдопластическим материалам. При этом оно занимает положение между идеально упругим телом и истинно вязкой жидкостью. Приемлемым методом характеристики подобных систем является определение таких деформационных свойств, как вязкость – свойство среды оказывать сопротивление перемещения в ней инородных тел [17].

Исследования по изучению изменения вязкости полуфабриката «тесто» проводилось на универсальной модели вискозиметра HBDV-II+Pro. Замес теста осуществляли в тестомесильной машине Hurakan HKN-20SN2V.

Согласно исследованиям Российских и зарубежных ученых существенный интерес для технологического процесса замеса теста представляет влияние следующих факторов: температура, продолжительность механического воздействия, скорость замеса, содержание сухих веществ.

Анализ эксперимента был осуществлен посредством системы STATISTICA. При планировании эксперимента необходимо проанализировать 4 фактора, оказывающих влияние на поведение теста в процессе замеса (скорость замеса, содержание сухих веществ, время замеса, температура). Был выбран стандартный тип планов многофакторного эксперимента с шестнадцатью опытами. Минимальные и максимальные границы условий проведения эксперимента представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Условия проведения эксперимента по определению параметров замеса тестовой массы

Факторы	Единица измерения	Обозначение	Уровни		Шаг варьирования*
			min	max	
Скорость замеса	Об/мин	v	10	30	2
Содержание сухих веществ	%	СВ	50	60	2
Время замеса	мин	$\tau$	5	20	2
Температура	°С	t	15	30	2
Вязкость	Па*с	M	2408	4409	200

\*автоматически выставляется программой

При отображении плана эксперимента в программе STATISTICA (Рис. 17) были выявлены наиболее значимые комбинации изучаемых параметров.

Standard Run	Время	Скорость	Сухие вещества	Температура
1	5,00000	10,00000	50,00000	15,00000
2	5,00000	10,00000	50,00000	30,00000
3	5,00000	10,00000	60,00000	15,00000
4	5,00000	10,00000	60,00000	30,00000
5	5,00000	30,00000	50,00000	15,00000
6	5,00000	30,00000	50,00000	30,00000
7	5,00000	30,00000	60,00000	15,00000
8	5,00000	30,00000	60,00000	30,00000
9	20,00000	10,00000	50,00000	15,00000
10	20,00000	10,00000	50,00000	30,00000
11	20,00000	10,00000	60,00000	15,00000
12	20,00000	10,00000	60,00000	30,00000
13	20,00000	30,00000	50,00000	15,00000
14	20,00000	30,00000	50,00000	30,00000
15	20,00000	30,00000	60,00000	15,00000
16	20,00000	30,00000	60,00000	30,00000

Рисунок 17 – План многофакторного эксперимента по определению оптимальных параметров замеса тестовой массы

При анализе эксперимента была осуществлена проверка взаимодействия факторов, влияющих на процесс замеса тестовой массы. Проведенные статистические исследования (рис. 18.) показали, что наиболее влияющим фактором на замес полуфабриката «тесто» является его скорость замеса: наблюдалось уменьшение показателя вязкости с ростом скорости.

После скорости по значимости согласно данным дисперсионного анализа на замес оказывает влияние температура и время замеса.

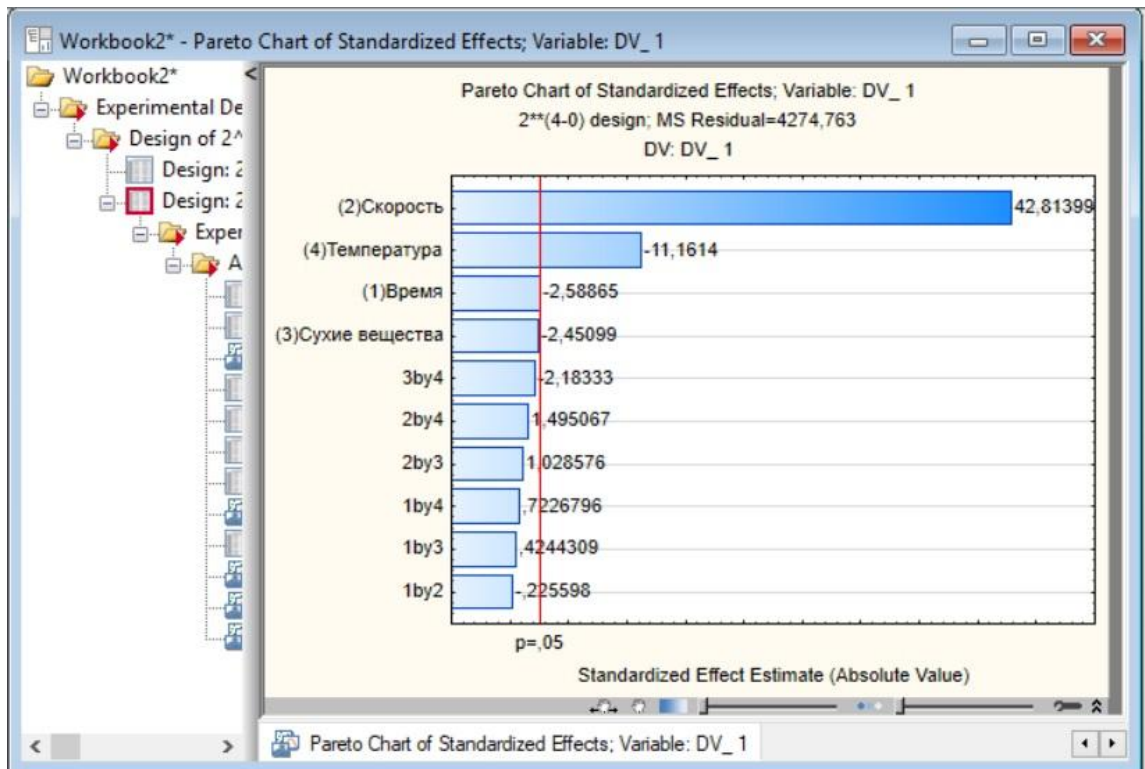


Рисунок 18 – Дисперсионный анализ многофакторного эксперимента по определению оптимальных параметров замеса тестовой массы

Содержание сухих веществ оказывает наименьшее значение. При этом наибольшее значение на замес тестовой массы оказывает взаимодействие таких факторов как температура замеса и содержание сухих веществ смеси.

Согласно данным дисперсионного анализа (рис. 19.) влияние на замес тестовой массы оказывает взаимодействие следующих факторов: содержание сухих веществ – температура, скорость замеса – температура, скорость замеса – содержание сухих веществ, время замеса – температура.

Для определения оптимальной области значения изучаемых факторов лучше всего использовать график визуализации поверхности отклика.

Workbook2\* - ANOVA; Var.:DV\_1; R-sqr=,99748; Adj.:99244 (Design: 2\*\*(4-0) design ([No active ...

Workbook2\*  
 Experimental De  
 Design of 2^  
 Design: 2  
 Design: 2  
 Exper  
 A

ANOVA; Var.:DV\_1; R-sqr=,99748; Adj.:99244 (Design: 2\*\*(4-0) design; MS Residual=4274,763  
 DV: DV\_1

Factor	SS	df	MS	F	p
(1)Время	28646	1	28646	6,701	0,048917
(2)Скорость	7835801	1	7835801	1833,038	0,000000
(3)Сухие вещества	25680	1	25680	6,007	0,057866
(4)Температура	532535	1	532535	124,577	0,000101
1 by 2	218	1	218	0,051	0,830445
1 by 3	770	1	770	0,180	0,688895
1 by 4	2233	1	2233	0,522	0,502255
2 by 3	4523	1	4523	1,058	0,350841
2 by 4	9555	1	9555	2,235	0,195136
3 by 4	20378	1	20378	4,767	0,080773
Error	21374	5	4275		
Total SS	8481710	15			

ANOVA; Var.:DV\_1; R-sqr=,99748; Adj.:99244 (Design: 2\*\*(4-0)...

Рисунок 19 – Дисперсионный анализ многофакторного эксперимента по определению оптимальных параметров замеса тестовой массы

Результаты исследования взаимодействия подобранных выше параметров представлены на рисунке 20.

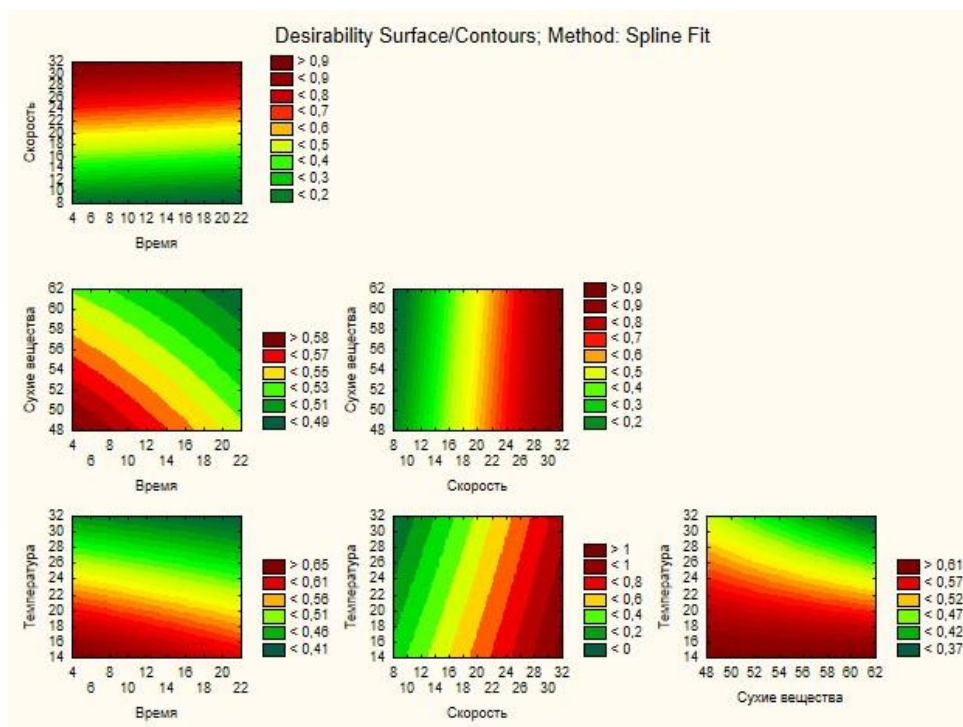


Рисунок 20 – Дисперсионный анализ многофакторного эксперимента по определению оптимальных параметров замеса тестовой массы



На первом этапе разработки рецептуры плодово-ягодно-овощных чипсов проводился подбор сухих компонентов – муки и крахмала для различных комбинаций овощного и плодово-ягодного пюре с целью получения полуфабриката, поддающегося формовке и продукта отвечающего определенным органолептическим показателям:

- внешний вид – пластины вытянутой овальной формы, с ровным краем, толщиной от 0,5 до 1 мм без посторонних включений;
- цвет – насыщенный от жёлтого до фиолетово-красного;
- консистенция – хрустящая, имеет процент излома менее 15%;
- аромат – характерный для данного вида продукции, гармоничный, сладковатый, кисло-сладкий, соленый, насыщенный с оттенками вкуса ключевых компонентов, без необъяснимых привкусов;
- вкус – свойственный данному виду продукции, выраженный в зависимости от ключевых ингредиентов, очень приятный, сбалансированный.

Соотношение ингредиентов представлено в таблице 6.

Таблица 6 – Оптимальные соотношения рецептурных компонентов плодово-ягодно-овощных чипсов

Образец	Ингредиент	Норма закладки, %	Образец	Ингредиент	Норма закладки, %
1	2	3	4	5	6
1	Мука пшеничная в/с	25	17	Мука пшеничная в/с	30
	Крахмал картофельный	25		Крахмал картофельный	20
	Пюре тыквенное	50		Пюре свекольное	20
2	Мука пшеничная в/с	30	18	Пюре из малины	30
	Крахмал картофельный	30		Мука пшеничная в/с	30
	Пюре тыквенное	40		Крахмал картофельный	30
3	Мука пшеничная в/с	40	19	Пюре свекольное	20
	Крахмал картофельный	20		Пюре из клубники	20
	Пюре тыквенное	40		Мука пшеничная в/с	30

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6
4	Мука пшеничная в/с	20		Крахмал картофельный	Мука пшеничная в/с
	Крахмал картофельный	40		Пюре морковное	40
	Пюре тыквенное	40	20	Мука пшеничная в/с	30
5	Мука пшеничная в/с	25		Крахмал картофельный	20
	Крахмал картофельный	35		Пюре морковное	50
	Пюре тыквенное	40	21	Мука пшеничная в/с	30
6	Мука пшеничная в/с	30		Крахмал картофельный	25
	Крахмал картофельный	30	Пюре морковное	45	
	Пюре тыквенное	20	22	Мука пшеничная в/с	30
Пюре из черной смородины	20	Крахмал картофельный		25	
7	Мука пшеничная в/с	30		Пюре морковное	20
	Крахмал картофельный	20		Пюре из черной смородины	25
	Пюре тыквенное	20	23	Мука пшеничная в/с	30
	Пюре из черной смородины	30		Крахмал картофельный	25
8	Мука пшеничная в/с	30		Пюре морковное	20
	Крахмал картофельный	25		Пюре из малины	25
	Пюре тыквенное	20	24	Мука пшеничная в/с	30
	Пюре из черной смородины	25		Крахмал картофельный	25
9	Мука пшеничная в/с	30		Пюре морковное	20
	Крахмал картофельный	30		Пюре из клубники	25
	Пюре тыквенное	20	25	Мука пшеничная в/с	30
	Пюре из клубники	20		Крахмал картофельный	25
10	Мука пшеничная в/с	30		Пюре морковное	25
	Крахмал картофельный	30		Пюре из вишни	20

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6
	Пюре тыквенное	10	26	Мука пшеничная в/с	30
11	Мука пшеничная в/с	30	27	Пюре свекольное	20
	Крахмал картофельный	25		Пюре из вишни	25
	Пюре тыквенное	20		Мука пшеничная в/с	25
	Пюре из вишни	25		Крахмал картофельный	25
12	Мука пшеничная в/с	30	28	Пюре из капусты	50
	Крахмал картофельный	25		Мука пшеничная в/с	30
	Пюре тыквенное	20		Крахмал картофельный	25
	Пюре из малины	25		Пюре из капусты	45
13	Мука пшеничная в/с	30	29	Мука пшеничная в/с	30
	Крахмал картофельный	25		Крахмал картофельный	25
	Пюре свекольное	45		Пюре из капусты	35
14	Мука пшеничная в/с	30	30	Пюре из черной смородины	10
	Крахмал картофельный	30		Мука пшеничная в/с	30
	Пюре свекольное	40		Крахмал картофельный	25
15	Мука пшеничная в/с	30	31	Пюре из капусты	25
	Крахмал картофельный	30		Пюре из черной смородины	20
	Пюре свекольное	20		Мука пшеничная в/с	30
16	Мука пшеничная в/с	30		Крахмал картофельный	25
	Крахмал картофельный	30		Пюре из капусты	20
	Пюре свекольное	20		Пюре из клубники	25
	Пюре из малины	20			
32	Мука пшеничная в/с	30	33	Мука пшеничная в/с	30
	Крахмал картофельный	25		Крахмал картофельный	25
	Пюре из капусты	25		Пюре из капусты	20
	Пюре из вишни	20		Пюре из малины	25



В результате было получено 33 варианта тестовых заготовок, 5 из которых не поддавались формовке. На втором этапе была осуществлена пробная выпечка 28 образцов чипсов (рис. 22.).

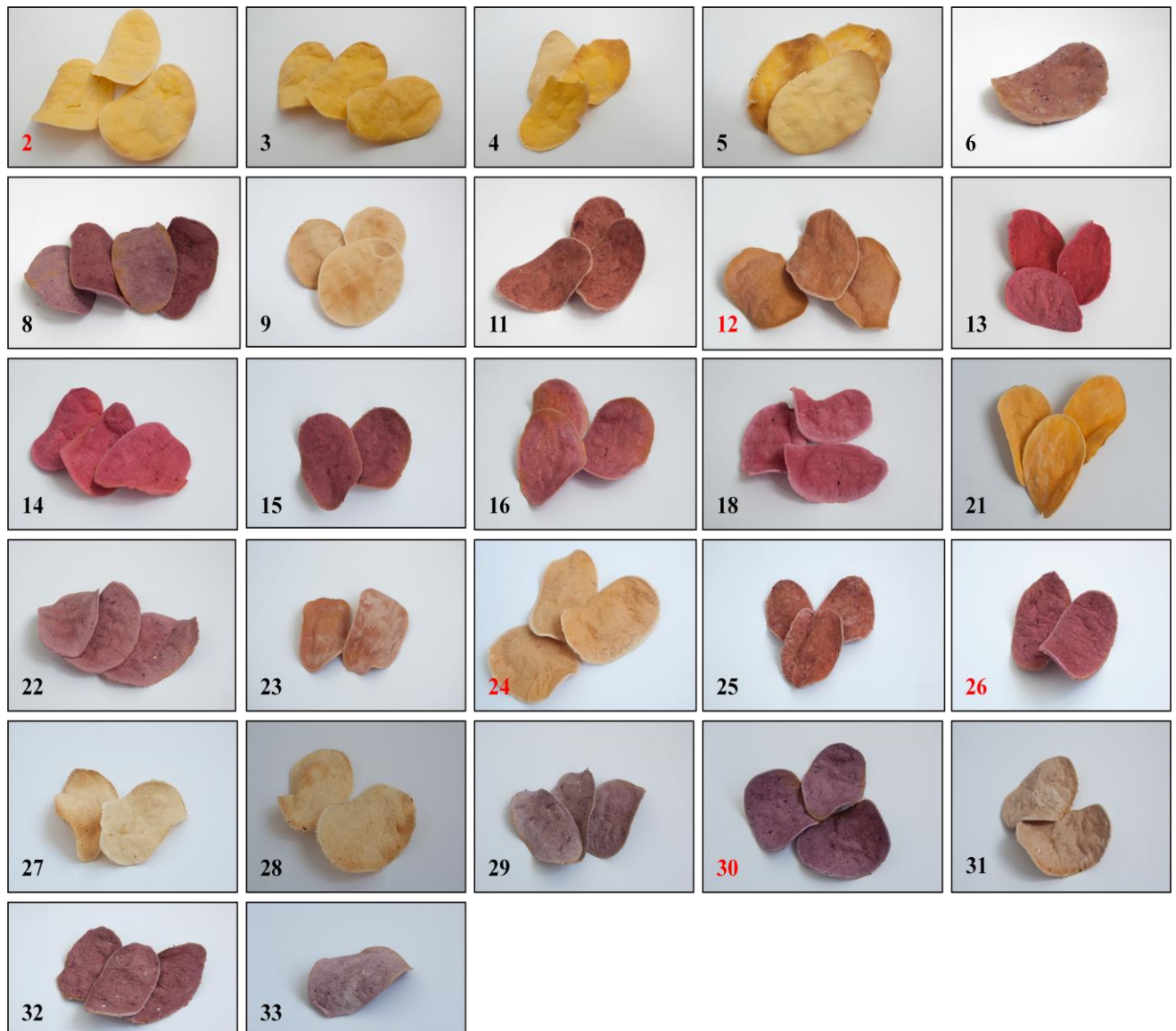


Рисунок 22 – Результаты пробного испытания по подбору ингредиентов для разработки рецептов чипсов из овощного и плодово-ягодного сырья

Согласно результатам органолептического анализа (рис. 23а и 23б) наиболее предпочтительны следующие варианты: № 2 (Тыква), № 12 (Тыква-малина), № 24 (Свекла-вишня), № 26 (Морковь-клубника), № 30 (Капуста-смороина) (рис. 22).

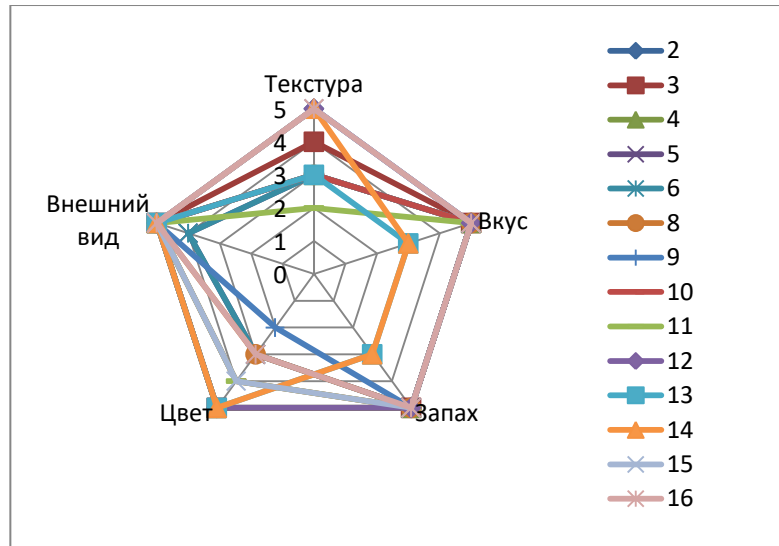


Рисунок 23а – Результаты органолептического исследования показателей качества опытных образцов плодово-ягодно-овощных чипсов

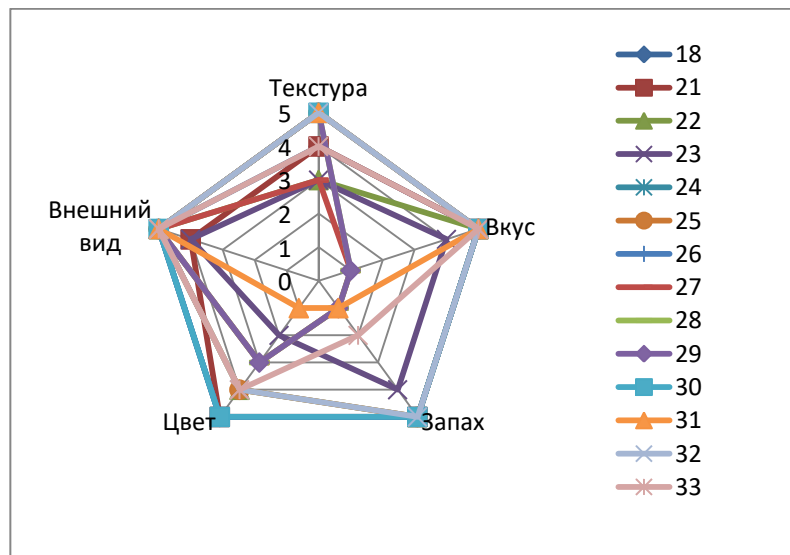


Рисунок 23б – Результаты органолептического исследования показателей качества опытных образцов плодово-ягодно-овощных чипсов

Для обоснования выбора рецептуры плодово-ягодно-овощных чипсов с учетом вкусо-ароматической смеси в системе Statistica был использован модуль анализа планов для смесей. В качестве критериев оптимизации выбраны влажность готового изделия (6%) и его органолептическая оценка (25 баллов).

Согласно результатам поиска точки оптимума для рецептур плодово-ягодно-овощных чипсов (рис. 24-28) установлено, что функция отклика достигает максимальной величины при определенных значениях соотношения компонентов. Первая строка показывает графики влажности и описывает, как ведет себя отклик заданной характеристики в зависимости от варьирования рецептурных компонентов. Вторая строка показывает аналогичное действие для графиков органолептической оценки желаемой продукции. При помощи математического расчета программа переводит фактические значения в значения желательности. В итоге с помощью геометрического среднего получается общая желательность по двум заданным ранее характеристикам (влажность и органолептическая оценка готовой продукции) – третья строка.

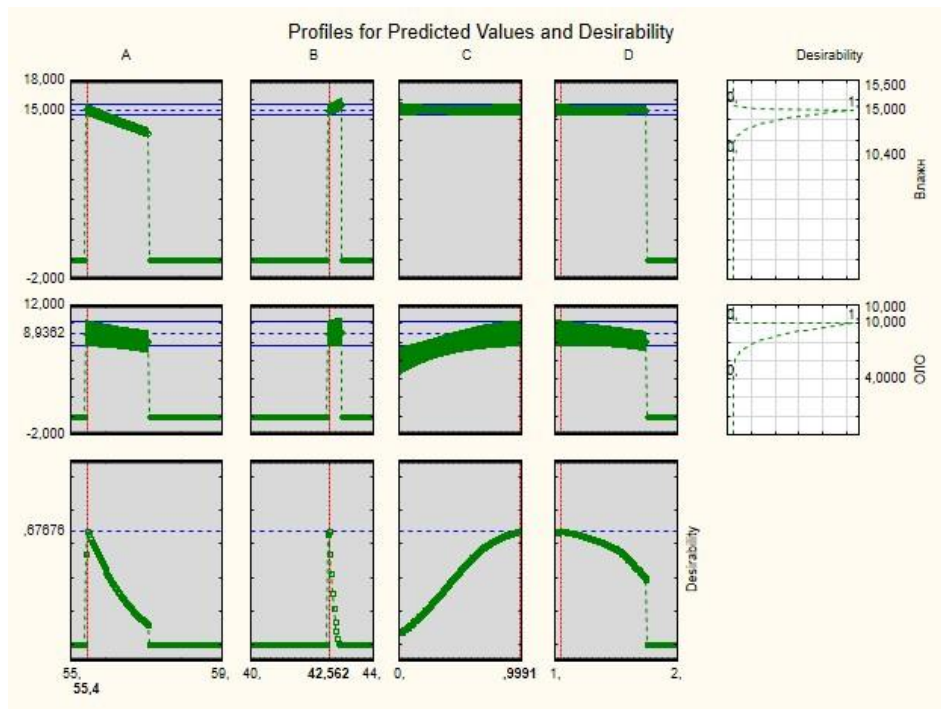


Рисунок 24 – Профили предсказанных значений и функций желательности для рецептуры чипсов «Тыква»: А – сухие компоненты (мука, крахмал); В – жидкие компоненты (пюре); С, D – компоненты вкусо-ароматической смеси

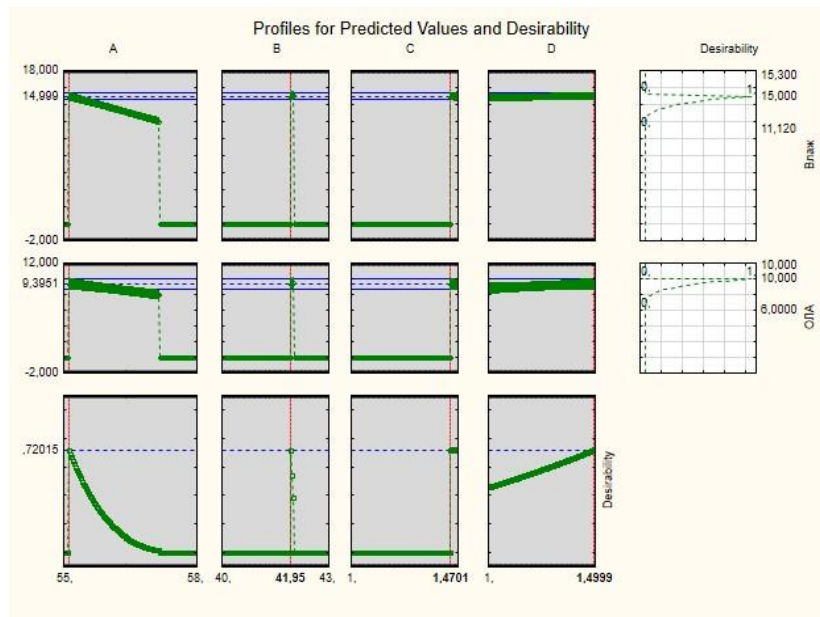


Рисунок 25 – Профили предсказанных значений и функций желательности для рецептуры чипсов «Тыква-малина»: А – сухие компоненты (мука, крахмал); В – жидкие компоненты (пюре); С, D – компоненты вкусоароматической смеси

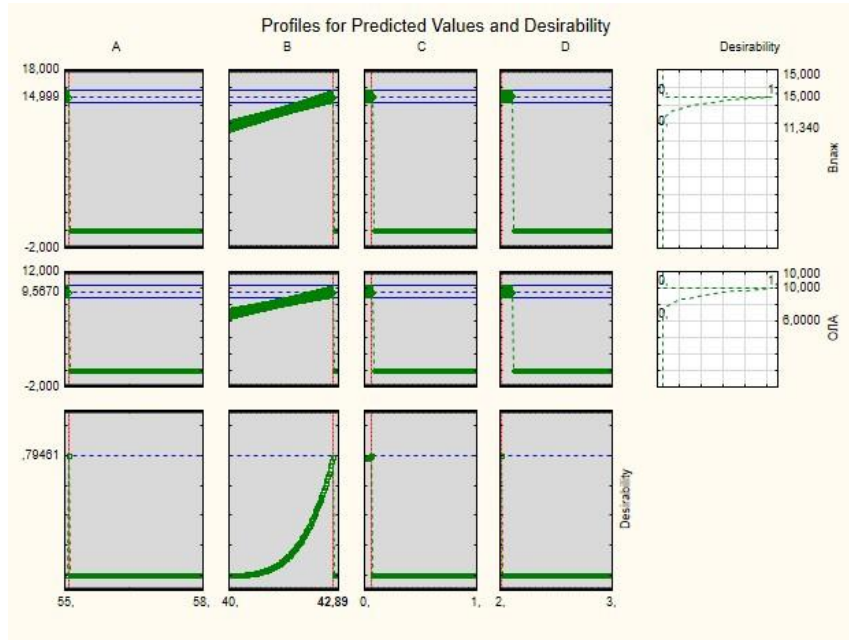


Рисунок 26 – Профили предсказанных значений и функций желательности для рецептуры чипсов «Свекла-вишня»: А – сухие компоненты (мука, крахмал); В – жидкие компоненты (пюре); С, D – компоненты вкусоароматической смеси

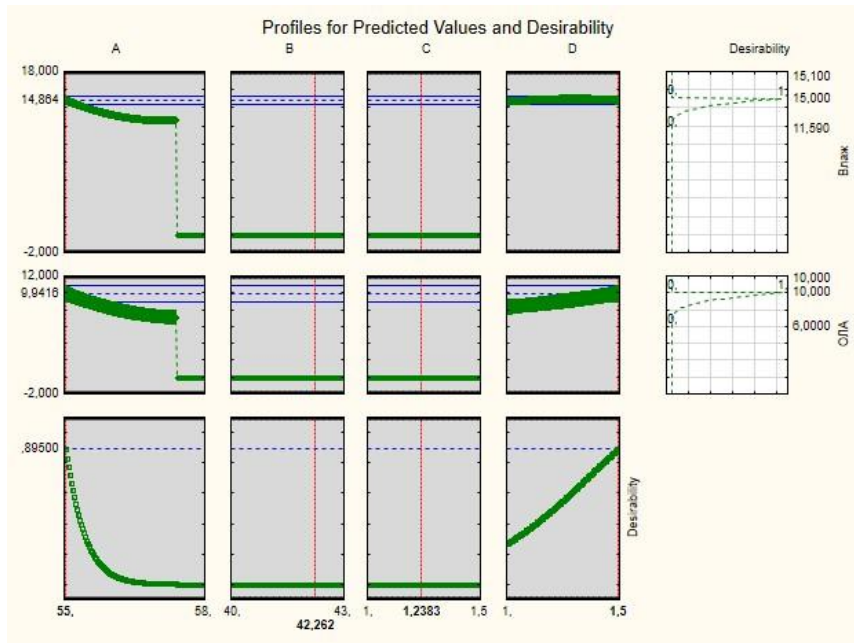


Рисунок 27 – Профили предсказанных значений и функций желательности для рецептуры чипсов «Морковь-клубника»: А – сухие компоненты (мука, крахмал); В – жидкие компоненты (пюре); С, D – компоненты вкусоароматической смеси

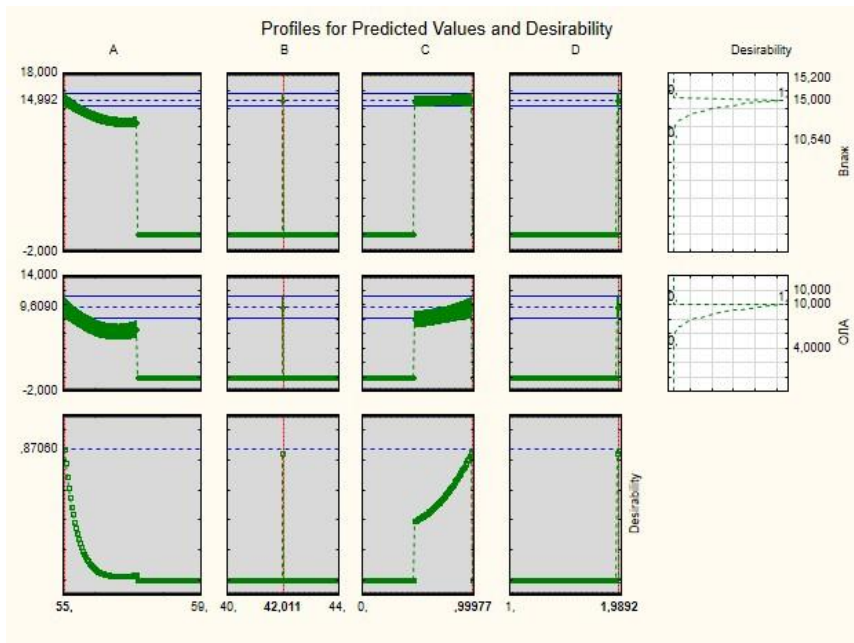


Рисунок 28 – Профили предсказанных значений и функций желательности для рецептуры чипсов «Капуста-смородина»: А – сухие компоненты (мука, крахмал); В – жидкие компоненты (пюре); С, D – компоненты вкусоароматической смеси

Спрогнозированные рецептуры плодово-ягодно-овощных чипсов представлены в таблице 7.

При выборе вкусо-ароматической смеси были использованы различные комбинации из высушенных трав и цветов, а так же были использованы плоды шиповника. Подбор компонентов осуществлялся по средствам органолептическим анализа.

Таблица 7 – Оптимальные соотношения рецептурных компонентов плодово-ягодно-овощных чипсов

Наименование продукта	Ингредиент	Норма закладки, %
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Чипсы Тыква	Мука пшеничная в/с	30
	Крахмал картофельный	25,4
	Пюре тыквенное	42,6
	Липы цветки	1,0
	Земляники листья	1,0
Чипсы Тыква-малина	Мука пшеничная в/с	30
	Крахмал картофельный	25
	Пюре малиновое	22
	Пюре тыквенное	20
	Шалфея цветки	1,5
	Фруктоза	1,5
Чипсы Свекла-Вишня	Мука пшеничная в/с	30
	Крахмал картофельный	25
	Пюре свекольное	20
	Пюре вишневое	22
	Винограда листья	1
	Соль поваренная пищевая	2
Чипсы Морковь-клубника	Мука пшеничная в/с	30
	Крахмал картофельный	25
	Пюре морковное	17
	Пюре клубничное	25,3
	Земляники листья	1,2
	Плоды шиповника	1,5
Чипсы Капуста-смородина	Мука пшеничная в/с	30
	Крахмал картофельный	25
	Пюре капусты	20
	Пюре из чёрной смородины	22
	Донника цветки	1
	Смородины листья	2



### 3.4. Разработка аппаратурно-технологической схемы производства разрабатываемого продукта.

Технологический процесс производства разрабатываемого продукта – плодово-ягодно-овощных чипсов состоит из следующих операций: изготовление пюре с предварительным бланшированием сырья в горячей воде при температуре 85-100°C в течении 5-15 мин.; подготовка основного сырья (пюре) и добавок; смешивании компонентов; раскатка теста в пласт толщиной не более 0,5 мм; вырубка тестовых заготовок заданной формы чипсов; выпекание тестовых заготовок без использования масла при температуре 180-200°C в течении 5-10 мин.; подготовка и дозирование вкусо-ароматической смеси; покрытие готовых чипсов вкусо-ароматической смесью; охлаждение чипсов; инспекция готового продукта, его фасовка, упаковывание, маркировка, транспортировка и хранение. Варианты композиции вкусо-ароматической смеси включают: сушеные листья земляники, черной смородины, винограда, цветы донника, шалфея и липы, высушенные плоды шиповника.

Лотки с плодово-ягодным сырьем вручную выгружают в емкость с водой моечной машины (табл. 9). В машине используется осторожная, но эффективная система мойки с вихревым движением воды. Из моечной машине плоды и ягоды поступают на вибросито, где происходит отделение мелких веточек и листьев.

Свежее овощное сырье в сезон переработки бестарно разгружают в емкость гидротранспортера и подают системой гидротранспорта в водоотделитель и далее на мойку.

Плодово-ягодное и овощное сырье (параллельно) подвергают инспекции на инспекционном конвейере, который оборудован душирующим устройством для ополаскивания сырья после инспекции.

Вымытые плоды и ягоды подъемщиком подают в машину для удаления плодоножек и косточек. Машина перенастраивается с одного вида плодов и ягод на другой в течение 10 минут.

Вымытое овощное сырье подъемщиком подается на дробилку, где производится измельчение его на кусочки размером 10-50 мм.

Измельченное плодово-ягодное и овощное сырье перемещается на предварительную тепловую обработку в водный бланширователь (параллельно). Обработка сырья производится при температуре 80-100°C в течении 5-10 мин для плодов и ягод и 5-15 минут для овощей.

Бланшированное плодово-ягодное и овощное сырье (параллельно) перекачивается в протирочную машину, где производится двухстадийная протирка – первое сито с диаметром 1 мм, второе сито имеет отверстие 0,5 мм. Происходит отделение мякоти от семян и кожуры. Отходы собираются шнеком в емкость для отходов. Мякоть собирается в резервуар. Готовый полуфабрикат асептически апаковывают или насосом перекачивают на дальнейшее производство.

В сезон переработки плодов, ягод и скоропортящихся овощей производится закладка пюре на асептическое хранение.

Для производства чипсов используется плодово-ягодные и овощные пюре из следующего растительного сырья: тыква, цветная капуста, морковь, свёкла, ягоды малины, черной смородины, вишни, земляники садовой.

В соответствии с Технологическими инструкциями (Приложение Б) по производству плодово-ягодно-овощных чипсов пюре и сыпучие компоненты проходят этапы предварительной обработки, дозируются в заданных количествах по средствам весового дозатора и мукосмесителя (для сыпучих компонентов) (рис. 43). Смеситель может гарантировать отличное перемешивание даже в случае сырья с разным удельным весом, а резервуар для хранения позволяет непрерывно снабжать технологическую линию, расположенную ниже по потоку.



Замес тестовой массы осуществляется с помощью смесителя для теста, который оборудован дозаторами жидких и сыпучих компонентов. Представленной оборудование используется для непрерывного и автоматического производства смеси на основе муки, крахмала и жидких компонентов. Твердые и жидкие ингредиенты смешивают интенсивным встряхиванием, чтобы получить однородно гидратированное тесто.

Готовое тесто поступает на транспортер металлоискателя. Блок раскатки перерабатывает тесто в непрерывный калиброванный лист нужной толщины (0,5 мм).

Система резки обеспечивает дополнительную раскатку теста и формование заданной конфигурации разрабатываемого продукта. При этом отходы поступают на повторное смешивание компонентов.

Выпекание тестовых заготовок осуществляется в однокупольной тоннельной печи в среде без использования масла при температуре 180-200°C в течении 5-10 мин.

Ароматизация готовых чипсов осуществляется в системе ароматизации непосредственно после выпекания. Система дозирования наносит на чипсы заданную композицию из высушенных плодов, трав и цветов. В конце технологического процесса система переворачивания подготавливает чипсы для секции упаковки.

На основе предложенной технологии была смоделирована аппаратно-технологическая схема, представленная на рисунке 29.

Разработанный продукт соответствует позициям Технологических условий (Приложение А).



Рисунок 29 Аппаратурно-технологическая схема производства плодово-ягодно-овощных чипсов

## ГЛАВА 4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛУЧЕННОГО ПРОДУКТА И ЕГО ИЗМЕНЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

### 4.1. Исследование антиоксидантной активности и химического состава плодово-ягодно-овощных чипсов

В современном обществе снеки формируют значимую модель в рационе питания человека. За счет неё можно внести значительный вклад в удовлетворение ежедневных потребностей организма в веществах, обладающих антиоксидантными свойствами.

Свободные радикалы (активные формы кислорода и азота) непосредственно влияют на здоровье человека. Из-за своей высокой реакционной способности данные соединения способны взаимодействовать с биологическими молекулами организма человека (липиды, белки, ДНК) и вызывать повреждения, которые могут привести к гибели клеток. Нарушение баланса свободных радикалов и антиоксидантов в организме приводит к состоянию, называемому окислительным стрессом. Согласно исследованиям многих ученых именно он способствует возникновению многих заболеваний [90, 90, 61].

Результаты исследований по определению антиоксидантной активности разрабатываемого продукта и популярных марок чипсов из торговых сетей г. Самара наглядно отображены на рисунках 30-33.

По результатам исследования антиоксидантной активности конкуренцию разрабатываемому продукту по показателям антирадикальной активности и восстанавливающей силы могут составить только образцы яблочных чипсов, изготовленные из цельного сырья.

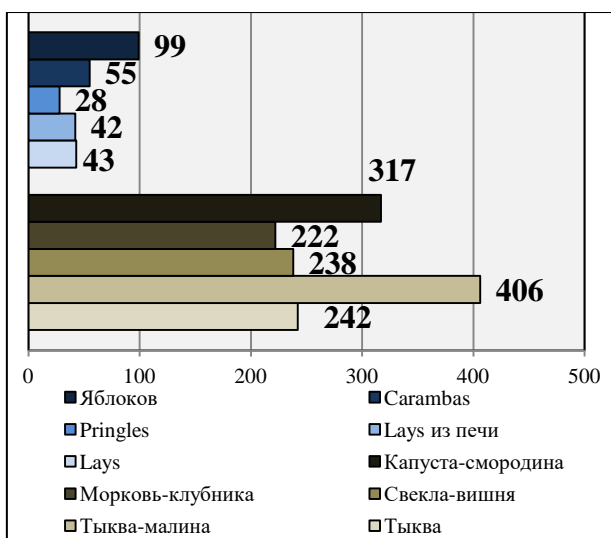


Рисунок 30 – Общее содержание фенольных веществ, мг/100 г

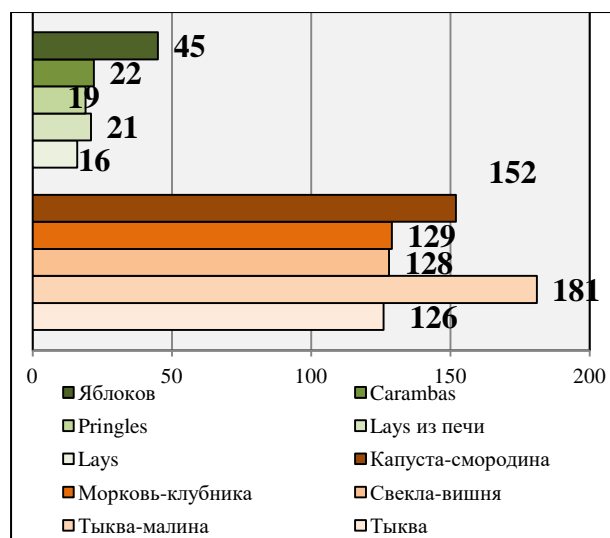


Рисунок 31 – Общее содержание флавоноидов, мг/100 г

На основании данных по содержанию фенольных веществ (рис. 44) высокие результаты показали образцы разрабатываемого продукта Капуста-смородина (317 мг/100 г) и Тыква-малина (406 мг/100 г). Наибольшей сохранностью флавоноидов так же обладают чипсы Капуста-смородина (152 мг/100 г) и Тыква-малина (181 мг/100 г).

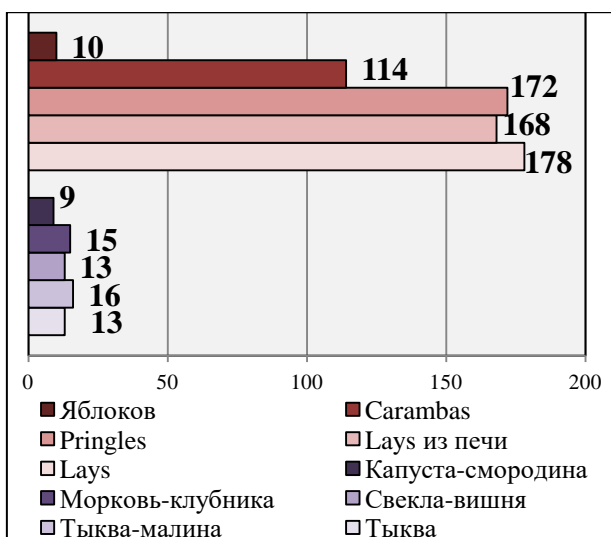


Рисунок 32 – Антирадикальная активность, мг/см<sup>3</sup>

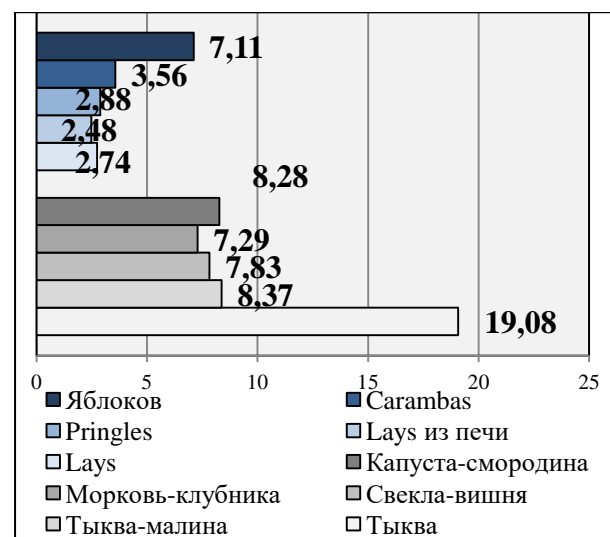


Рисунок 33 – Восстанавливающая сила, ммоль/кг

Среднее значения занимают образцы Свекла-вишня (128 мг/100 г) и Морковь-клубника (129 мг/100 г).

Способность ингибировать действие свободных радикалов (по методу DPPH) близка по своим значениям (рис. 32) у образцов Свекла-вишня (13 мг/мл), Морковь-клубника (15 мг/мл), Тыква-малина (16 мг/мл). Восстанавливающая сила для исследуемых образцов разрабатываемого продукта колебалась незначительно: от 7,29 (Морковь-клубника) до 8,37 (Тыква-малина) ммоль/кг исходного сырья.

Витамин С (аскорбиновая кислота) так же относят к группе веществ, обладающих антиоксидантной активностью. По содержанию аскорбиновой кислоты разрабатываемый продукт уступает (табл. 8) лишь образцу яблочных чипсов: 0,1 мг/100г против 0,07 мг/100г. Витамин С весьма не устойчив разрушается при нагревании свыше 50°C [46]. Потери по сравнению с сырьем для изготовления разрабатываемого продукта (овощное и плодово-ягодное пюре) составляют 1,5%.

Таблица 8 – Физико-химические показатели плодово-ягодно-овощных чипсов и чипсов из торговых сетей г. Самара

Объект	Показатель				
	Титруемая кислотность, %	Редуцирующие сахара, %	Влажность, %	Витамин С, мг/100г	Каротин, мг/100г
Образцы плодово-ягодно-овощных чипсов					
Тыква	0,2	12,1	6,3	0,010	1,8
Тыква-малина	0,4	15,1	6,0	0,014	1,5
Свекла-вишня	0,7	20,0	6,0	0,010	-
Морковь-клубника	0,4	12,2	6,0	0,020	1,0
Капуста-смородина	0,6	14,8	6,1	0,070	-
Образцы чипсов из торговых сетей г. Самара					
Lays	0,2	15,5	11,0	0,003	-
Lays из печи	0,7	15,6	10,0	0,002	-
Pringles	0,1	15,4	10,8	0,001	-
Carambas	0,1	15,5	9,2	0,009	0,7
Яблоков	2,6	5,0	7,2	0,100	-

Снеки – продукты длительного хранения (6 мес. и более). Их влажность оказывает влияние не только на пищевую ценность и вкусовые качества, но и на стойкость при хранении. Так данный показатель для разрабатываемого продукта составляет в среднем 6%, в то время как минимальная влажность для чипсов из торговых сетей – 7,2 % для образца яблочных снеков.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о достаточно высокой антиоксидантной активности плодово-ягодно-овощных чипсов в сравнении с образцами из торговых сетей. Вместе с тем у образцов разрабатываемого продукта анализируемые показатели приближены к значениям в свежих плодах и ягодах.

#### 4.2. Обоснование выбора вида упаковочного материала для плодово-ягодно-овощных чипсов

Снеки – готовая продукция общественного питания, полностью готовая к употреблению. Их отличительной особенностью являются:

- Большой срок хранения (до года и более);
- Небольшие порции: в среднем до 200 г., что является удобным для перекуса и закуски к слабоалкогольной продукции.

На современном рынке снековой продукции чипсы из цельного сырья и многокомпонентные представлены многими отечественными и иностранными производителями. Это способствует высокому уровню конкуренции. Грамотно разработанная упаковка, ее уникальность и креативность – хороший рекламный инструмент.

Плодово-ягодно-овощные чипсы можно отнести к группе обезвоженных продуктов. Важная цель упаковки в этом случае – защита от излишнего увлажнения, которое может привести к быстрой порче чипсов. Кроме того вариант упаковки для снеков должен быть не только

функциональным, но и удобным для потребления продукта на ходу, в дороге или на рабочем месте.

#### 4.2.1. Характеристика упаковочного материала и видов упаковки для плодово-ягодно-овощных чипсов

Самые распространенные материалы для изготовления упаковки снеков – это картон, полипропилен, многослойные ламинированные материалы с металлизацией и без нее. Разрабатываемый продукт не содержит масел, имеет хрупкую структуру и должен сохранять свои вкусо-ароматические характеристики. На основании особенностей плодово-ягодного овощных чипсов было выбрано три варианта упаковки: коробки картонные (30x10x5см), крафтовые бумажные пакеты Dou Pack с замком типа zip-lock, пакеты подушки из пленки-металла ВОРР в среде с инертным газом.

Картонные коробки (рис. 34), как и любой другой вариант упаковки в первую очередь должны защищать продукт от механических повреждений. Это достаточно прочная и легкая конструкция, изготавливаемая из многослойного материала на основе бумаги, которая из-за правильных геометрических форм выступает в роли естественных ребер жесткости.



Рисунок 34 – Вариант упаковки снеков: коробка картонная

Наружный слой картона может иметь матовое или глянцевое покрытие, которому можно придать любой цвет или нанести соответствующие надписи, что положительно воздействует на эстетическое

восприятие такой упаковки. Для более высокого качества печати производители рекомендуют использовать мелованный картон.

Многоразовые бумажные пакеты с застежкой zip-lock (рис. 35) обеспечивают сохранность продукта в герметичных условиях даже после вскрытия.



Рисунок 35 – Вариант упаковки снеков: пакеты бумажные Dou Pack с замком типа zip-lock

Так же данный вариант упаковки предотвращает проникновение внутрь инородных тел, пыли и влаги, при этом продукт остается чистым, сохраняет свою консистенцию и не теряет уникальные вкусовые качества [28].

Хорошим вариантом для упаковки чипсов являются пакеты типа flow-pack (пакет-подушка) (рис. 36), позволяющие сохранять как сладкие, так и соленые снеки.

Биаксиально-ориентированный полипропилен (BOPP) – оптически прозрачный, гладкий, не имеющий запаха материал. Его оптимальный температурный режим составляет от  $-50$  до  $+100^{\circ}\text{C}$ . Материал BOPP устойчив к воздействию внешней среды: воды, углекислоты, болезнетворных микроорганизмов (бактерий и грибов).





Рисунок 36 – Вариант упаковки снеков: пакеты подушки из пленки-металла  
BOPP

Основные преимущества, которыми отличается подобная упаковка:

- Производительность – пакеты типа flow-pack относят к самому простому типу производства, так как они имеют всего лишь два поперечных и один продольный шов, что обуславливает снижение затрат на ее изготовление;
- Удобство в использовании – потребитель легко удержит пачку в одной руке, независимо от веса продукта;
- Удобство при транспортировке – тару с продуктом можно легко переносить с места на место, а также перевозить, не используя дополнительного оборудования для погрузки;
- Стойкость при хранении – упаковка достаточно прочна и за счет использования воздушной среды при падении большая часть продукта внутри сохранится в целостности [29].

#### 4.2.2. Изменение антиоксидантной активности разрабатываемого продукта в процессе хранения

Образцы разрабатываемого продукта были заложены на хранение в трех вариантах упаковки: коробки картонные (30x10x5см), крафтовые бумажные пакеты Dou Pack с замком типа zip-lock, пакеты подушки из пленки-металла BOPP в среде с инертным газом.

Большинство производителей популярных марок чипсов выставляют срок годности выпускаемой продукции до 6 месяцев. Однако плодово-ягодно-овощные чипсы не содержат растительных масел, а так же молочных продуктов (сухая молочная сыворотка, сметанный порошок и т.), входящих в состав таких популярный марок как Lays, Pringles. В связи, с чем были выбраны следующие контрольные точки: 0, 3, 6, 9, 12 месяцев хранения.

Оценка изменения антиоксидантной активности разрабатываемого продукта в зависимости от вида упаковки представлена на рисунках 37-41.

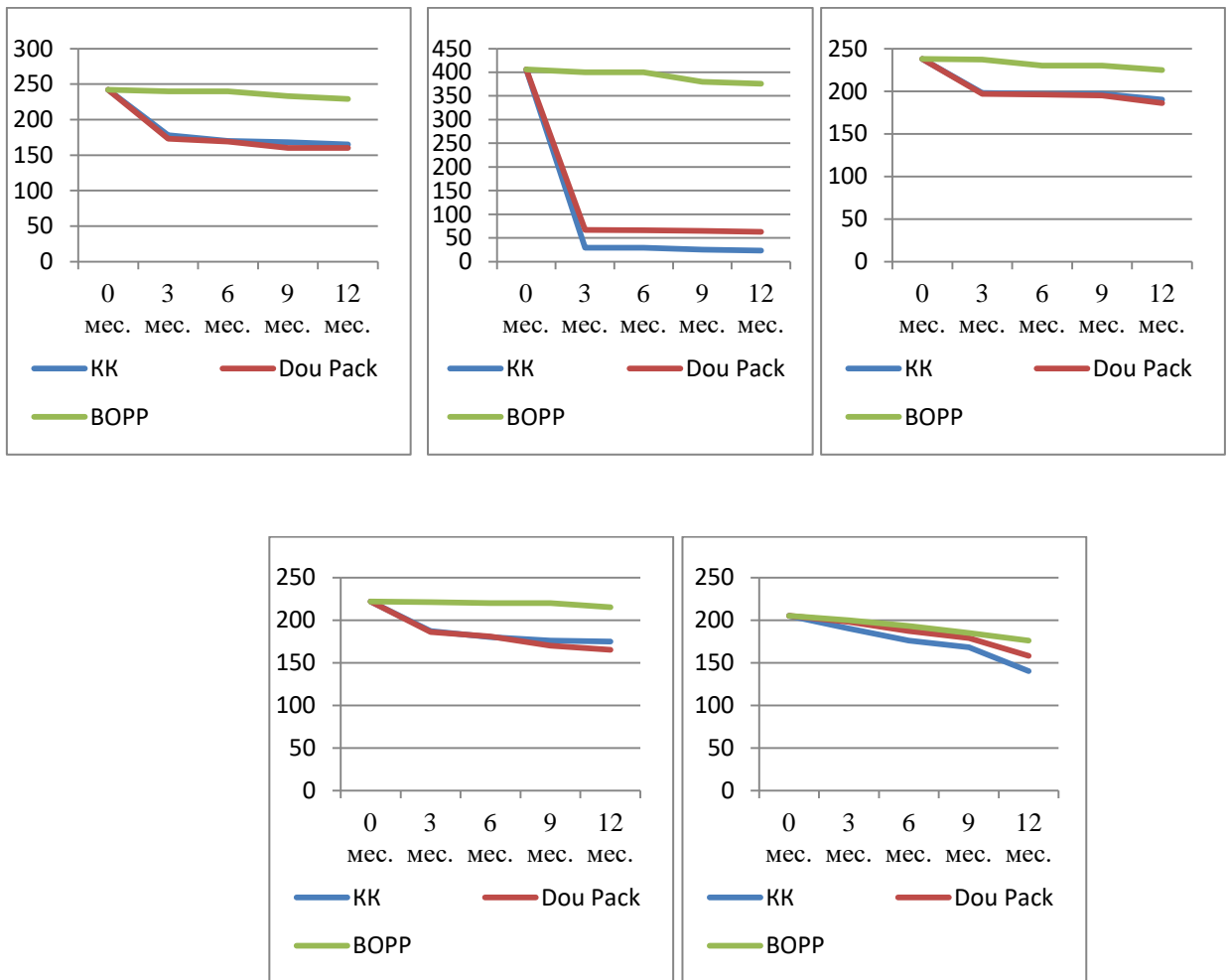


Рисунок 37 – Изменение общего содержания фенольных соединений для разрабатываемых образцов чипсов (Тыква, Тыква-малина, Свекла-вишня, Морковь-клубника, Капуста-смородина), мг/100 г

Природные фенолы – распространенные биологически активные вещества растений, которые представляют собой разнообразный класс органических соединений. Согласно рисунку 40 наблюдается стабильное снижение определяемого показателя для всех образцов. Однако чипсы Тыква-малина после трех месяцев хранения резко теряют 93% и 83% фенольных веществ при хранении в картонной коробке и крафтовом пакете соответственно.

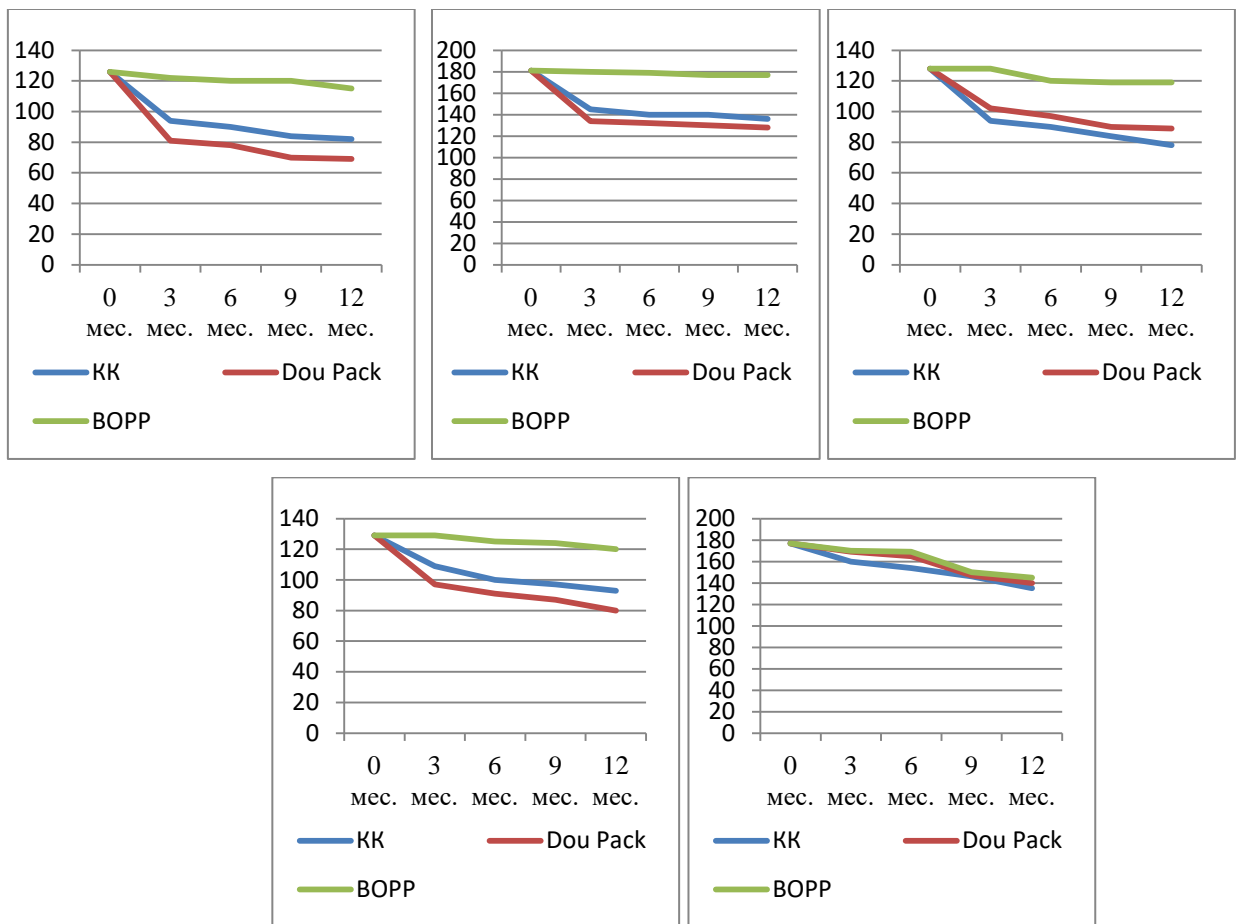


Рисунок 38 – Изменение общего содержания флавоноидов для разрабатываемых образцов чипсов (Тыква, Тыква-малина, Свекла-вишня, Морковь-клубника, Капуста-смородина), мг/100 г

Флавоноиды относят к фенольным соединениям, сформированных двумя ароматическими кольцами. В растительных объектах они были обнаружены не только в свободном состоянии, но и в виде гликозидов, которые представляют собой вещества-пигменты. Среди анализируемых

образцов максимальное содержание данного параметра зафиксировано у чипсов Тыква-малина (181 мг/100 г). На рисунке 41 видно, что наилучшую сохранность флавоноидов обеспечивает упаковка BOPP.

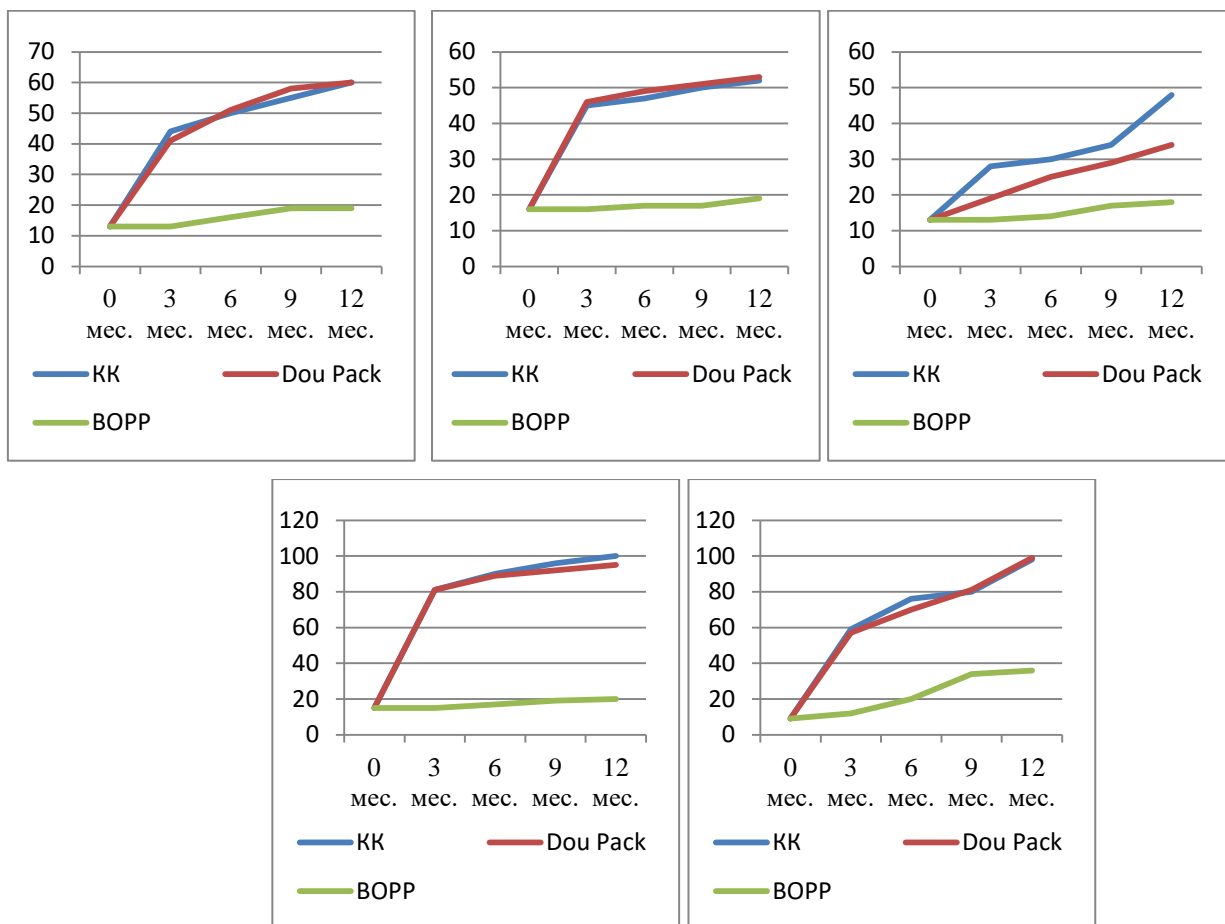


Рисунок 39 – Изменение антирадикальной активности для разрабатываемых образцов чипсов (Тыква, Тыква-малина, Свекла-вишня, Морковь-клубника, Капуста-смородина), мг/см<sup>3</sup>

Антирадикальная активность образцов (рис. 53) резко снижается уже после трех месяцев хранения для вариантов упаковки пакетов Dou Pack и картонных коробок. Та же ситуация наблюдается и для показателей восстанавливающей силы анализируемых чипсов (рис. 54).

Антоцианы содержатся в клеточном соке и их цвет зависит от pH: изменяется от красного в кислой среде до синего и фиолетового в щелочной.

Максимальное содержание определяемого показателя обнаружено у образца Капуста-смородина (159,56 мг ЦГ/100 г ИС). Однако по истечению 12 месяцев хранения полученное значение падает на 20%.

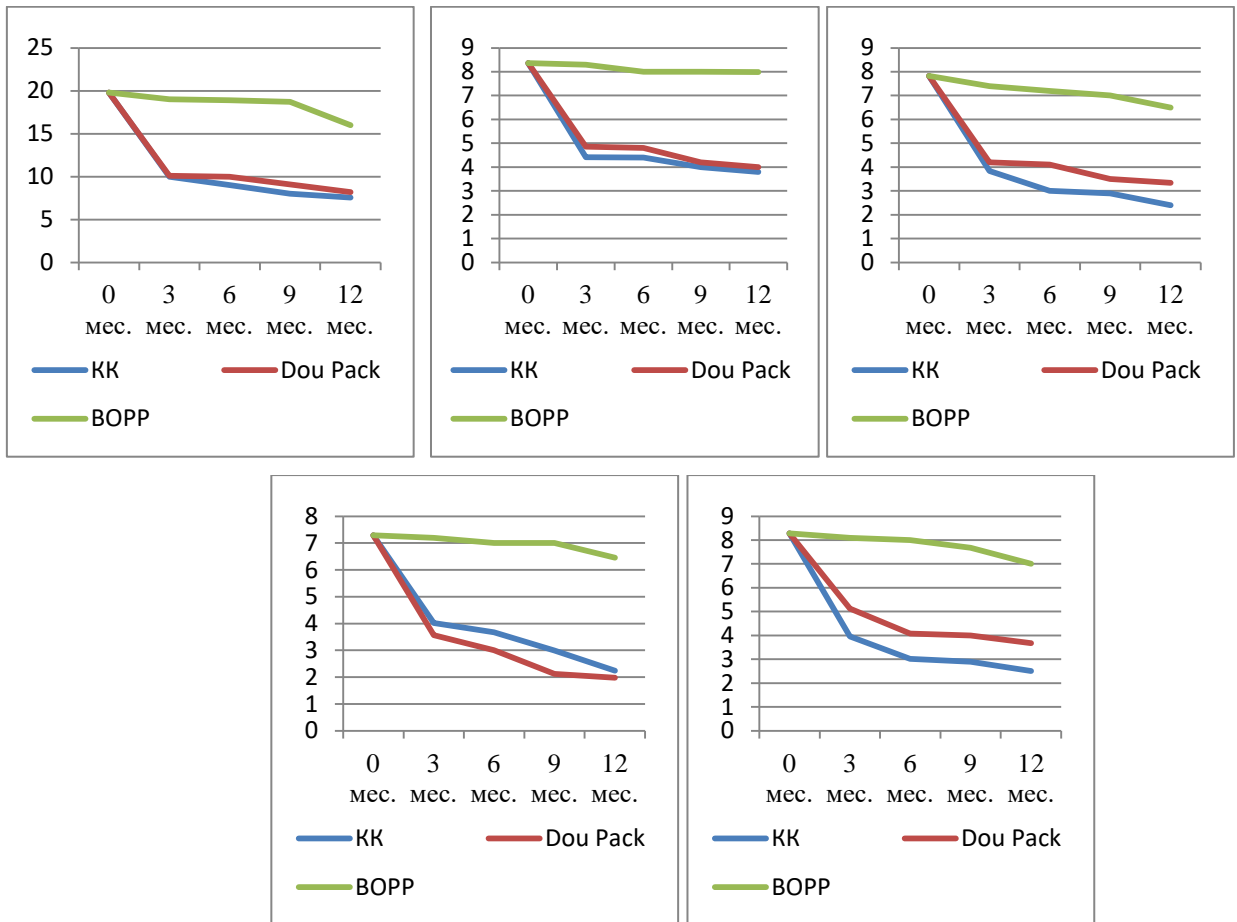


Рисунок 40 – Изменение восстанавливающей силы для разрабатываемых образцов чипсов (Тыква, Тыква-малина, Свекла-вишня, Морковь-клубника, Капуста-смородина), ммоль/кг

Антоцианы – группы веществ, которые относят к полифенольным соединениям и обладающих антиоксидантными свойствами. Они придают плодам растений окраску от розовой и сиреневой до синей и темно-фиолетовой.

Образцы Тыква-малина, Свекла-вишня и Морковь-клубника так же теряют свою насыщенную пигментацию на 44%, 34% и 42% соответственно.

В течение всего срока хранения при любых вариантах упаковки наблюдается постепенное снижение определяемых показателей. При этом максимальную сохранность веществ антиоксидантов в разрабатываемом продукте обеспечивают пакеты подушки из пленки-металла ВОРР.

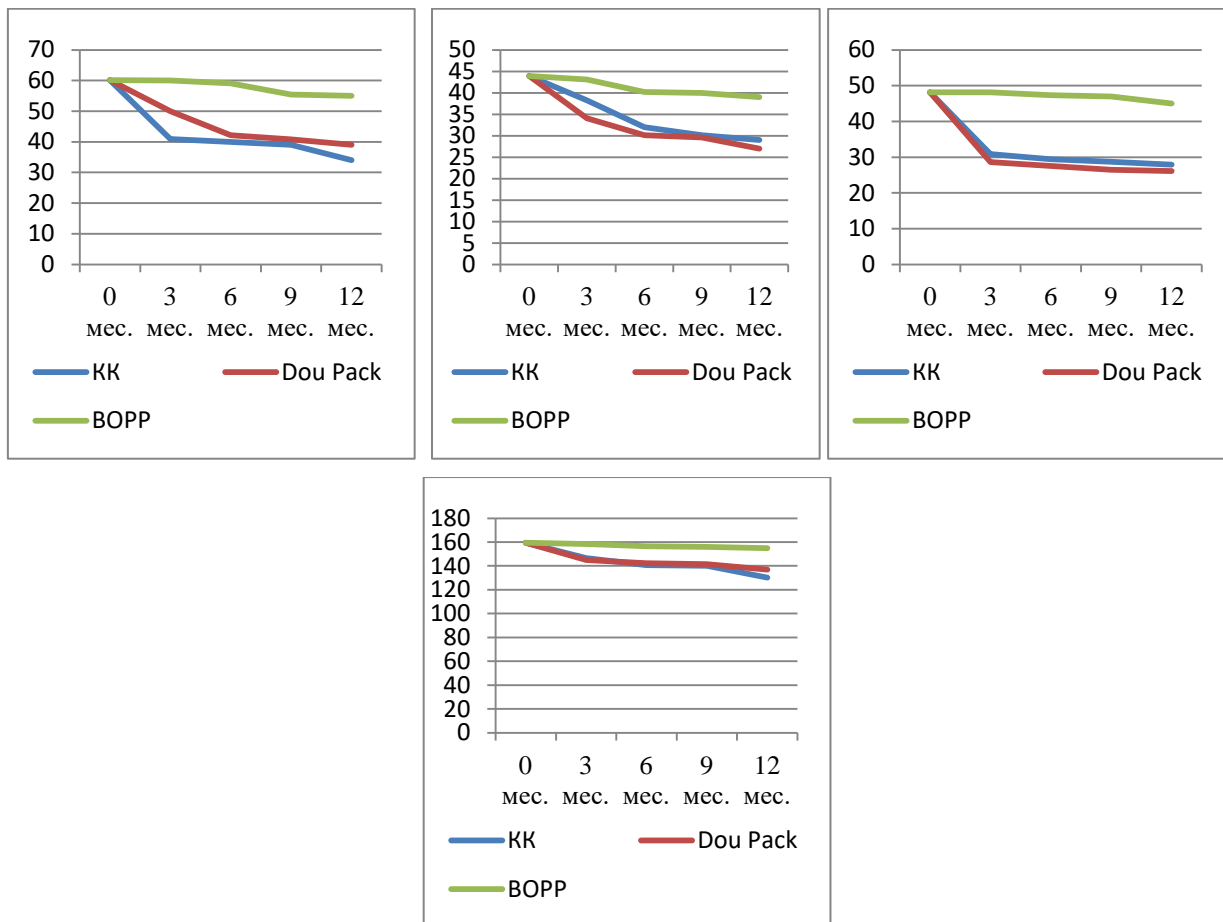


Рисунок 41 – Изменение антоцианов для разрабатываемых образцов чипсов (Тыква-малина, Свекла-вишня, Морковь-клубника, Капуста-смородина), мг/100 г

Использование инертного газа ( $\text{CO}_2$ ) внутри упаковки приводит к резкому снижению скорости процессов газообмена с окружающей средой, что замедляет рост микроорганизмов. Тестовые испытания компаний, занимающихся производством упаковочных материалов, показали, что оптимальный состав газовой среды для готовой продукции общественного питания (в том числе и снековой) составляет 100% [30].

### 4.3. Микробиологический анализ разрабатываемого продукта

Пищевая промышленность – один из самых быстроразвивающихся сегментов рынка. Вопросы, связанные с безопасностью сырья и готовой продукции общественного питания приобретают приоритетный характер.

На территории Российской Федерации действует несколько документов, которые регулируют требования к безопасности пищевой продукции и сырья. Основные из них это СанПиН 2.3.2.1078–01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов», а так же Технический регламент «О безопасности пищевой продукции», который вступил в силу с 1 июля 2013 года [48].

Микробиологическая порча пищевых продуктов и сырья обусловлена ростом широкого спектра бактерий, плесеней и дрожжей. Методы, используемые для её определения, основаны на количественной оценке численности популяций микроорганизмов путем определения фактического количества колоний, в чашке Петри. Для ряда показателей возможно отражение нормативом количества колониеобразующих единиц в 1 г (мл) продукта (КОЕ/г, мл).

Безопасность исследуемых образцов плодово-ягодно-овощных чипсов оценивалась по 3 показателям:

1. Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных мик-роорганизмов (КМАФАнМ). Данный анализ позволяет выявить при температуре 30°C в течение 48-72 часов все группы микроорганизмов, которые растут на определенных средах. Определение КМАФАнМ проводились согласно ГОСТу 10444.15-94.

2. Количество бактерий группы кишечной палочки (БГКП) определялось согласно ГОСТу 31747-2012.

3. Плесени определялись согласно ГОСТу Р 10444.12-2013

Испытания образцов на показатели микробиологической безопасности проводились в аккредитованном «Государственном региональном центре стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области».

Оценка микробиологических показателей образцов чипсов проводилась непосредственно после изготовления продукта и по истечению 12 месяцев хранения в упаковке из пленки-металла ВОРР (табл. 9). Продукт хранился при температуре не выше 25°C и относительной влажности воздуха не более 75%.

Таблица 9 – Результаты микробиологического анализа плодово-ягодно-овощных чипсов

Показатель	Допустимый уровень по ТР ТС 021/2011	Полученные значения, 0 мес. хранения	Полученные значения, 12 мес. хранения
	Чипсы Тыква		
КМАФАнМ, КОЕ/г	Не более $1 \cdot 10^4$	Менее $3 \cdot 10^2$	Менее $1,5 \cdot 10^2$
БГКП, КОЕ/г	Не допускается	Не обнаружено	Не обнаружено
Плесени, КОЕ/г	Не более $2 \cdot 10^2$	Менее $5 \cdot 10^1$	Менее $5 \cdot 10^1$
Чипсы Тыква-малина			
КМАФАнМ, КОЕ/г	Не более $1 \cdot 10^4$	Менее $1,5 \cdot 10^2$	$3 \cdot 10^2$
БГКП, КОЕ/г	Не допускается	Не обнаружено	Не обнаружено
Плесени, КОЕ/г	Не более $2 \cdot 10^2$	Менее $5 \cdot 10^1$	Менее $5 \cdot 10^1$
Чипсы Свекла-вишня			
КМАФАнМ, КОЕ/г	Не более $1 \cdot 10^4$	Менее $1,5 \cdot 10^2$	Менее $1,5 \cdot 10^2$
БГКП, КОЕ/г	Не допускается	Не обнаружено	Не обнаружено
Плесени, КОЕ/г	Не более $2 \cdot 10^2$	Менее $5 \cdot 10^1$	Менее $5 \cdot 10^1$
Чипсы Морковь-клубника			
КМАФАнМ, КОЕ/г	Не более $1 \cdot 10^4$	Менее $1,5 \cdot 10^2$	$1,5 \cdot 10^2$
БГКП, КОЕ/г	Не допускается	Не обнаружено	Не обнаружено
Плесени, КОЕ/г	Не более $2 \cdot 10^2$	Менее $5 \cdot 10^1$	Менее $5 \cdot 10^1$
Чипсы Капуста-смородина			
КМАФАнМ, КОЕ/г	Не более $1 \cdot 10^4$	Менее $1,5 \cdot 10^2$	Менее $1,5 \cdot 10^2$
БГКП, КОЕ/г	Не допускается	Не обнаружено	Не обнаружено
Плесени, КОЕ/г	Не более $2 \cdot 10^2$	Менее $5 \cdot 10^1$	Менее $5 \cdot 10^1$

Полученные данные о микробиологической безопасности продукта после изготовления позволяют сделать вывод, что он соответствует



требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (Приложение Ж).

Анализируя полученные результаты, представленные в таблице 10, видно, что по истечению 12 месяцев хранения микробиологические показатели плодово-ягодно-овощных чипсов не изменяются, за исключением образца Тыква-малина.

Сопоставляя данные о сохранности веществ антиоксидантов (рис. 40-44) и микробиологических показателей разрабатываемого продукта, возможно, сделать вывод о получении продукта длительного срока хранения (12 месяцев), что особенно актуально для переработки сезонных плодов, ягод и овощей.

#### 4.4. Анализ пищевой ценности плодово-ягодно-овощных чипсов

Одним из показателей качества продукции общественного питания является её пищевая ценность. Она включает в себя энергетическую, биологическую и физиологическую ценность.

Расчет пищевой и энергетической ценности производился теоретическим способом. Для этого были использованы сведения о химическом составе разрабатываемого продукта, которые представлены в справочнике «Химический состав Российских продуктов питания» под редакцией Скурихина И.М. [40].

Исследования химического состава готовых изделий представлены в таблице 10. Полученные данные показывают, что плодово-ягодно-овощные чипсы содержат жира менее 1%, что в среднем на 83% ниже, чем в картофельных и кукурузных чипсах из торговых сетей.

Вместе с тем калорийность разрабатываемого продукта так же невелика по сравнению с традиционными чипсами: от 40,85 до 57,92 кКал.

Таблица 10 – Энергетическая и пищевая ценность плодово-ягодно-овощных чипсов

№ п/п	Показатель, содержание на 100 г продукта						
	Вода, %	Белки, %	Жиры, %	Углеводы, %	Пищевые волокна, %	Зола, %	Калорийность, кКал
<i>I</i>	2	3	4	5	6	7	8
1	Чипсы Тыква						
2	6,2	1,162	0,27	39,73	3,088	0,756	40,85
3	Чипсы Тыква-малина						
4	6,0	1,45	0,45	42,79	4,46	0,94	57,92
5	Чипсы Свекла-вишня						
6	6,15	1,33	0,3	43,77	3,39	0,93	57,35
7	Чипсы Морковь-клубника						
8	6,10	1,15	0,40	42,31	3,12	0,68	50,67
9	Чипсы Капуста-смородина						
10	6,21	1,38	0,42	39,98	4,16	0,93	45,7

#### 4.5. Экономическая эффективность производства плодово-ягодно-овощных чипсов с повышенным антиоксидантным действием

Результат от производственной деятельности выражается в величине получаемой прибыли. Чтобы определить размер прибыли, необходимо найти разность между валовой выручкой и себестоимостью продукции. Относительный показатель рентабельности, характеризующий уровень отдачи затрат и степень использования ресурсов определяется как эффективность производства.

При положительном экономическом эффекте предприятие будет получать прибыль, однако, если данное значение приобретет отрицательное значение, то будут иметь место убытки и производство становится нецелесообразным. Для расчета экономического эффекта определяют разницу между прибылью от реализации продукты и его себестоимости.

Одним из значимых рисков производства является то, что плодово-ягодно-овощные чипсы, выработанные по предложенной технологии – это продукция достаточно новая. Для продвижения на рынок и формирования

постоянного спроса у потребителя может понадобиться время и дополнительные маркетинговые вложения.

Технологический процесс реализации предложенной технологии предполагает изготовление полуфабрикатов – плодово-ягодных и овощных пюре. Характеристика используемого оборудования представлена в таблице 11.

Таблица 11 – Технические характеристики оборудования, используемого при производстве плодово-ягодных и овощных пюре

№ п/п	Наименование	Производительность, т/ч	Габариты, мм	Мощность, кВт	Примечания
1.	Мойка для плодов и ягод	3-5	3800x2100x2400	6,0	Расход воды: 1 кг воды на 1 кг сырья
2.	Транспортер	-	Ширина ленты: 400	0,55	
3.	Транспортер инспекционный	-	Ширина ленты: 600	0,60	
4.	Подъемник с пластиковыми элементами	2	Ширина: 600	0,75	
5.	Машина для выбивания косточек и удаления плодоножек	5	1150 x1300 x1300	3	
6.	Дробилка для овощей	7	1838x465 x490	11	
7.	Бланширователь ь1	0,3	1050x600 x950	15	50 л воды на 150 л сырья
8.	Бланширователь ь2	0,3	1050x600 x950	15	50 л воды на 150 л сырья
9.	Бланширователь ь3	0,3	1050x600 x950	15	50 л воды на 150 л сырья
10.	Протирочная машина	1	-	4	Вертикального типа, размер перфорации 0,5 мм
11.	Насос	10	1200 x 750 x 1000	3	Для густых масс

Далее осуществляется замес полуфабриката – теста, из которого формируют чипсы. Выпечка сырых чипсов осуществляется в тоннельной печи без использования масла, что снижает калорийность готового изделия. Характеристика используемого оборудования представлена в таблице 12.

Таблица 12 – Технические характеристики оборудования, используемого при производстве плодово-ягодных и овощных пюре.

№ п/п	Наименование	Производительность, т/ч	Габариты, мм	Мощность, кВт	Примечания
1.	Весовой дозатор для сыпучих компонентов	расчетная	900 х 550 х 2000	1,3	-
2.	Мукомеситель	расчетная	900 х 600 х 3000	2,0	
3.	Металлообнаружитель	расчетная		1,8	
4.	Тестораскаточная машина	расчетная	2455х985х1300	0,55	Скорость валков 10-60 об/мин
5.	Система резки	расчетная	3200х1100х1430	2	Скорость валков 10-60 об/мин
6.	Печь тоннельная	350 кг/ч	1300 х 2800 х 1600	4,8	Ширина пода: 600 мм
7.	Система ароматизации	300	3000х1000х2500	3,0	На 1 чипс (весом 2г) расходуется 0,08 г вкусоароматической смеси
8.	Упаковочная машина	50 уп/мин	1650х1300х1700	3,0	Система впрыска газа в упаковку

Примерный расчет стоимости сырья для производства 1 т готовых полуфабрикатов представлен в таблице 13.

Таблица 13 – Расчет стоимости сырья для производства плодово-ягодных и овощных пюре

№ п/п	Наименование сырья	Расход сырья, кг на 1 т г.п.	Цена за кг, руб				Стоимость, руб.
			1.09-15.10	15.10-30.11	1.12-1.03	Среднее	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тыква	1500	40	40	40	40	60 000

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5	6	7	8
2	Цветная капуста	1100	80	150	250	160	176 000
3	Морковь	1200	25	35	40	33	39 600
4	Свёкла	1100	30	35	40	35	38 500
5	Черная смородина	1005	280	320	350	317	318 585
6	Малина	1050	350	350	350	350	367 500
7	Вишня	1100	280	350	380	337	370 700
8	Земляника садовая	1020	350	370	370	363	370 260

Ориентировочный расчет себестоимости плодово-ягодно-овощных пюре представлен в таблице 14.

Таблица 14 – Расчет себестоимости полуфабрикатов – пюре

Статьи затрат	Стоимость 1т полуфабриката пюре, руб							
	Тыква (1500кг)	Малина (1050кг)	Цветная (капуста 1100кг)	Морковь (1200кг)	Свекла (1100кг)	Черная смородина (1005 кг)	Вишня (1100 кг)	Земляника садовая (1020 кг)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сырье, кг	60000	367500	176000	39600	38500	318585	370700	370260
Электричество, кВт	894	509	580	634	620	553	620	620
Вода, канализация м <sup>3</sup>	120	84	88	96	88	78	88	88
Зар.плата, руб	5454	2727	2727	4095	3003	2730	2730	2730
Страховые платежи, руб	1647	824	824	1237	907	824	824	824
<b>Итого</b>	<b>68115</b>	<b>371644</b>	<b>180219</b>	<b>45662</b>	<b>43118</b>	<b>322770</b>	<b>374962,46</b>	<b>374522</b>
Выход пюре, кг	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Стоимость 1 кг	68	372	180	46	43	323	375	375

Разрабатываемый продукт – плодово-ягодно-овощные чипсы, согласно предложенной технологии вырабатывают путем смешивания

жидких (пюре) и сухих компонентов (мука пшеничная, крахмал картофельный).

Расчет стоимости сырья для производства плодово-ягодно-овощных чипсов с повышенным антиоксидантным действием представлен в таблице 15.

Таблица 15 – Расчет стоимости сырья для производства плодово-ягодно-овощных чипсов с повышенным антиоксидантным действием

Статьи затрат	Чипсы «Тыква»	Чипсы «Тыква-малина»	Чипсы «Свёкла-вишня»	Чипсы «Морковь-клубника»	Чипсы «Капуста-смородина»
Зар. Плата, руб.	2730	5460	5460	5460	5460
Страховые Платежи, руб.	824	1649	1649	1649	1649
Сырье, кг	304051	358256	278809	291405	376464
Электричество, кВт	170	293	293	293	293
Упаковка, 50г-5,90руб	118000	118000	118000	118000	118000
Маркетинговые вложения 10%, руб	42578	48366	40421	41681	50187
Общехозяйственные расходы 25%, руб.	117088	120914	101053	104202	125466
Прибыль	35126	36274	30316	31261	37640
<b>Итого</b>	<b>620568</b>	<b>689213</b>	<b>576001</b>	<b>593950</b>	<b>715159</b>
Стоимость 1кг, руб.	620,57	689,21	576,00	593,95	715,16
Стоимость 1 уп. (50гр), руб.	31,03	34,46	28,80	29,70	35,76

Важным аспектом стоимости для выпускаемой продукции является стоимость упаковочного материала. Для плодово-ягодно-овощных чипсов, согласно органолептическим и физико-химическим особенностям продукта выбрано три варианта упаковки: коробки картонные (30x10x5см), крафтовые бумажные пакеты Dou Pack с замком типа zip-lock, пакеты подушки из пленки-металла ВОРР в среде с инертным газом. Их рыночная стоимость представлена в таблице 16.

Наиболее выгодным вариантом упаковки, согласно данным таблицы 16, являются картонные коробки. Однако сохранность антиоксидантных

свойств разрабатываемой продукции она сохраняет в среднем всего на 66%. Вместе с тем по результатам исследования сохранности анализируемых показателей в зависимости от варианта упаковки и времени хранения (рис. 51-55) лидирующую позицию занимают пакеты подушки – 89%.

Таблица 16 – рыночная стоимость наиболее популярных упаковочных материалов для снековой продукции

№ п/п	Наименование вида упаковочного материала	Стоимость, 1 шт., руб.	Размер (длина-ширина-высота), мм
1	Картонные коробки	1,13	300x100x50
2	Пакеты Dou Pack	6,50	150x105
3	Пакеты подушки из пленки-металла ВОРР	5,90	160x110

Согласно результатам исследования плодово-ягодно-овощные чипсы предполагается реализовать в пакетах подушках из пленки-металла ВОРР в среде с инертным газом массой по 50 г продукта.

Итоговая стоимость реализации в розничной торговле формируется из наценки и себестоимости продукта. Под наценкой понимают денежную сумму, которую производитель или импортер прибавляет к себестоимости или оптовой цене, чтобы получить розничную цену продукции. Для продуктов еще не зарекомендовавших себя на рынке она составляет 30%. Итоговая цена реализации плодово-ягодно-овощных чипсов представлена в таблице 17.

Таблица 17 – Экономические показатели производства плодово-ягодно-овощных чипсов

№ п/п	Наименование продукта	Экономические показатели			
		Себестоимость, руб. за 1 кг	Цена реализации, руб. за 1 кг	Прибыль, руб.	Рентабельность, %
1	2	3	4	5	6
1	Чипсы «Тыква»	620,57	806	185,43	29
2	Чипсы «Тыква-малина»	689,21	895	205,79	29

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4	5	6
3	Чипсы «Свекла-вишня»	576,00	748	172,0	29
4	Чипсы «Морковь-клубника»	593,95	770	176,05	29
5	Чипсы «Капуста-смородина»	715,16	858	142,84	19

Наиболее наглядно и компактно полученные числовые данные представлены в качестве диаграммы на рисунке 42.

Оптовая цена реализации продукции таких популярных марок как Pringles составляет от 1200 руб за 1 кг, Lay's от 595 руб за 1 кг, Яблоков от 3 000 руб за 1 кг, Сarambas от 593 за 1 кг.

Торговые марки компаний, которые продают аналогичный товар на рынке, устанавливают диапазон цен.

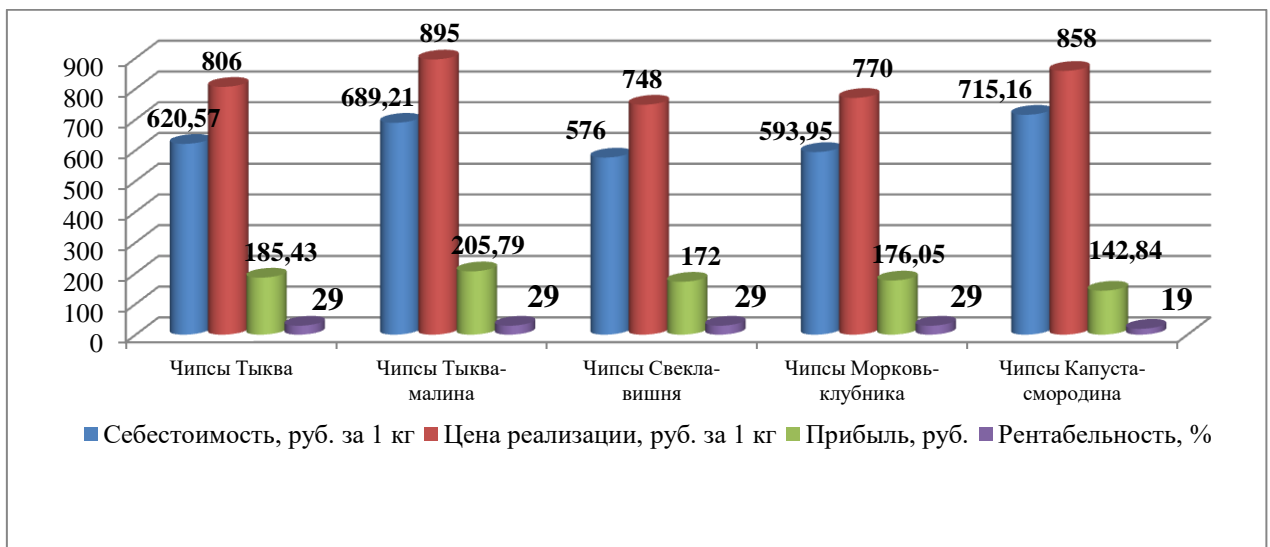


Рисунок 42 – Экономические показатели производства плодово-ягодно-овощных чипсов

Для конкурентоспособности предложенной технологии, предприятие должно установить такую цену, которая будет выгодно смотреться на фоне цен конкурентов и обеспечит необходимый уровень спроса. К таким паркам можно отнести чипсы Laus (вырабатываются из свежего картофеля) и Сarambas (вырабатываются из кукурузной муки). Однако не совсем



объективно ориентироваться на минимальную стоимость конкурентного товара при продвижении на рынок нового продукта. Зачастую потребители покупают не товары сами по себе, а решения своих проблем и потребностей с помощью этих товаров. Свойства и преимущества товаров дают возможность потребителям понять, смогут ли они решить свою проблему с помощью конкретного товара. За решение проблемы потребители готовы платить определенную цену. Предложенная технология производства плодово-ягодно-овощных чипсов исключает обжарку полуфабрикатов в масле, что снижает общую калорийность и канцерогенность готовой продукции. Так же разрабатываемые чипсы обладают высокой антиоксидантной активностью в сравнение с другими рассмотренными продуктами данной категории. При маркетинговом продвижении в сложившейся в мире неблагоприятной эпидемиологической обстановкой возможен спрос на новую продукцию по более высокой стоимости, чем знакомые для потребителя товары.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящая диссертационная работа посвящена обоснованию рецептур и технологических режимов производства плодово-ягодно-овощных чипсов с повышенным антиоксидантным действием из местного плодово-ягодного и овощного сырья с внесением инновационных вкусо-ароматических смесей из трав, цветов и плодов. В результате выполнения диссертационной работы были получены следующие выводы:

1. Проанализировано состояние рынка снековой продукции в России. Установлено, что наиболее популярным товаром в данной категории продуктов питания являются картофельные чипсы. Тем не менее, потребитель хочет получить товар не только утоляющий голод, но и не наносящий вред организму человека. Большинство публикаций и разработок посвящено технологиям производства картофельных чипсов с добавлением крахмала и последующей обжаркой в растительном масле. При этом практически полностью отсутствуют данные об использовании высушенных трав, цветов и плодов в качестве вкусо-ароматической смеси для снеков. Осуществлен подбор основного плодово-ягодного и овощного сырья Самарского региона: изучаемые образцы обладают антиоксидантной активностью и подходят для переработки в пюреобразный полуфабрикат. В качестве ингредиентов вкусо-ароматической смеси использовались плоды шиповника, цветки липы, донника, шалфея, листья земляники, смородины черной, винограда.

2. Обоснован выбор технологических режимов предварительной тепловой обработки плодово-ягодного и овощного сырья. Установлено, что бланширование в горячей воде ( $t = 85-100^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau = 10-15$  мин) является более щадящим режимом для показателей антиоксидантной активности и химического состава анализируемого сырья чем бланширование паром ( $t = 100-110^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau = 5-10$  мин).

3. Исследовано такое реологическое свойство полуфабриката «тесто» для изготовления плодово-ягодно-овощных чипсов, как вязкость. Установлено, что наиболее влияющим фактором на данный показатель является скорость замеса: наблюдалось уменьшение показателей вязкости с увеличением скорости. По результатам математического анализа оптимизации параметров процесса в программе STATISTICA были выявлены оптимальные характеристики рационального процесса замеса теста: температура замеса теста – 22,5°C, содержание сухих веществ – 55%, время замеса – 12,5 мин, скорость замеса – 20 об/мин.

4. Разработана технология получения и аппаратурно-технологическая схема производства плодово-ягодно-овощных чипсов на основе изготовления чипсов и паллет из сухого картофеля. В существующую технологию внесены следующие изменения: замена сухих картофелепродуктов на овощное и плодово-ягодное пюре, изготовление овощных и плодово-ягодных пюре, замена тепловой обработки «обжарка» на выпекание изделия без использования масла при температуре 180-200°C, применение высушенных цветков, трав и плодов, как компонентов вкусоароматической смеси. Представленные улучшения позволяют получить товар, который возможно оппозиционировать, как продукт для здорового питания с повышенным антиоксидантными свойствами: антиоксидантная активность плодово-ягодно-овощных чипсов в среднем в 5 раз превышают антиоксидантную активность наиболее популярных чипсов из торговых сетей г. Самары.

5. Подобран вариант упаковки для максимальной сохранности анализируемых показателей антиоксидантной активности плодово-ягодно-овощных чипсов. По результатам исследования было установлено, что пакет подушка ВОРР позволяет обеспечить сохранность фенольных веществ и флавоноидов в среднем до 83%. Упаковка Dou Pack сохраняет в среднем до 77%, а картонная коробочка лишь до 66%.

б. Разработаны рецептуры производства плодово-ягодного-овощных чипсов на основе пюре с вкусо-ароматической смесью из высушенных плодов, цветов и трав. По результатам получена опытно-производственная выработка партии плодово-ягодно-овощных чипсов с повышенным антиоксидантным действием на базе комбината питания ООО «Технология». Разработана технологическая документация (Приложение А и Приложение Б) на способ получения плодово-ягодно-овощных чипсов, а именно:

- технологическая инструкция ТИ 11.07.19.133-001-02068396-2020 по производству плодово-ягодно-овощных чипсов «Тыква»;
- технологическая инструкция ТИ 11.07.19.133-002-02068396-2020 по производству плодово-ягодно-овощных чипсов «Тыква-малина»;
- технологическая инструкция ТИ 11.07.19.133-003-02068396-2020 по производству плодово-ягодно-овощных чипсов «Свекла-вишня»;
- технологическая инструкция ТИ 11.07.19.133-004-02068396-2020 по производству плодово-ягодно-овощных чипсов «Морковь-клубника»;
- технологическая инструкция ТИ 11.07.19.133-005-02068396-2020 по производству плодово-ягодно-овощных чипсов «Капуста-смородина»;
- технологические условия ТУ 11.07.19.133-001-02068396-2020 по производству плодово-ягодно-овощных чипсов «Тыква»;
- технологические условия ТУ 11.07.19.133-002-02068396-2020 по производству плодово-ягодно-овощных чипсов «Тыква-малина»;
- технологические условия ТУ 11.07.19.133-003-02068396-2020 по производству плодово-ягодно-овощных чипсов «Свекла-вишня»;
- технологические условия ТУ 11.07.19.133-004-02068396-2020 по производству плодово-ягодно-овощных чипсов «Морковь-клубника»;
- технологические условия ТУ 11.07.19.133-005-02068396-2020 по производству плодово-ягодно-овощных чипсов «Капуста-смородина».

Техническая новизна разработки подтверждена патентом РФ № 2738968 «Способ получения ягодно-овощных чипсов с повышенным антиоксидантным действием».

Согласно результатам исследования плодово-ягодно-овощные чипсы предполагается реализовать в пакетах подушках из пленки-металла ВОРР в среде с инертным газом массой по 50 г продукта. Рентабельность производства в среднем составит 27% при рекомендуемой для продвижения новых товаров наценке (30%). Итоговая стоимость плодово-ягодно-овощных чипсов составит в среднем 815 руб. за 1 кг готовой продукции, что в 1,5 раза превышает стоимость популярной марки Lay's. Однако при маркетинговом продвижении в сложившейся в мире неблагоприятной эпидемиологической обстановкой возможен спрос на новую продукцию по более высокой стоимости, чем знакомые для потребителя товары, так как зачастую потребители покупают не товары сами по себе, а решения своих проблем и потребностей с помощью этих товаров.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аксенов В.В. Комплексная переработка растительного крахмалсодержащего сырья в России // Вестник КрасГАУ. – 2007. – № 5. – С. 6-15.
2. Актуальный анализ и прогнозы Российского рынка снеков. URL.: <https://ssnab.ru/ru/analytics/aktualnyj-analiz-i-prognozy-rossijskogo-rynka-snekov>, 23.01.2020.
1. Апрельев А. В., Давыдова Е. В., Прядка А. А., Лавров Е. А., Смирнов В. А., Оганесянц Л. А., Панасюк А. Л., Кузьмина Е. И., Егорова О. С. Способ определения наличия цианидин-3-о-глюкозида в биотехнологической жидкости // Патент России по МПК G01N33/02 № 2709021, 2018. №35.
2. Ассортимент картофеля. Компания Норика (Германия). URL.: <https://norika.ru>, 26.01.2020.
3. Барнс-Сварни П. Здоровое питание в вопросах и ответах. Перевод с англ. / П. Барнс-Сварни, Т. Сварни // Альпина. – Москва, 2017. – 500 с.
4. Боголицын К.Г. Полифенолы бурых водорослей / К.Г. Боголицын [и др.] // Химия растительного сырья. – 2018. – № 3. – С. 5-21.
5. Ваншин В.В. Ваншина Е.А. Способ производства крекеров из цельного зерна ржи, обогащенного нутом // Патент России № 2663988, 2018. №2711139.
6. Влияние биопрепаратов на элементный состав и хранение моркови / С.П. Замана [и др.] // Московский экономический журнал. – 2019. – № 12. – С. 167-174.
7. Государственная фармакопея РФ. XIV издание [Текст]. Москва: Министерство здравоохранения РФ. – 2018. – Вып. 4. – 6020-6084 с.
8. Гудкова Т.И. Подбор сортов картофеля для производства чипсов / Т.И. Гудкова, Г.А. Филлипова // Современные наукоемкие технологии. – 2008. – № 8. – С. 62-62.

9. Исследование показателей качества и безопасности сырных чипсов «Закуска к пиву» в процессе длительного хранения / З.Н. Хатко [и др.] // Новые технологии. – 2019. – Т. 4, № 50. – С. 70-78.
10. Исследование содержания акриламида в чипсах / А. Н. Никитенко [и др.] // Труды БГТУ. – 2018. – № 1. – С. 26-31.
11. Кадырова Д. И. Урожайность земляники садовой в зависимости от сортовых особенностей / Д. И. Кадырова, Л. В. Ляцева // Аграрный вестник Урала. – 2017. – Т. 157, № 03. – С. 39-45.
12. Калинина И.В. Современные подходы в технологии безопасной снековой продукции / И.В. Калинина, А.А. Руськина // Технологические процессы и оборудование. – 2014. – Т. 2, №3. – С. 29-34.
13. Кильчевский А.В. Генетико-экологические основы селекции растений // Вестник ВОГиС. – 2005. – Т. 9, № 4. – С. 518-520.
14. Конструктивные и технологические приемы интенсификации замеса теста и повышения качества хлеба / Г.О. Магомедов [и др.] // Вестник ВГУИТ. – 2019. – Т. 81, № 1. – 1-10.
15. Кузнецов О.А. Товароведение и экспертиза плодоовощных товаров [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.А. Кузнецов, Е.В. Волошин, Р.Ф. Сагитов – Электрон. текстовые данные. – Орунбург: ГОУ ОГУ, 2015. – 106 с. – Режим доступа:<http://window.edu.ru/resource/284/19284/files/metod599.pdf>].
16. Кьосев П.А. Полный справочник лекарственных растений / П.А. Кьосев. – Москва: Эксмо, 2011. – 992 с.
17. Личко М.Н. Технология переработки продукции растениеводства / Личко М.Н. – М.: Колос, 2000. – 552.
18. Магомедов Г.О. Чипсы из сахарной свеклы / Г.О. Магомедов, М.Г. Магомедов, В.В. Пушкарь // Вестник ВГУИТ. – 2014. – №4. – С. 179-182.
19. Меньщикова Е.Б. Окислительный стресс. Проксиданты и антиоксиданты / Меньщикова Е.Б. [и др.]. – М.: Слово, 2006. – 326-330.

20. Мигунова Ю.В. Питание детей в современной российской семье: социально-экономический аспект / Ю.В. Мигунова, Р.М. Садыков // Вопросы питания. – 2018. – Т. 87, № 2. – С. 103-107.

21. Мухутдинова С.М. Товароведение и экспертиза плодоовощных товаров [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мухутдинова С.М., Караулова А.Н. – Электрон. текстовые данные. – Москва: Российская таможенная академия, 2015. – 158 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69820.html>].

22. Неваленная А.А. Изучение спроса потребителей на картофельные чипсы в торговых организациях города Астрахани / А.А. Неваленная, Н. В. Долганова, С.В. Мижуева // Вестник АГТУ. Сер.: Экономика. – 2014. – № 3. – 62-65.

23. Неваленная А.А. Формирование и оценка потребительских свойств картофельных чипсов с использованием пребиотического вещества: дис. канд. техн. наук. – Краснодар, 2019 – С. 10-30.

24. Николаева, М. А. Товароведение потребительских товаров. Теоретические основы: учебник для вузов / М. А. Николаева. – М.: НОРМА, 2007. – 283 с.

25. Овчинников А.С., Петров Н.Ю., Калмыкова Е.В., Калмыкова О.В., Борисова А.Г., Лапин П.А., Зволинский В.П. Способ получения чипсов из нута и композиция ароматической приправы для их приготовления // Патент России № 2015102670, 2018. №23.

26. Официальный сайт компании ООО «Паксофтпластик». URL.: <https://packsoftplastic.ru/#>, 30.01.2020.

27. Официальный сайт компании ООО «АТЕК» Упаковочное и фасовочное оборудование для успешного бизнеса Инжиниринг, производство конвейеров и систем автоматизации. URL.: <http://atekru.com/>, 30.01.2020.

28. Официальный сайт группы компаний Унипак. URL.: <https://ref.unipack.ru/19/>, 01.02.2020.



29. Патент РФ № 2485803. Линия для производства плодоовощных чипсов / Калашников Г. В., Литвинов Е. В. – № 2012104280/13; заявлен 07.02.2012; опубл. 27.06.2013.

30. Патент РФ № 95106350. Установка для производства картофелепродуктов типа чипсов / Ю.М. Плаксин, В.А. Ларин. – № 95106350/13; заявлен 25.04.1995; опубл. 20.02.1997.

31. Производство снеков с использованием комплексных пищевых смесей / С. В. Борисова [и др.] // Вестник Казанского Технологического университета. 2013. – С. 162-164.

32. Пузин С.Н. Оптимизация питания пожилых людей как средство профилактики преждевременного старения / С.Н. Пузин , А.В. Погожева, В.Н. Потапов // Вопросы питания. – 2018. – Т. 87.№ 4. – С. 69-77.

33. Распоряжение Правительства РФ от 25.10.2010 № 1873-р «Об основах государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.garant.ru>.

34. Рудакова Ю.Г. Содержание дубильных веществ в спиртовом извлечении травы дубровника белого (*Teucrium Polium*.) и определение его антиоксидантной активности / Ю.Г. Рудакова, А.Б. Дмитриев, О.И. Попова // Химия растительного сырья. – 2014. – №1. – С. 203-208.

35. Сельское хозяйство Самарской области: Аналитический обзор [Электронный ресурс]. – URL: <https://ab-centre.ru/page/selskoe-hozyaystvo-samarskoj-oblasti>.

36. Совершенствование процесса бланширования свеклы с применением свч-обработки / Н.С. Шишкина [и др.] // Пищевая промышленность. – 2019. – № 1. – С. 28-31.

37. Состав органических кислот в растениях рода первоцвет / Г.М. Латыпова [и др.] // Сибирский медицинский журнал. – 2014. – № 3. – С. 96-98.

38. Скурихина И. М. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / И. М. Скурихина, В. А. Тутельяна. – Москва: ДеЛи, 2002. – 236 с.
39. Сравнительный анализ химического состава плодов вишни и черешни различных сортов, выращенных в Самарской области / Т.О. Быкова [и др.] // Известия высших учебных заведений. Пищевая промышленность. – 2017. – № 1. – С. 33.
40. Степанова Н.А. Защита смородины черной от вредителей // Вестник аграрной науки. – 2018. – Т. 74, № 5. – С. 104-108.
41. Технология концентрирования фруктов и овощей / Г.О. Магомедов [и др.] // Вестник ВГУИТ. – 2012. – № 4. – С. 86-89.
42. Тимакова Р.Т. Оценка антиоксидантной активности свежих яблок разных помологических сортов после обработки ионизирующим излучением // Вопросы питания. – 2018. – Т. 87, № 3. – С. 66-71.
43. Шалдаева Т.М. Исследование некоторых видов рода *Filipendula* Mill. на содержание флавоноидов и антиоксидантную активность // Химия растительного сырья. – 2018. – №1. – С. 217-220.
44. Шаповалова Е.М. Витамин С и антиоксидантная защита / Шаповалова Е.М.1, Шидин А.В.2, Бессонова Н.С. // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – Т. 58, № 4. – С. 35-38.
45. Шарова Е.И. Антиоксиданты растений / Е.И. Шарова. – С.-Петербург: СПбГУ, 2016. – 24-39 с.
46. Шилов Г.Ю. Микробиологическое нормирование новых видов пищевых продуктов // Пищевая промышленность. – 2012. – № 12. – С. 26-28.
47. Щербакова Г.В. Особенности размножения ремонтантной малины в условиях ленинградской области / Г.В. Щербакова, Н.А. Адрицкая, Е.С. Кравцова // Вестник Санкт-Петербургского Аграрного Университета. – 2017. – С. 21-24.

48. Эрдыниева Т.А. Загрязненность нитратами овощей и фруктов // Вестник Естественные и сельскохозяйственные науки. – 2018. – № 2. – С. 30-36.
49. Ямашев Т. А.. Исследование структурно-механических свойств теста из смеси пшеничной и гороховой муки с применением альвеографа // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – № 24. – С. 112-115.
50. Afshar F. H. Comparison of the Total Phenol, Flavonoid Contents and Antioxidant Activity of Methanolic of *Artemisia spicigera* and *A. splendens* Growing in Iran / F.H. Afshar, A. Delazar, H. Nazemiyeh, S. Esnaashari, S.B. Moghadam // *Pharmaceutical sciences*. – 2012. – V. 18, № 3. – P. 165-170.
51. Ahmed S. Fine molecular structure and its effects on physicochemical properties of starches in potatoes grown in two locations / S. Ahmed, W. Ru, H. Han, L. Cheng, X. Bian, G. Li, L. Jin, P. Wu, J. Bao // *Food Hydrocolloids*. – 2019. – V. 97. – P. 105-172.
52. Ahmad W. In vitro Antibacterial Activity of *Vitis vinifera* Leaf extracts against some Pathogenic Bacterial Strains / W. Ahmad, M.L. Khan, M. Waqar, M. A. Khan, R. Ramazan, S. Wali, F. Ahmad, N. Khan, S. Yousaf, M. Zeb, A. U. Khan, M. Rahman, S. Faisal // *Advances in Biological Research*. – 2014. – V. 8, № 2. – P. 62-67.
53. Asnaasharia M. An electrochemical biosensor based on hemoglobin oligonucleotides modified electrode for detection of acrylamide in potato fries / M. Asnaasharia, R. E. Kenaria, R. Farahmandfara, K. Abnoub, S. M. Taghdisi // *Food Chemistry*. – 2019. – V. 271. – P. 54–61.
54. Assessing the nutritional composition and consumer acceptability of *Moringa oleifera* leaf powder (MOLP)-based snacks for improving food and nutrition security of children / N. Zungu, A. van Onselen, U. Kolanisi, M. Siwela // *South African Journal of Botany*. – 2019. – V. 127. – P. 200-207.
55. Augusto T. R. Phenolic compounds and antioxidant activity of hydroalcoholic extracts of wild and cultivated murtila (*Ugni molinae* Turcz) / T.

R. Augusto, E.S. Scheuermann Salinas, S. M. Alencar, M.B. D'arce, A. Costa de Camargo, T. S. Vieira // *Food Science and Technology*. – 2014. – V. 34, № 4. – P. 667-673.

56. Avato P. Brassicaceae: A rich source of health improving phytochemicals / P. Avato, M. P. Argentieri // *Phytochemistry Reviews*. – 2015. – V. 14. – P. 1019-1033.

57. Becker M. Evaluation of different derivatisation approaches for gas chromatographic–mass spectrometric analysis of carbohydrates in complex matrices of biological and synthetic origin / M. Becker, T. Zweckmair, A. Forneck, T. Rosenau, A. Potthast, F. Liebner // *Journal of Chromatography A*. – 2013. – V. 1281. – P. 115-126.

58. Behboud J. Antibacterial effect of *Salvia officinalis* Lam extract / J. Behboud, E. Amirreza, M. Mohammad // *Annals of biological Research*. – 2011. – V. 2, № 6. – P. 532-535.

59. Bhat A.H. Oxidative stress, mitochondrial dysfunction and neurodegenerative diseases; a mechanistic insight / A.H. Bhat, K.B. Dar, S. Anees, M.A. Zargar, A. Masood, M.A. Sofi, S.A. Ganie // *Biomed, Pharmacother*. – 2015. – V. 74. – P.101–110.

60. BMC-Food. – Режим доступа: <https://bmc-food.ru/about>.

61. Cai H.-L. A cost-effective method for wet potato starch preservation based on hurdle technology / H.-L. Cai, S. Y., L. Jin, Z.-G. Chen // *Food Science and Technology*. – 2020. – V. 121. – P. 108-958.

62. Changes in the carotenoids profile of two yellow-fleshed kiwifruit cultivars during storage / X. Hu [et al] // *Postharvest Biology and Technology*. – 2020. – V. 164. – P. 111-162.

63. Chen L. Antioxidant activities of sulfated pumpkin polysaccharides / L. Chen, G. Huang // *International Journal of Biological Macromolecules*. – 2019. – V. 126. P. 743–746.

64. Chen A. The making of healthy and moral snacks: A multimodal critical discourse analysis of corporate storytelling / A. Chen, G. Eriksson. // *Discourse, Context and Media*. – 2019. – V. 32. – P. 100-347.

65. Chhikara N. Bioactive compounds of beetroot and utilization in food processing industry: A critical review / N. Chhikara, K. Kushwaha, P. Sharmab, Y. Gata, A. Panghal // *Food Chemistry*. – 2019. – V. 272. – P. 192–200.

66. Fairus S. Antioxidant status following postprandial challenge of two different doses of tocopherols and tocotrienols / S. Fairus, H. M. Cheng, K. Sundram // *Journal of Integrative Medicine*. – 2020. – V. 18. – P. 68-79.

67. Fei X. MiRNAs and their target genes regulate the antioxidant system of *Zanthoxylum bungeanum* under drought stress / X. Fei, J. Li, L. Kong, H. Hu, J. Tian, Y. Liu, A. Wei // *Plant Physiology and Biochemistry*. – 2020. – V. 30048, № 6. – P. 0981-9428.

68. Fawzy G. Anti-inflammatory, Antinociceptive and Nephroprotective activities of *Tilia cordata* and Isolation of Bioactive Compounds / G. Fawzy<sup>1</sup>, K. Younes, E. Waked, H. Mahmoud // *Journal of Materials and Environmental Sciences*. – 2018. – V. 9, № 6. – P. 1908-1914.

69. Gua S. Cold shock treatment maintains quality and induces relative expression of cold shock domain protein (CSDPs) in postharvest sweet cherry / S. Gua, D. Xua, F. Zhoua, H. Gaoa, W. Hua, X. Gaoa, A. Jiang // *Scientia Horticulturae*. – 2020. – V. 262. – P. 10-9058.

70. Jankowska M. Comprehensive toxicological study over 160 processing factors of pesticides in selected fruit and vegetables after water, mechanical and thermal processing treatments and their application to human health risk assessment / M. Jankowska, B. Łozowicka, P. Kaczyński // *Science of the Total Environment*. – 2019. – V. 652. – P. 1156–1167.

71. Karademira Y. Investigation of lipid-derived formation of decadien-1-amine, 2- pentylpyridine, and acrylamide in potato chips fried in repeatedly used sunflower oil / Y. Karademira, V. Gökmenb, H Mecit Öztop // *Food Research International*. – 2019. – № 121. – P. 919-925.

72. Karakas F. P. Biological screening of various medicinal plant extracts for antibacterial and antitumor activities / F. P. Karakas, A. Yildirim, A. Turker // *Turk J Biol.* – 2012. – V. 36. – P. 641-652.

73. Kesera D. Characterization of aroma and phenolic composition of carrot (*Daucus carota* «Nantes») powders obtained from intermittent microwavedrying using GC–MS and LC–MS/MS / D. Kesera, G. Guclua, H. Kelebekb, M. Keskin, Y. Soysalc, Y. E. Sekerlic, A. Arslanc, S. Selli // *Food and Bioproducts Processing.* – 2020. – V. 119. – P. 350-359.

74. Khan M. R. Use of silicon dioxide nanoparticles for the management of *Meloidogyne incognita*, *Pectobacterium betavasculorum* and *Rhizoctonia solani* disease complex of beetroot (*Beta vulgaris* L.) / M. R. Khan, Z. A. Siddiqui // *Scientia Horticulturae.* – 2020. – V. 265. – P. 109-211.

75. Lamberti M. Starch transformation and structure development in production and reconstitution of potato flakes / M. Lamberti, A. Geiselman<sup>1</sup>, B. Conde-Petit, F. Escher // *Food science and technology.* – 2004. – V. 37. – P. 417–427.

76. Liaoa X. The cellular antioxidant and anti-glycation capacities of phenolics from Georgia peaches / X. Liaoa, A. A. Brockb, B. T. Jacksonb, P. Greenspanb, R. B. Pegg // *Food Chemistry.* – 2020. – V. 316. – P. 126-234.

77. Liu Y. Chemical Constituents and Antioxidant, Anti-Inflammatory and Anti-Tumor Activities of *Melilotus officinalis* (Linn.) Pall / Y. Liu, P. Gong, F. Xiao, S. Shao, D. Zhao, M. Yan, X. Yang // *Molecules.* – 2018. – V. 23, № 271. – P. 1-12.

78. Lobo V. Free radicals, antioxidants and functional foods: impact on human health / V. Lobo, A. Patil, A. Phatak, N. Chandra // *Pharmacogn.* – 2010. – V. 4. – P. 118–126.

79. Maqsoudlou A. Improving the efficiency of natural antioxidant compounds via different nanocarriers / A. Maqsoudlou, E. Assadpour, H. Mohebodini, S. M. Jafari // *Advances in Colloid and Interface Science.* – 2020. – V. 278. – P. 102-122.

80. Martinsen B. K. Effect of temperature on stability of anthocyanins, ascorbic acid and color in strawberry and raspberry jams / B. K. Martinsen, K. Aaby, G. Skrede // *Food Chemistry*. – 2020. – V. 316. – P. 126-297.

81. Mashabelaa M. Influence of different types of modified atmosphere packaging films and storage time on quality and bioactive compounds in fresh-cut cauliflower / M. Mashabelaa, P. V. Mahajanb, D. Sivakumar // *Food Packaging and Shelf Life*. – 2019. – V. 22. 100-374.

82. Mesias M. Acrylamide content in French fries prepared in households: A pilot study in Spanish homes / M. Mesias, C. Delgado-Andrade, F. Holgado, F. J. Morales // *Food Chemistry*. – 2018. – V. 260. P. 44–52.

83. Mussatto S.I. Extraction of antioxidant phenolic compounds from spent coffee grounds / S.I. Mussatto, L. F. Ballesteros, S. Martins, J. A. Teixeira // *Separation and Purification Technology*. – 2011. – V. 83. – P. 173-179.

84. Nagaki M. Phytochemical analysis of the blackcurrant (*Aomori Cassis*) «*Ribes nigrum L.*» and the antioxidant effect of catechins / M. Nagaki, M. Kasai, S. Kudo // *J Hirosaki Univ Health Welfare*. – 2017. – V. 8, № 1. – P. 15-23.

85. Nemś A. Polyphenols of coloured-flesh potatoes as native antioxidants in stored fried snacks / Nemś A., Pełksa A. // *LWT*. – 2018. – Volume 97. – P. 597-602.

86. Nisar, N. Carotenoid metabolism in plants / N. Nisar, L. Li, S. Lu, N.C. Khin, B.J. Pogson // *Mol. Plant*. – 2015. – V. 8. – P. 68-82.

87. Oliboni L.S. Hepatoprotective, cardioprotective, and renal-protective effects of organic and conventional grapevine leaf extracts (*Vitis labrusca* var. Bordo) on Wistar rat tissues / L.S. Oliboni, C. Dani, C. Funchal, J. A. Henriques, M. Salvador // *Anais da Academia Brasileira de Ciencias*. – 2011. – V. 83, № 4. – P. 1403-1411.

88. Permana A. D. Rahman. Phytosomal nanocarriers as platforms for improved delivery of natural antioxidant and photoprotective compounds in propolis: An approach for enhanced both dissolution behaviour in biorelevant media and skin retention profiles / A. D. Permana, R. N. Utamic, A. J.

Courtenaya, M. A. Manggaud, R. F. Donnellya, L. Rahman // *Journal of Photochemistry and Photobiology*. – 2020. – V. 205. P. 111-846.

89. Paunovića S. M. Bioactive compounds and antimicrobial activity of black currant (*Ribes nigrum* L.) berries and leaves extract obtained by different soil management system / S. M. Paunovića, P. Maškovićb, M. Nikolićc, R. Miletić. // *Scientia Horticulturae*. – 2017. – V. 222. – P. 69–75.

90. Pongener A. Heat Treatment of Fruits and Vegetables / A. Pongener, S. Sharma, S.K. Purbey // *Postharvest Disinfection of Fruits and Vegetables*. – 2018. – №9. – P. 179-196.

91. Pringles. – Режим доступа: <https://www.pringles.com/ru/home/>  
Pringles. – Режим доступа: <https://www.pringles.com/ru/home/>.

92. Ribeiroa D. A. Influence of seasonal variation on phenolic content and in vitro antioxidant activity of *Secundaria floribunda* A. DC. (Apocynaceae) / D. A. Ribeiroa, C. J. Camiloa, C. de Fátima Alves Nonatob, F. Fernandes Galvão Rodriguesb, I. R. Alencar Menezesd, J. Ribeiro-Filhoe, J. Xiaof, M. M. de Almeida Souzasc, J. G. Martins da Costa // *Food Chemistry*. – 2020. – V. 315. – 126-277.

93. Seremet (Ceclu) L. Development of several hybrid drying methods used to obtain red beetroot powder / L. Seremet (Ceclu)a, O. –V. Nistorb, D. G. Andronoiub, G. D. Mocanub, V. V. Barbub, A. Maidanb, L. Rudic, E. Botez // *Food Chemistry*. – 2020. – V. 310. – P. 125-637.

94. Serrano M. Maturity stage at harvest determines the fruit quality and antioxidant potential after storage of sweet cherry cultivars / M. Serrano, H. Díaz-Mula, P.J. Zapata, S. Castillo, F. Guillén, D. Martínez-Romero // *Food Chem*. – 2009. – V. 57. – P. 3240–3246.

95. Settharaksa S. Flavonoid, phenolic contents and antioxidant properties of Thai hot curry paste extract and its ingredients as affected of pH, solvent types and high temperature / S. Settharaksa, A. Jongjareonrak, P. Hmadhlu, W. Chansuwan, S. Siripongvutikorn // *International Food Research Journal*. – 2012. – V. 19, № 4. – P. 1581-1587.



96. Slimestada R. Flavonoids and other phenolics in herbs commonly used in Norwegian commercial kitchens / R. Slimestada, T. Fossenb, C. Bredec // *Food Chemistry*. – 2020. – V. 309. – P. 125-678.
97. Sotoa M. A kinetic study of carotenoid degradation during storage of papaya chips obtained by vacuum frying with saturated and unsaturated oils / M. Sotoa, C. Dhuique-Mayerb, A. Serventb, N. Jiménez, F. Vaillantb, N. Achir // *Food Research International*. – 2020. – V. 128. – P. 108-737.
98. Sun X. Synthesis, characterization, and the antioxidant activity of the acetylated chitosan derivatives containing sulfonium salts / X. Sun, J. Zhang, Y. Mi, Y. Chen, W. Tan, Q. Li, F. Dong, Z. Guo // *International Journal of Biological Macromolecules*. – 2020. V. 8130, № 19. –P. 38-80.
99. Valero D. *Postharvest Biology and Technology for Preserving Fruit* / D. Valero, M. Serrano. – CRC Press, 2010. – 288 p.
100. Wang W. Optimization of reactions between reducing sugars and 1-phenyl 3-methyl-5-pyrazolone (PMP) by response surface methodology / W. Wang, F. Chen, Y. Wang, L. Wang, H. Fu, F. Zheng, L. Beecher // *Food Chemistry Volume*. – 2018. – V. 254. – P. 158-164.
101. Wohlenberg M. Antioxidant Activity of Grapevine Leaf Extracts against Oxidative Stress Induced by Carbon Tetrachloride in Cerebral Cortex, Hippocampus and Cerebellum of Rats / M. Wohlenberg, D.mAlmeida, L. Bokowski, N. Medeiros, F. Agostini, C. Funchal, C. Dani // *Antioxidants*. – 2014. – № 3. P. 200-211.
102. Wua Z. Effect of cutting and storage temperature on sucrose and organic acids metabolism in postharvest melon fruit / Z. Wua, M. Tua, X. Yangb, J. Xub, Z. Yu // *Postharvest Biology and Technology*. – 2020. – V. 161. – P. 11-1081.
103. Yanga M. Impact of elevated O<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub> atmospheres on chemical attributes and quality of strawberry (*Fragaria Chananassa Duch.*) during storage / M. Yanga, Z. Banb, Z. Luo, J. Lia, H. Lua, D. Lia, C. Chend, L. Li // *Food Chemistry*. – 2020. – V. 307. – P. 125-550.

104. Yang J. Evaluation of physicochemical properties in three raspberries (*Rubus idaeus*) at five ripening stages in northern China / J. Yang, J. Cui<sup>1</sup>, J. Chen, J. Yao, Y. Hao, Y. Fan, Y. Liu // *Scientia Horticulturae*. –2020. – V. 263. – P. 109-146.

105. Yuksel F. Production of deep-fried corn chips using stale bread powder: Effect of frying time, temperature and concentration / F. Yuksel, S. Karaman, M. Gurbuz, M. Hayta, H. Yalcin, M. Dogan, A. Kayacier // *Food Science and Technology*. – 2017. – V. 83. – P. 235-242.

106. Yu M. Pumpkin polysaccharide preparation, simulated gastrointestinal digestion, and in vivo biodistribution / M.Yu, B. Xiao, X. Hao, J. Tan, J. Gu, G. Wangb, W. W. Yongjun Zhang // *International Journal of Biological Macromolecules*. – 2019. – V. 141. – P. 1293-1303.

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

## Технические условия на способ получения плодово-ягодно-овощных чипсов



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

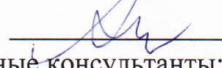
Начальник  управления  
научными исследованиями  
А.Н. Давыдов

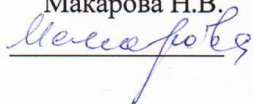
«20» ноября 2020 г.

**ПЛОДОВО-ЯГОДНО-ОВОЩНЫЕ ЧИПСЫ «ТЫКВА»**

Технические условия  
ТУ 11.07.19.133-001-02068396-2020

РАЗРАБОТАНО  
Ассистент Алексашина С.А.

  
Научные консультанты:  
Д-р.хим.наук, профессор  
Макарова Н.В.



г. Самара  
2020 г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Начальник  управления  
научными исследованиями

 А.Н. Давыдов

«20»  2020 г.

**ПЛОДОВО-ЯГОДНО-ОВОЩНЫЕ ЧИПСЫ «ТЫКВА-МАЛИНА»**

Технические условия

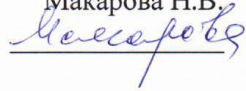
ТУ 11.07.19.133-002-02068396-2020

РАЗРАБОТАНО

Ассистент Алексашина С.А.  


Научные консультанты:

Д-р.хим.наук, профессор

Макарова Н.В.  


г. Самара

2020 г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Начальник управления  
научными исследованиями

А.Н. Давыдов

«20» ноября 2020 г.

**ПЛОДОВО-ЯГОДНО-ОВОЩНЫЕ ЧИПСЫ «СВЕКЛА-ВИШНЯ»**

Технические условия  
ТУ 11.07.19.133-003-02068396-2020

РАЗРАБОТАНО

Ассистент Алексашина С.А.

Научные консультанты:

Д-р.хим.наук, профессор

Макарова Н.В.

г. Самара  
2020 г.





МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Начальник управления  
научными исследованиями  
А.Н. Давыдов

«20» \_\_\_\_\_ 2020 г.



**ПЛОДОВО-ЯГОДНО-ОВОЩНЫЕ ЧИПСЫ «МОРКОВЬ-КЛУБНИКА»**

Технические условия

ТУ 11.07.19.133-004-02068396-2020

РАЗРАБОТАНО

Ассистент Алексашина С.А.

Научные консультанты:

Д-р.хим.наук, профессор

Макарова Н.В.

г. Самара

2020 г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Начальник управления  
научными исследованиями

  
А.Н. Давыдов

«20»  2020 г.

**ПЛОДОВО-ЯГОДНО-ОВОЩНЫЕ ЧИПСЫ «КАПУСТА-  
СМОРОДИНА»**

Технические условия

ТУ 11.07.19.133-005-02068396-2020

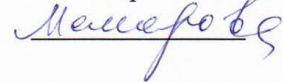
РАЗРАБОТАНО

Ассистент Алексашина С.А.

Научные консультанты:

Д-р.хим.наук, профессор

Макарова Н.В.



г. Самара

2020 г.



Технологические инструкции на способ получения плодово-ягодно-овощных  
ЧИПСОВ



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник управления  
научными исследованиями  
А.Н. Давыдов

20 мая 2020 г.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ  
по производству плодово-ягодно-овощных чипсов «Тыква»  
ТИ 11.07.19.133-001-02068396-2020

РАЗРАБОТАНО  
Ассистент Алексашина С.А.

Научные консультанты:  
Д-р.хим.наук, профессор  
Макарова Н.В.

Макарова

г. Самара  
2020 г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник управления  
научными исследованиями  
А.Н. Давыдов

20 ноября 2020 г.



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ  
по производству плодово-ягодно-овощных чипсов «Тыква-малина»  
ТИ 11.07.19.133-002-02068396-2020

РАЗРАБОТАНО  
Ассистент Алексашина С.А.

Научные консультанты:  
Д-р.хим.наук, профессор  
Макарова Н.В.

г. Самара

2020 г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник управления  
научными исследованиями  
А.Н. Давыдов

20 мая 2020 г.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ

по производству плодово-ягодно-овощных чипсов «Свекла-вишня»

ТИ 11.07.19.133-003-02068396-2020

РАЗРАБОТАНО  
Ассистент Алексашина С.А.

Научные консультанты:  
Д-р.хим.наук, профессор  
Макарова Н.В.

г. Самара

2020 г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник управления  
научными исследованиями  
А.Н. Давыдов

20 июля 2020 г.



### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ

по производству плодово-ягодно-овощных чипсов «Морковь-клубника»

ТИ 11.07.19.133-004-02068396-2020

РАЗРАБОТАНО  
Ассистент Алексашина С.А.

Научные консультанты:  
Д-р.хим.наук, профессор  
Макарова Н.В.

*Макарова*

г. Самара

2020 г.





МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Начальник управления  
научными исследованиями

А.Н. Давыдов

20 ию

2020 г.



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ

по производству плодово-ягодно-овощных чипсов «Капуста-смородина»

ТИ 11.07.19.133-005-02068396-2020

РАЗРАБОТАНО

Ассистент Алексашина С.А.

Научные консультанты:

Д-р.хим.наук, профессор

Макарова Н.В.

г. Самара

2020 г.

6/20

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2738968

**Способ получения ягодно-овощных чипсов с повышенным  
антиоксидантным действием**

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
"Самарский государственный технический университет"*  
(RU)

Авторы: *Быков Дмитрий Евгеньевич (RU), Макарова Надежда  
Викторовна (RU), Алексашина Софья Анатольевна (RU)*

Заявка № 2020107760

Приоритет изобретения 19 февраля 2020 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 21 декабря 2020 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 19 февраля 2040 г.



Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности


*Г.П. Ивлиев* Г.П. Ивлиев



## Акт опытно-промышленной апробации

Общество с ограниченной  
ответственностью «Технология»  
ООО «Технология»  
443052 г. Самара, пр. Кирова, 73  
Тел. 8-8469-319154  
ИНН\_6311080955\_, КПП\_631101001\_  
ОГРН\_1056311063731\_.

УТВЕРЖДЕНО  
Генеральный директор

ООО "Технология"  
/О.Ю. Труханова/  
«17» апреля 2020 г.  


## АКТ

**о опытно-промышленной апробации технологии производства плодово-ягодно-овощных чипсов с повышенным антиоксидантным действием, выполненной соискателем ученой степени к.т.н. СамГТУ Алексашиной С.А.**

Настоящим актом подтверждаем, что результаты научно-исследовательской работы Алексашиной Софьи Анатольевны, выполненные в рамках диссертационной работы на соискание ученой степени кандидата технических наук, посвященные разработке технологии получения плодово-ягодно-овощных чипсов с повышенным антиоксидантным действием внедрены в производство на ООО «Технология» (г. Самара).

В качестве основных ингредиентов использовалось сырье, широко культивируемое и произрастающее на территории Самарского региона: тыква, морковь, капуста цветная, свекла, малина, вишня, земляника садовая, смородина черная. Был произведен анализ антиоксидантного потенциала растительного сырья, а так же определен частичный химический состав (содержание витамина С, сухих растворимых веществ, каротина, фенолов, флавоноидов, антоцианов, редуцирующих сахаров, титруемых кислот) в результате которого была доказана конкурентоспособность изучаемых образцов по отношению к аналогичному сырью других регионов.

В качестве вкусо-ароматической смеси для образцов чипсов использовали индивидуальные композиции из высушенных цветков липы, донника, шалфея, листьев смородины черной, винограда, земляники, высушенных плодов шиповника, соли поваренной пищевой, фруктозы.

Внесение от 1 до 4% вкусо-ароматической смеси позволило увеличить антиоксидантную активность разрабатываемого продукта в среднем на 50% в сравнении с картофельными и кукурузными чипсами, представленными в торговых сетях г. Самара (Lays, Pringles, Carambas).

Расчет стоимости сырья для производства плодово-ягодно-овощных чипсов чипсов с повышенным антиоксидантным действием представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Расчет стоимости сырья для производства плодово-ягодно-овощных чипсов с повышенным антиоксидантным действием

Статьи затрат	Чипсы «Тыква»	Чипсы «Тыква-малина»	Чипсы «Свёкла-вишня»	Чипсы «Морковь-клубника»	Чипсы «Капуста-смородина»
Зар. Плата, руб.	2730	5460	5460	5460	5460
Страховые Платежи, руб.	824	1649	1649	1649	1649
Сырье, кг	304051	358256	278809	291405	376464
Электричество, кВт	170	293	293	293	293
Упаковка, 50г-5,90руб	118000	118000	118000	118000	118000
Маркетинговые вложения 10%, руб	42578	48366	40421	41681	50187
Общехозяйственные расходы 25%, руб.	117088	120914	101053	104202	125466
Прибыль	35126	36274	30316	31261	37640
<b>Итого</b>	<b>620568</b>	<b>689213</b>	<b>576001</b>	<b>593950</b>	<b>715159</b>
Стоимость 1кг, руб.	620,57	689,21	576,00	593,95	715,16
Стоимость 1 уп. (50гр), руб.	31,03	34,46	28,80	29,70	35,76

Итоговая стоимость реализации в розничной торговле формируется из наценки и себестоимости продукта. Наценка для новых продуктов составляет 30%. Итоговая цена реализации плодово-ягодно-овощных чипсов представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Экономические показатели производства плодово-ягодно-овощных чипсов.

№ п/п	Наименование продукта	Экономические показатели			
		Себестоимость, руб. за 1 кг	Цена реализации, руб. за 1 кг	Прибыль, руб.	Рентабельность, %
1	Чипсы «Тыква»	620,57	806	185,43	29
2	Чипсы «Тыква-малина»	689,21	895	205,79	29
3	Чипсы «Свекла-вишня»	576,00	748	172,0	29
4	Чипсы «Морковь-клубника»	593,95	770	176,05	29
5	Чипсы «Капуста-смородина»	715,16	858	142,84	19



Исследование процесса изготовления ягодно-овощных чипсов проводилось по следующей технологической схеме: подготовка сырья к производству, дозирование и смешивание основных компонентов, замес тестовой массы, раскатка теста и формование тестовых заготовок, выпечка, ароматизация чипсов, охлаждение готового изделия, упаковка и хранение.

Образцы плодово-ягодно-овощных чипсов имеют хрусткую структуру и оригинальный насыщенный цвет за счет натуральных красителей, содержащихся в овощах и ягодах. Выпекание тестовых заготовок осуществляли в жарочном шкафу без использования масел.

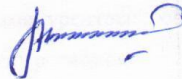
Проведены тесты на определение микробиологической безопасности разрабатываемого продукта, согласно ГОСТ: определение количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, определения количества бактерий группы кишечной палочки, определения плесеней. Ягодно-овощные чипсы не содержат патогенных микроорганизмов и безопасны к употреблению.

Выбран оптимальный вариант упаковки для наилучшей сохранности определяемых показателей антиоксидантной активности разрабатываемого продукта: пакеты подушки из пленки-металла ВОРР.

**Заключение:**

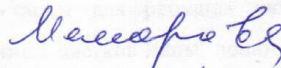
Результаты исследований могут использоваться в пищевой промышленности в качестве снеков. В производственных условиях апробированы: способ получения плодово-ягодно-овощных чипсов с повышенным антиоксидантным действием и следующими вкусо-ароматическими добавками: цветки липы, шалфея, донника, лист земляники, смородины черной, винограда, плоды шиповника, соли поваренной пищевой, фруктозы.

Генеральный директор



О.Ю. Трухтанова

Зав. кафедрой «Технология и организация общественного питания» СамГТУ



Н.В. Макарова

Аспирант кафедры «Технология и организация общественного питания» СамГТУ



С.А. Алексашина

**АКТ**  
о внедрении результатов диссертационной работы в образовательную  
деятельность



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
О.Б. Юсупова  
«04» \_\_\_\_\_ 2020 г.



**АКТ**  
о внедрении результатов диссертационной работы Александриной С.А.  
«Разработка технологии получения чипсов из плодово-ягодного и  
овощного сырья с повышенным антиоксидантным действием» в  
образовательную деятельность

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный технический университет» подтверждает, что полученные результаты – разработанная технология получения плодово-ягодно-овощных чипсов, вырабатываемых на основе пюре с внесением вкусо-ароматической смеси из высушенных трав, цветов и плодов, а так же методы определения частичного химического состава анализируемого сырья и его антиоксидантных свойств, в настоящее время используются для теоретической и практической подготовки в процессе обучения бакалавров по направлению подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания» с помощью современных методов анализа на кафедре «Технология и организация общественного питания».

Зав. кафедрой «Технология и организация  
общественного питания» ФГБОУ ВО «СамГТУ»

*Макарова*  
И.В. Макарова

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

## Шкалы органолептической оценки качества плодово-ягодно-овощных чипсов

Органолептические показатели	Описание сенсорных показателей	Уровни качества, баллы			
		Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
1	2	3	4	5	6
Внешний вид	<p><b>«Отлично»</b> – Пластины вытянутой овальной формы, с ровным краем, толщиной от 0,5 до 1 мм без посторонних включений. Пластины имеют равномерную степень выпечки без подгорелых областей;</p> <p><b>«Хорошо»</b> – Пластины вытянутой овальной формы, с ровным краем, толщиной от 1 до 2 мм без посторонних включений. Пластины имеют равномерную степень выпечки без подгорелых областей;</p> <p><b>«Удовлетворительно»</b> – Пластины вытянутой овальной формы, с поврежденным краем, толщиной от 0,5 до 1 мм без посторонних включений. Пластины имеют равномерную степень выпечки без подгорелых областей;</p> <p><b>«Неудовлетворительно»</b> – Пластины вытянутой овальной формы, с поврежденным краем, с посторонними включениями, имеющие неравномерную степень выпечки, тестовый полуфабрикат раскатке не поддается.</p>	5	4	3	2-0
Цвет	<p><b>«Отлично»</b> – желтый, шафраново-желтый, розовый, пастельно-оранжевый, оранжевый, фиолетово-красный, фиолетовый;</p> <p><b>«Хорошо»</b> – коричнево-малиновый, бледно-карминный; дынно-желтый; алый; черно-красный.</p> <p><b>«Удовлетворительно»</b> – коричневый, розово-коричневый, светло-желтый;</p>	5	4	3	2-0

	тростниково-зеленый.				
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
	« <b>Неудовлетворительно</b> » – светло-коричневый; бежевый; зелено-бежевый; песочно-желтый; охра.				
Вкус	« <b>Отлично</b> » – без постороннего привкуса, слабокислый, сладкий, кисло-сладкий, соленый, свойственный тыкке или плодово-ягодному сырью; « <b>Хорошо</b> » – без постороннего привкуса, кислый, свойственный тыкке или плодово-ягодному сырью; « <b>Удовлетворительно</b> » – без постороннего привкуса, кислый, свойственный овощному сырью (кроме тыквы); « <b>Неудовлетворительно</b> » – присутствует посторонний привкус, кислый, свойственный овощному сырью (кроме тыквы).	5	4	3	2-0
Запах	« <b>Отлично</b> » – без постороннего запаха, присутствует аромат тыквы или плодово-ягодного сырья; « <b>Хорошо</b> » – без постороннего запаха, присутствует аромат свойственный выпеченному мучному изделию; « <b>Удовлетворительно</b> » – без постороннего запаха, присутствует аромат сырого овощного сырья (кроме тыквы); « <b>Неудовлетворительно</b> » – присутствует посторонний запах, аромат сырого овощного сырья (кроме тыквы)..	5	4	3	2-0
Текстура	« <b>Отлично</b> » – хрустякая, менее 15% излома; « <b>Хорошо</b> » – хрустякая, излом 15-20%; « <b>Удовлетворительно</b> » – твердая; « <b>Неудовлетворительно</b> » – эластичная.	5	4	3	2-0

## Шкала оценки плодово-ягодно-овощных чипсов по категориям качества

Показатели качества	Характеристика	Характеристика отклонений	Уровень качества	Итого, балл
1	2	3	4	5
Внешний вид	Образец 2			
	Пластины вытянутой овальной формы, с ровным краем, толщиной от 0,5 до 1 мм без посторонних включений. Пластины имеют равномерную степень выпечки без подгорелых областей.		Отлично	5
Цвет	Желтый		Отлично	5
Вкус	Без постороннего привкуса, сладкий, свойственный тыкве		Отлично	5
Запах	Без постороннего запаха, слабый аромат тыквы		Отлично	5
Текстура	Хрустякая, излом: 5%		Отлично	5
<b>Итого: 25</b>				
Внешний вид	Образец 3			
	Пластины вытянутой овальной формы, с ровным краем, толщиной от 0,5 до 1 мм без посторонних включений. Пластины имеют равномерную степень выпечки без подгорелых областей.		Отлично	5
Цвет	Желтый		Отлично	5
Вкус	Без постороннего привкуса, сладкий, свойственный тыкве		Отлично	5
Запах	Без постороннего запаха, слабый аромат тыквы		Отлично	5
Текстура	Хрустякая	Излом: 16%	Хорошо	4
<b>Итого: 24</b>				
Внешний вид	Образец 4			
	Пластины вытянутой овальной формы, с ровным краем, толщиной от 0,5 до 1 мм без посторонних включений. Пластины имеют равномерную степень выпечки без подгорелых областей.		Отлично	5

1	2	3	4	5
Цвет	Желтый		Отлично	5
Вкус	Без постороннего привкуса, сладкий, свойственный тыкве		Отлично	5
Запах	Без постороннего запаха, слабый аромат тыквы		Отлично	5
Текстура	Твердая	Твердая текстура чипса исключает его характерный хруст	Удовлетворительно	3
<b>Итого: 23</b>				
Внешний вид	Образец 5			
	Пластины вытянутой овальной формы, с ровным краем, толщиной от 1 до 2 мм без посторонних включений. Пластины имеют равномерную степень выпечки без подгорелых областей.	Недостаточно вязкая структура теста не позволяет раскатать плат нужной толщины	Хорошо	4
Цвет	Светло-желтый		Удовлетворительно	3
Вкус	Без постороннего привкуса, сладкий, свойственный тыкве		Отлично	5
Запах	Без постороннего запаха, слабый аромат тыквы		Отлично	5
Текстура	Твердая	Твердая текстура чипса исключает его характерный хруст	Удовлетворительно	3
<b>Итого: 20</b>				
Внешний вид	Образец 6			
	Пластины вытянутой овальной формы, с ровным краем, толщиной от 1 до 2 мм без посторонних включений. Пластины имеют равномерную степень выпечки без подгорелых областей.	Недостаточно вязкая структура теста не позволяет раскатать плат нужной толщины	Хорошо	4
Цвет	Розово-коричневый		Удовлетворительно	3
Вкус	Без постороннего привкуса, слабокислый, свойственный смородине черной		Отлично	5
Запах	Без постороннего запаха, аромат смородины черной		Отлично	5
Текстура	Твердая	Твердая текстура чипса исключает его характерный хруст	Удовлетворительно	3
<b>Итого: 20</b>				

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Внешний вид	Образец 8			
	Пластины вытянутой овальной формы, с ровным краем, толщиной от 0,5 до 1 мм без посторонних включений. Пластины имеют равномерную степень выпечки без подгорелых областей.		Отлично	5
Цвет	Розово-коричневый		Удовлетворительно	3
Вкус	Без постороннего привкуса, кислый, свойственный смородине черной	Увеличение доли пюре их черной смородины влечет повышение кислотности чипсов, что негативно сказывается на вкусе изделия	Хорошо	5
Запах	Без постороннего запаха, аромат смородины черной		Отлично	5
Текстура	Твердая	Твердая текстура чипса исключает его характерный хруст	Удовлетворительно	3
<b>Итого: 18</b>				
Внешний вид	Образец 9			
	Пластины вытянутой овальной формы, с ровным краем, толщиной от 0,5 до 1 мм без посторонних включений. Пластины имеют равномерную степень выпечки без подгорелых областей.		Отлично	5
Цвет	Бежевый	Сочетание цветов тыквенного и клубничного пюре приводит к получению неприемлемого цвета готового изделия	Неудовлетворительно	2
Вкус	Без постороннего привкуса, слабокислый, свойственный клубнике		Отлично	5
Запах	Без постороннего запаха, аромат клубники		Отлично	5
Текстура	Твердая	Твердая текстура чипса исключает его характерный хруст	Удовлетворительно	3
<b>Итого: 20</b>				

1	2	3	4	5
Внешний вид	Образец 10			
	Пластины вытянутой овальной формы, с ровным краем, толщиной от 0,5 до 1 мм без посторонних включений. Пластины имеют равномерную степень выпечки без подгорелых областей.			Отлично
Цвет	Розово-коричневый		Удовлетворительно	3
Вкус	Без постороннего привкуса, слабокислый, свойственный клубнике		Отлично	5
Запах	Без постороннего запаха, аромат клубники		Отлично	5
Текстура	Твердая	Твердая текстура чипса исключает его характерный хруст	Удовлетворительно	3
				<b>Итого: 18</b>
Внешний вид	Образец 11			
	Пластины вытянутой овальной формы, с ровным краем, толщиной от 0,5 до 1 мм без посторонних включений. Пластины имеют равномерную степень выпечки без подгорелых областей.			Отлично
Цвет	Бледно-карминный		Хорошо	4
Вкус	Без постороннего привкуса, слабокислый, свойственный вишне		Отлично	5
Запах	Без постороннего запаха, аромат вишне		Отлично	5
Текстура	Твердая	Твердая текстура чипса исключает его характерный хруст	Удовлетворительно	3
				<b>Итого: 22</b>
Внешний вид	Образец 12			
	Пластины вытянутой овальной формы, с ровным краем, толщиной от 0,5 до 1 мм без посторонних включений. Пластины имеют равномерную степень выпечки без подгорелых областей.			Отлично
Цвет	Шафраново-желтый		Отлично	5



<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Вкус	Без постороннего привкуса, кисло-сладкий, свойственный малине		Отлично	5
Запах	Без постороннего запаха, аромат малины		Отлично	5
Текстура	Хрустящая, излом: 5%		Отлично	5
<b>Итого: 25</b>				
Внешний вид	Образец 13			
	Пластины вытянутой овальной формы, с ровным краем, толщиной от 0,5 до 1 мм без посторонних включений. Пластины имеют равномерную степень выпечки без подгорелых областей.		Отлично	5
Цвет	Фиолетово-красный		Отлично	5
Вкус	Без постороннего привкуса, слабосладкий, свойственный свекле	Вкус свойственный свекле вызывает негативную реакцию у большинства респондентов	Удовлетворительно	3
Запах	Без постороннего запаха, аромат свеклы	Аромат свойственный свекле вызывает негативную реакцию у большинства респондентов	Удовлетворительно	3
Текстура	Твердая	Твердая текстура чипса исключает его характерный хруст	Удовлетворительно	3
<b>Итого: 24</b>				
Внешний вид	Образец 14			
	Пластины вытянутой овальной формы, с ровным краем, толщиной от 0,5 до 1 мм без посторонних включений. Пластины имеют равномерную степень выпечки без подгорелых областей.		Отлично	5
Цвет	Фиолетово-красный		Отлично	5
Вкус	Без постороннего привкуса, слабосладкий, свойственный свекле	Вкус свойственный свекле вызывает негативную реакцию у большинства респондентов	Удовлетворительно	3
Запах	Без постороннего запаха, аромат свеклы	Аромат свойственный свекле вызывает негативную реакцию у большинства респондентов	Удовлетворительно	3

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Текстура	Хрусткая, излом: 10%		Отлично	5
<b>Итого: 18</b>				
Внешний вид	Образец 15			
	Пластины вытянутой овальной формы, с ровным краем, толщиной от 0,5 до 1 мм без посторонних включений. Пластины имеют равномерную степень выпечки без подгорелых областей.		Отлично	5
Цвет	Коричнево-малиновый		Хорошо	4
Вкус	Без постороннего привкуса, слабокислый, свойственный смородине черной		Отлично	5
Запах	Без постороннего запаха, свойственный смородине черной		Отлично	5
Текстура	Хрусткая, излом: 10%		Отлично	5
<b>Итого: 24</b>				
Внешний вид	Образец 16			
	Пластины вытянутой овальной формы, с ровным краем, толщиной от 0,5 до 1 мм без посторонних включений. Пластины имеют равномерную степень выпечки без подгорелых областей.		Отлично	5
Цвет	Розово-коричневый		Удовлетворительно	3
Вкус	Без постороннего привкуса, слабокислый, свойственный малине		Отлично	5
Запах	Без постороннего запаха, свойственный малине		Отлично	5
Текстура	Хрусткая, излом: 11%		Отлично	5
<b>Итого: 22</b>				
Внешний вид	Образец 18			
	Пластины вытянутой овальной формы, с ровным краем, толщиной от 0,5 до 1 мм без посторонних включений. Пластины имеют равномерную степень выпечки без подгорелых областей.		Отлично	5
Цвет	Фиолетово-красный		Отлично	5

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Вкус	Без постороннего привкуса, слабокислый, свойственный малине		Отлично	5
Запах	Без постороннего запаха, свойственный малине		Отлично	5
Текстура	Хрустякая	Излом 19%	Хорошо	4
<b>Итого: 24</b>				
Внешний вид	Образец 21			
	Пластины вытянутой овальной формы, с ровным краем, толщиной от 1 до 2 мм без посторонних включений. Пластины имеют равномерную степень выпечки без подгорелых областей.	Недостаточно вязкая структура теста не позволяет раскатать плат нудной толщины	Хорошо	4
Цвет	Оранжевый		Отлично	5
Вкус	Без постороннего привкуса, слабосладкий, свойственный моркови		Отлично	5
Запах	Без постороннего запаха, свойственный моркови		Отлично	5
Текстура	Хрустякая	Излом 16%	Хорошо	4
<b>Итого: 24</b>				
Внешний вид	Образец 22			
	Пластины вытянутой овальной формы, с ровным краем, толщиной от 0,5 до 1 мм без посторонних включений. Пластины имеют равномерную степень выпечки без подгорелых областей.		Отлично	5
Цвет	Бледно-карминный		Хорошо	4
Вкус	Без постороннего привкуса, слабокислый, свойственный смородине черной		Отлично	5
Запах	Без постороннего запаха, свойственный смородине черной		Отлично	5
Текстура	Твердая	Твердая текстура чипса исключает его характерный хруст	Удовлетворительно	3
<b>Итого: 22</b>				
Внешний вид	Образец 23			
	Пластины вытянутой овальной формы, с	Недостаточно вязкая структура теста не	Хорошо	4

	ровным краем, толщиной от 1 до 2 мм без посторонних включений. Пластины имеют равномерную степень выпечки без подгорелых областей.	позволяет раскатать плат нудной толщины		
Цвет	Светло-коричневый		Неудовлетворительно	2
Вкус	Без постороннего привкуса, кислый, свойственный малине		Хорошо	4
Запах	Без постороннего запаха, свойственный выпеченному мучному изделию		Хорошо	4
Текстура	Твердая	Твердая текстура чипса исключает его характерный хруст	Удовлетворительно	3
<b>Итого: 17</b>				
Внешний вид	Образец 24			
	Пластины вытянутой овальной формы, с ровным краем, толщиной от 0,5 до 1 мм без посторонних включений. Пластины имеют равномерную степень выпечки без подгорелых областей.		Отлично	5
Цвет	Пастельно-оранжевый		Отлично	5
Вкус	Без постороннего привкуса, слабокислый, свойственный клубнике		Отлично	5
Запах	Без постороннего запаха, аромат клубники		Отлично	5
Текстура	Хрустякая, излом: 4%		Отлично	5
<b>Итого: 25</b>				
Внешний вид	Образец 25			
	Пластины вытянутой овальной формы, с ровным краем, толщиной от 0,5 до 1 мм без посторонних включений. Пластины имеют равномерную степень выпечки без подгорелых областей.		Отлично	5
Цвет	Бледно-карминный		Хорошо	4
Вкус	Без постороннего привкуса, слабокислый, свойственный вишне		Отлично	5
Запах	Без постороннего запаха, свойственный вишне		Отлично	5
Текстура	Хрустякая, излом: 10%		Отлично	5

1	2	3	4	5
<b>Итого: 24</b>				
Внешний вид	Образец 26			
	Пластины вытянутой овальной формы, с ровным краем, толщиной от 0,5 до 1 мм без посторонних включений. Пластины имеют равномерную степень выпечки без подгорелых областей.		Отлично	5
Цвет	Розовый		Отлично	5
Вкус	Без постороннего привкуса, свойственный вишне		Отлично	5
Запах	Без постороннего запаха, присутствует аромат вишни		Отлично	5
Текстура	Хрустякая, излом: 7%		Отлично	5
<b>Итого: 25</b>				
Внешний вид	Образец 27			
	Пластины вытянутой овальной формы, с ровным краем, толщиной от 0,5 до 1 мм без посторонних включений. Пластины имеют равномерную степень выпечки без подгорелых областей.		Отлично	5
Цвет	Светло-желтый	Цвет продукта обусловлен частичной карамелизацией сахаров, содержащихся в сухих компонентах разрабатываемого продукта.	Удовлетворительно	3
Вкус	Без постороннего привкуса, свойственный капусте цветной	Полуфабрикаты из капусты цветной имеют неприятный специфический горьковатый вкус	Неудовлетворительно	1
Запах	Без постороннего запаха, присутствует аромат капусты цветной	Полуфабрикаты из капусты цветной имеют неприятный специфический аромат	Неудовлетворительно	1
Текстура	Твердая	Твердая текстура чипса исключает его характерный хруст	Удовлетворительно	3
<b>Итого: 13</b>				
Внешний вид	Образец 28			
	Пластины вытянутой овальной формы, с		Отлично	5

	ровным краем, толщиной от 0,5 до 1 мм без посторонних включений. Пластины имеют равномерную степень выпечки без подгорелых областей.			
Цвет	Светло-желтый	Цвет продукта обусловлен частичной карамелизацией сахаров, содержащихся в сухих компонентах разрабатываемого продукта.	Удовлетворительно	3
Вкус	Без постороннего привкуса, свойственный капусте цветной	Полуфабрикаты из капусты цветной имеют неприятный специфический горьковатый вкус	Неудовлетворительно	1
Запах	Без постороннего запаха, присутствует аромат капусты цветной	Полуфабрикаты из капусты цветной имеют неприятный специфический аромат	Неудовлетворительно	1
Текстура	Хрустякая, излом: 7%		Отлично	5
				<b>Итого: 15</b>
Внешний вид	Образец 29			
	Пластины вытянутой овальной формы, с ровным краем, толщиной от 0,5 до 1 мм без посторонних включений. Пластины имеют равномерную степень выпечки без подгорелых областей.		Отлично	5
Цвет	Светло-желтый	Цвет продукта обусловлен частичной карамелизацией сахаров, содержащихся в сухих компонентах разрабатываемого продукта.	Удовлетворительно	3
Вкус	Без постороннего привкуса, свойственный капусте цветной	Полуфабрикаты из капусты цветной имеют неприятный специфический горьковатый вкус	Неудовлетворительно	1
Запах	Без постороннего запаха, присутствует аромат капусты цветной	Полуфабрикаты из капусты цветной имеют неприятный специфический аромат	Неудовлетворительно	1
Текстура	Хрустякая, излом: 7%		Отлично	5
				<b>Итого: 15</b>
Внешний вид	Образец 30			
	Пластины вытянутой овальной формы, с ровным краем, толщиной от 0,5 до 1 мм без		Отлично	5

	посторонних включений. Пластины имеют равномерную степень выпечки без подгорелых областей.			
Цвет	Фиолетовый		Отлично	5
Вкус	Без постороннего привкуса, слабокислый свойственный черной смородине		Отлично	5
Запах	Без постороннего запаха, аромат черной смородины		Отлично	5
Текстура	Хрусткая, излом: 5%		Отлично	5
<b>Итого: 25</b>				
Внешний вид	Образец 31			
	Пластины вытянутой овальной формы, с ровным краем, толщиной от 0,5 до 1 мм без посторонних включений. Пластины имеют равномерную степень выпечки без подгорелых областей.		Отлично	5
Цвет	Бежевый		Неудовлетворительно	1
Вкус	Без постороннего привкуса, свойственный клубнике		Отлично	5
Запах	Без постороннего запаха, присутствует аромат капусты цветной		Неудовлетворительно	1
Текстура	Хрусткая, излом: 5%		Отлично	5
<b>Итого: 17</b>				
Внешний вид	Образец 32			
	Пластины вытянутой овальной формы, с ровным краем, толщиной от 0,5 до 1 мм без посторонних включений. Пластины имеют равномерную степень выпечки без подгорелых областей.		Отлично	5
Цвет	Бледно-карминный		Хорошо	4
Вкус	Без постороннего привкуса, слабокислый, свойственный вишне		Отлично	5
Запах	Без постороннего запаха, присутствует аромат вишни		Отлично	5
Текстура	Хрусткая, излом: 14%		Отлично	5

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<b>Итого: 24</b>				
Внешний вид	Образец 33			
	Пластины вытянутой овальной формы, с ровным краем, толщиной от 0,5 до 1 мм без посторонних включений. Пластины имеют равномерную степень выпечки без подгорелых областей.		Отлично	5
Цвет	Бледно-карминный		Хорошо	4
Вкус	Без постороннего привкуса, слабокислый, свойственный малине		Отлично	5
Запах	Без постороннего запаха, присутствует аромат капусты цветной		Неудовлетворительно	2
Текстура	Хрустякая	Излом 16%	Хорошо	4
<b>Итого: 20</b>				



## Протоколы испытаний

РОССТАНДАРТ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ  
И ИСПЫТАНИЙ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ»  
(ФБУ «САМАРСКИЙ ЦСМ»)  
443013, г. Самара, пр. Карла Маркса, 134  
ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПИЩЕВОЙ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ  
Аттестат аккредитации № RA.RU.21AЮ13  
443084, г. Самара, ул. Воронежская, 202, Тел. (846) 932-41-23, 932-41-21, e-mail: foodlab@samaragost.ru



УТВЕРЖДАЮ  
Начальник лаборатории

*Н.В. Кварашелия*  
Н.В. Кварашелия  
подпись

### ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 1399 от 01.04.2020

**Наименование заказчика:** Частное Лицо Алексашина Софья Анатольевна  
**Адрес заказчика:** 443538, Самарская обл., Волжский район, п. Чёрновский, ул. Мира 2-1  
**Шифр образца:** 1415/301/2020  
**Наименование продукции:** Чипсы из овощного и плодово-ягодного сырья «Тыква»  
**Дата изготовления (выработки):** 21.03.2020  
**Количество образцов, поступивших для испытаний:** 1-0,5 кг  
**Дата и время поступления образцов в лабораторию:** 24.03.2020, 14:48  
**Образец отобран и доставлен в лабораторию:** заказчиком  
**Нормативная документация, на соответствие которой проводились испытания:** ТР ТС 021/2011  
**Дата проведения испытаний:** 24.03.2020 - 30.03.2020

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

#### Микробиологические показатели

№№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Норма по НД	Фактические результаты	Неопределённость *	НД на метод испытания	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Бактерии группы кишечных палочек (колиформы)	г	Не допускается в 0,1	Не обнаружено	—	ГОСТ 31747-2012	—
2	Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов	КОЕ/г	Не более $1 \cdot 10^4$	$3,0 \cdot 10^2$	—	ГОСТ 10444.15-94	—
3	Плесени	КОЕ/г	Не более $2 \cdot 10^2$	Менее $5,0 \cdot 10^1$	—	ГОСТ 10444.12-2013	—

\* Заполняется по необходимости.

#### Ответственный за оформление протокола

Должность	Подпись	Фамилия, инициалы
главный специалист	<i>Кустова</i>	М.П.Кустова

#### Примечание:

1. Протокол испытаний распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям.
  2. Не допускается частичная перепечатка протокола без разрешения испытательной лаборатории.
- ОКОНЧАНИЕ ПРОТОКОЛА

РОССТАНДАРТ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ  
 И ИСПЫТАНИЙ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ»  
 (ФБУ «САМАРСКИЙ ЦСМ»)  
 443013, г. Самара, пр. Карла Маркса, 134  
 ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПИЩЕВОЙ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ  
 Аттестат аккредитации № RA.RU.21AЮ13  
 443084, г. Самара, ул. Воронежская, 202, Тел. (846) 932-41-23, 932-41-21, e-mail: foodlab@samaragost.ru



УТВЕРЖДАЮ  
 Начальник лаборатории

Н.В. Кварацхелия

подпись

**ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 1398 от 01.04.2020**

Наименование заказчика: Частное Лицо Алексахина Софья Анатольевна  
 Адрес заказчика: 443538, Самарская обл., Волжский район, п. Черновский, ул. Мира 2-1  
 Шифр образца: 1416/301/2020  
 Наименование продукции: Чипсы из овощного и плодово-ягодного сырья «Капуста-смородина»  
 Дата изготовления (выработки): 21.03.2020  
 Количество образцов, поступивших для испытаний: 1·0,5 кг  
 Дата и время поступления образцов в лабораторию: 24.03.2020, 14:48  
 Образец отобран и доставлен в лабораторию: заказчиком  
 Нормативная документация, на соответствие которой проводились испытания: ТР ТС 021/2011  
 Дата проведения испытаний: 24.03.2020 - 30.03.2020

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ**

Микробиологические показатели

№№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Норма по НД	Фактические результаты	Неопределён- ность *	НД на метод испытания	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Бактерии группы кишечных палочек (колиформы)	г	Не допускается в 0,1	Не обнаружено	—	ГОСТ 31747-2012	—
2	Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов	КОЕ/ г	Не более $1 \cdot 10^4$	Менее $1,5 \cdot 10^2$	—	ГОСТ 10444.15-94	—
3	Плесени	КОЕ/ г	Не более $2 \cdot 10^2$	Менее $5,0 \cdot 10^1$	—	ГОСТ 10444.12-2013	—

\* Заполняется по необходимости.

Ответственный за оформление протокола

Должность	Подпись	Фамилия, инициалы
главный специалист		М.П. Кустова

Примечание:

1. Протокол испытаний распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям.
2. Не допускается частичная перепечатка протокола без разрешения испытательной лаборатории.

ОКОНЧАНИЕ ПРОТОКОЛА

РОССТАНДАРТ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ  
 И ИСПЫТАНИЙ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ»  
 (ФБУ «САМАРСКИЙ ЦСМ»)  
 443013, г. Самара, пр. Карла Маркса, 134  
 ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПИЩЕВОЙ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ  
 Аттестат аккредитации № RA.RU.21AЮ13  
 443084, г. Самара, ул. Воронежская, 202, Тел. (846) 932-41-23 (21), e-mail: foodlab@samaragost.ru



УТВЕРЖДАЮ  
 Начальник лаборатории

Н.В.Кварацхелия

подпись

**ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 1397 от 01.04.2020**

**Наименование заказчика:** Частное Лицо Алексахина Софья Анатольевна  
**Адрес заказчика:** 443538, Самарская обл., Волжский район, п.Черновский, ул.Мира 2-1  
**Шифр образца:** 1417/301/2020  
**Наименование продукции:** Чипсы из овощного и плодово-ягодного сырья «Тыква-малина»  
**Дата изготовления (выработки):** 21.03.2020  
**Количество образцов, поступивших для испытаний:** 1-0,5 кг  
**Дата и время поступления образцов в лабораторию:** 24.03.2020, 14:48  
**Образец отобран и доставлен в лабораторию:** заказчиком  
**Нормативная документация, на соответствие которой проводились испытания:** ТР ТС 021/2011  
**Дата проведения испытаний:** 24.03.2020 - 30.03.2020

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ**

Микробиологические показатели

№№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Норма по НД	Фактические результаты	Неопределён- ность *	НД на метод испытания	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Бактерии группы кишеч- ных палочек (колифор- мы)	г	Не допус- кается в 0,1	Не обнаружено	—	ГОСТ 31747- 2012	—
2	Количество мезофиль- ных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов	КОЕ/ г	Не более $1 \cdot 10^4$	Менее $1,5 \cdot 10^2$	—	ГОСТ 10444.15- 94	—
3	Плесени	КОЕ/ г	Не более $2 \cdot 10^2$	Менее $5,0 \cdot 10^1$	—	ГОСТ 10444.12- 2013	—

\* Заполняется по необходимости.

Ответственный за оформление протокола

Должность	Подпись	Фамилия, инициалы
главный специалист	<i>Мусова</i>	М.П.Кустова

Примечание:

1. Протокол испытаний распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям.
2. Не допускается частичная перепечатка протокола без разрешения испытательной лаборатории.

ОКОНЧАНИЕ ПРОТОКОЛА



РОССТАНДАРТ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ  
 И ИСПЫТАНИЙ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ»  
 (ФБУ «САМАРСКИЙ ЦСМ»)  
 443013, г. Самара, пр. Карла Маркса, 134  
 ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПИЩЕВОЙ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ  
 Аттестат аккредитации № RA.RU.21AЮ13  
 443084, г. Самара, ул. Воронезская, 202, Тел. (846) 932-41-23, 932-41-21, e-mail: foodlab@samaragost.ru



УТВЕРЖДАЮ  
 Начальник лаборатории

*Н.В. Кварацхелия*

Н.В.Кварацхелия

подпись

### ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 1396 от 01.04.2020

Наименование заказчика: Частное Лицо Алексашина Софья Анатольевна  
 Адрес заказчика: 443538, Самарская обл., Волжский район, п. Чёрновский, ул.Мира 2-1  
 Шифр образца: 1418/301/2020  
 Наименование продукции: Чипсы из овощного и плодово-ягодного сырья «Сяекля-вишня»  
 Дата изготовления (выработки): 21.03.2020  
 Количество образцов, поступивших для испытаний: 1-0,5 кг  
 Дата и время поступления образцов в лабораторию: 24.03.2020, 14:48  
 Образец отобран и доставлен в лабораторию: заказчиком  
 Нормативная документация, на соответствие которой проводились испытания: ТР ТС 021/2011  
 Дата проведения испытаний: 24.03.2020 - 30.03.2020

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

Микробиологические показатели

№№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Норма по НД	Фактические результаты	Неопределённость *	НД на метод испытания	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Бактерии группы кишечных палочек (колиформы)	г	Не допускается в 0,1	Не обнаружено	—	ГОСТ 31747-2012	—
2	Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов	КОЕ/г	Не более $1 \cdot 10^4$	Менее $1,5 \cdot 10^2$	—	ГОСТ 10444.15-94	—
3	Плесени	КОЕ/г	Не более $2 \cdot 10^2$	Менее $5,0 \cdot 10^1$	—	ГОСТ 10444.12-2013	—

\* Заполняется по необходимости.

Ответственный за оформление протокола

Должность	Подпись	Фамилия, инициалы
главный специалист	<i>Куцова</i>	М.П.Куцова

Примечание:

1. Протокол испытаний распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям.
2. Не допускается частичная перелечатка протокола без разрешения испытательной лаборатории.

ОКОНЧАНИЕ ПРОТОКОЛА

РОССТАНДАРТ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ  
 И ИСПЫТАНИЙ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ»  
 (ФБУ «САМАРСКИЙ ЦСМ»)  
 443013, г. Самара, пр. Карла Маркса, 134  
 ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПИЩЕВОЙ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ  
 Аттестат аккредитации № RA.RU.21AЮ13  
 443084, г. Самара, ул. Воронежская, 202, Тел. (846) 932-41-23, 932-41-21, e-mail: foodlab@samaragost.ru



УТВЕРЖДАЮ

Начальник лаборатории

Н.В. Кварацхелия

подпись

**ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 1395 от 01.04.2020**

**Наименование заказчика:** Частное Лицо Алексашина Софья Анатольевна  
**Адрес заказчика:** 443538, Самарская обл., Волжский район, п. Черновский, ул. Мира 2-1  
**Шифр образца:** 1419/301/2020  
**Наименование продукции:** Чипсы из овощного и плодово-ягодного сырья «Морковь-клубника»  
**Дата изготовления (выработки):** 21.03.2020  
**Количество образцов, поступивших для испытаний:** 1-0,5 кг  
**Дата и время поступления образцов в лабораторию:** 24.03.2020, 14:48  
**Образец отобран и доставлен в лабораторию:** заказчиком  
**Нормативная документация, на соответствие которой проводились испытания:** ТР ТС 021/2011  
**Дата проведения испытаний:** 24.03.2020 - 30.03.2020

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ**

Микробиологические показатели

№№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Норма по НД	Фактические результаты	Неопределённость *	НД на метод испытания	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Бактерии группы кишечных палочек (колиформы)	г	Не допускается в 0,1	Не обнаружено	—	ГОСТ 31747-2012	—
2	Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов	КОЕ/г	Не более $1 \cdot 10^4$	Менее $1,5 \cdot 10^2$	—	ГОСТ 10444.15-94	—
3	Плесени	КОЕ/г	Не более $2 \cdot 10^2$	Менее $5,0 \cdot 10^1$	—	ГОСТ 10444.12-2013	—

\* Заполняется по необходимости.

Ответственный за оформление протокола

Должность	Подпись	Фамилия, инициалы
главный специалист		М.П. Кустова

Примечание:

1. Протокол испытаний распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям.
2. Не допускается частичная перепечатка протокола без разрешения испытательной лаборатории.

ОКОНЧАНИЕ ПРОТОКОЛА

РОССТАНДАРТ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ  
И ИСПЫТАНИЙ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ»

(ФБУ «САМАРСКИЙ ЦСМ») 443013, г. Самара, пр. Карла Маркса, 134

ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПИЩЕВОЙ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ  
Аттестат аккредитации № RA.RU.21AЮ13



443013, г. Самара, ул. Воронежская, 202, Тел. (846) 932-41-23, 932-41-21, e-mail: foodlab@samaragost.ru

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник лаборатории

Н.В. Кваратская

подпись

**ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 1564 от 17.04.2020**

Наименование заказчика: Частное Лицо Александра Софья Анатольевна  
Адрес заказчика: 443538, Самарская обл., Волжский район, п. Черновский, ул. Мира 2-1  
Шифр образца: 1562/340/2020  
Наименование продукции: Чапсы из свиного и говяжьего сыра «Морковь-клубника»  
Дата изготовления (выработки): 30.03.2019  
Количество образцов, поступивших для испытаний: 1-0,5 кг  
Дата и время поступления образцов в лабораторию: 09.04.2020, 15:20  
Образец отобран и доставлен в лабораторию заказчиком  
Нормативная документация, на соответствие которой проводились испытания: ТР ТС 021/2011  
Цель испытаний: производственный контроль продукции  
Дата проведения испытаний: 09.04.2020 - 14.04.2020

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ**

Микробиологические показатели							
№№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Норма по НД	Фактические результаты	Неопределенность *	НД на метод испытаний	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Бактерии группы кишечных палочек (колиформы)	г	Не допускается в 0,1	Не обнаружено	—	ГОСТ 31747-2012	—
2	Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов	КОЕ/г	Не более $1 \cdot 10^4$	$1,5 \cdot 10^2$	—	ГОСТ 10444.15-94	—
3	Плесени	КОЕ/г	Не более $2 \cdot 10^2$	Менее $5,0 \cdot 10^1$	—	ГОСТ 10444.12-2013	—

\* Заполняется по необходимости.

Ответственный за оформление протокола		
Должность	Подпись	Фамилия, инициалы
главный специалист		М.П. Кустова

Примечание:

1. Протокол испытаний распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям.
2. Не допускается частичная переписка протокола без разрешения испытательной лаборатории.

ОКОНЧАНИЕ ПРОТОКОЛА



РОССТАНДАРТ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ  
 И ИСПЫТАНИЙ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ»  
 (ФБУ «САМАРСКИЙ ЦСМ»)  
 443013, г. Самара, пр. Карла Маркса, 134  
 ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПИЩЕВОЙ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ  
 Аттестат аккредитации № RA.RU.21AЮ13  
 443084, г. Самара, ул. Воронежская, 202, Тел. (846) 932-41-23, 932-41-21, e-mail: foodlab@samaragost.ru



УТВЕРЖДАЮ  
 Начальник лаборатории

*И.В. Кваркхелия*  
 И.В. Кваркхелия  
 Подпись

**ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 1565 от 17.04.2020**

Наименование заказчика: Частное Лицо Александра Софья Анатольевна  
 Адрес заказчика: 443538, Самарская обл., Водянский район, п. Черниковой, ул. Мира 2-1  
 Шифр образца: 1563/340/2020  
 Наименование продукции: Чипсы из свиного и плодово-ягодного сыра «Светла-нишия»  
 Дата изготовления (выработки): 30.03.2019  
 Количество образцов, поступивших для испытаний: 1-0,5 кг  
 Дата и время поступления образцов в лабораторию: 09.04.2020, 15:20  
 Образец отобран и доставлен в лабораторию заказчиком  
 Нормативная документация, на соответствие которой проводились испытания: ТР ТС 021/2011  
 Цель испытаний: производственный контроль продукции  
 Дата проведения испытаний: 09.04.2020 - 14.04.2020

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ**

Микробиологические показатели							
№№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Норма по НД	Фактические результаты	Неопределённость *	НД на метод испытания	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Бактерии группы кишечных палочек (колиформы)	г	Не допускается в 0,1	Не обнаружено	—	ГОСТ 31747-2012	—
2	Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов	КОЕ/г	Не более $1 \cdot 10^4$	Менее $1,5 \cdot 10^2$	—	ГОСТ 10444.15-94	—
3	Плесени	КОЕ/г	Не более $2 \cdot 10^2$	Менее $5,0 \cdot 10^1$	—	ГОСТ 10444.12-2013	—

\* Заполняется по необходимости.

Ответственный за оформление протокола		Подпись	Фамилия, инициалы
Должность	главный специалист	<i>Кузнецова</i>	М.П.Кузнецова

Примечание:

1. Протокол испытаний распространяется только на образцы, подвергнутые испытанием.
2. Не допускается частичная перепечатка протокола без разрешения испытательной лаборатории.

ОКОНЧАНИЕ ПРОТОКОЛА

РОССТАНДАРТ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ  
 И ИСПЫТАНИЙ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ»  
 (ФБУ «САМАРСКИЙ ЦСМ»)  
 443013, г. Самара, пр. Карла Маркса, 134  
 ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПИЩЕВОЙ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ  
 Аттестат аккредитации № RA.RU.21АЮ13  
 443084, г. Самара, ул. Вороневская, 202, Тел. (846) 932-41-23, 932-41-21, e-mail: foodlab@samargost.ru



УТВЕРЖДАЮ  
 Начальник лаборатории

*Н.В. Кларксон*  
 подпись

### ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 1566 от 17.04.2020

Наименование заказчика: Частное Личо Алесксашна Софья Анатольевна  
 Адрес заказчика: 443538, Самарская обл., Волжский район, п.Черновский, ул.Мира 2-1  
 Шифр образца: 1564/340/2020  
 Наименование продукции: Чипсы из овощного и плодово-ягодного сырья «Тыква-малина»  
 Дата изготовления (выработки): 30.03.2019  
 Количество образцов, поступивших для испытаний: 1-0,5 кг  
 Дата и время поступления образцов в лабораторию: 09.04.2020, 15:20  
 Образец отобран и доставлен в лабораторию: заказчиком  
 Нормативная документация, на соответствие которой проводились испытания: ТР ТС 021/2011  
 Цель испытаний: производственный контроль продукции  
 Дата проведения испытаний: 09.04.2020 - 14.04.2020

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

Микробиологические показатели							
№№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Норма по НД	Фактические результаты	Неопределённость *	НД на метод испытания	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Бактерии группы кишечных палочек (колиформы)	г	Не допускается в 0,1	Не обнаружено	—	ГОСТ 31747-2012	—
2	Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов	КОЕ/г	Не более $1 \cdot 10^4$	$3,0 \cdot 10^2$	—	ГОСТ 10444.15-94	—
3	Плесени	КОЕ/г	Не более $2 \cdot 10^2$	Менее $5,0 \cdot 10^1$	—	ГОСТ 10444.12-2013	—

\* Заполняется по необходимости.

Ответственный за оформление протокола		
Должность	Подпись	Фамилия, инициалы
главный специалист	<i>М.П. Кустова</i>	М.П. Кустова

Примечание:

1. Протокол испытаний распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям.
2. Не допускается частичная переписка протокола без разрешения испытательной лаборатории.

ОКОНЧАНИЕ ПРОТОКОЛА



РОССТАНДАРТ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ  
И ИСПЫТАНИЙ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ»  
(ФБУ «САМАРСКИЙ ЦСМ»)

443013, г. Самара, пр. Карла Маркса, 134  
ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПИЩЕВОЙ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ  
Аттестат аккредитации № RA.RU.21A1013  
443008, г. Самара, ул. Воронежская, 202, Тел. (846) 932-41-23, 932-41-21, e-mail: foodlab@samaragost.ru



УТВЕРЖДАЮ  
Начальник лаборатории

  
Н.В. Кваратсхели  
подпись

**ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 1567 от 17.04.2020**

Наименование заказчика: Частное Лицо Алексашина Софья Анатольевна  
Адрес заказчика: 443538, Самарская обл., Волжский район, п. Черновский, ул. Мира 2-1  
Шифр образца: 1565/340/2020  
Наименование продукции: Чипсы из овощного и плодово-ягодного сырья «Калуста-смородина»  
Дата изготовления (выработки): 30.03.2019  
Количество образцов, поступивших для испытаний: 1-0,5 кг  
Дата и время поступления образцов в лабораторию: 09.04.2020, 15:20  
Образец отобран и доставлен в лабораторию: заказчиком  
Нормативная документация, на соответствие которой проводились испытания: ТР ТС 021/2011  
Цель испытаний: производственный контроль продукции  
Дата проведения испытаний: 09.04.2020 - 14.04.2020

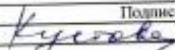
**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ**

Микробиологические показатели

№№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Норма по НД	Фактические результаты	Неопределенность *	НД на метод испытания	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Бактерии группы кишечных палочек (колиформы)	г	Не допускается в 0,1	Не обнаружено	—	ГОСТ 31747-2012	—
2	Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов	КОЕ/г	Не более $1 \cdot 10^4$	Менее $1,5 \cdot 10^3$	—	ГОСТ 10444.15-94	—
3	Плесени	КОЕ/г	Не более $2 \cdot 10^3$	Менее $5,0 \cdot 10^1$	—	ГОСТ 10444.12-2013	—

\* Заполняется по необходимости.

Ответственный за оформление протокола

Должность	Подпись	Фамилия, инициалы
главный специалист		М.П.Кустова

Примечание:

1. Протокол испытаний распространяется только на образцы, подвергнутые испытанию.
2. Не допускается частичная перепечатка протокола без разрешения испытательной лаборатории.

ОКОНЧАНИЕ ПРОТОКОЛА

РОССТАНДАРТ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ  
 И ИСПЫТАНИЙ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ»  
 (ФБУ «САМАРСКИЙ ЦСМ»)  
 443013, г. Самара, пр. Карла Маркса, 134  
 ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПИЩЕВОЙ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ  
 Аттестат аккредитации № RA.RU.21AЮ13  
 443084, г. Самара, ул. Воронежская, 202, Тел. (846) 932-41-23, 932-41-21, e-mail: foodlab@samaragost.ru



УТВЕРЖДАЮ  
 Начальник лаборатории

*[Handwritten signature]*  
 подпись

Н.В. Кырацелия

**ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 1568 от 17.04.2020**

Наименование заказчика: Настя Лицо Алексшина Софья Анатольевна  
 Адрес заказчика: 443538, Самарская обл., Волжский район, п. Черновский, ул. Мира 2-1  
 Шифр образца: 1566/340/2020  
 Наименование продукции: Чипсы из овсяного и плодово-ягодного сырья «Тыквид»  
 Дата изготовления (выработки): 30.03.2019  
 Количество образцов, поступивших для испытаний: 1 0,5 кг  
 Дата и время поступления образцов в лабораторию: 09.04.2020, 15:20  
 Образец отобран и доставлен в лабораторию: заказчиком  
 Нормативная документация, на соответствие которой проводились испытания: ТР ТС 021/2011  
 Цель испытаний: производственный контроль продукции  
 Дата проведения испытаний: 09.04.2020 - 14.04.2020

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ**

Микробиологические показатели

№№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Норма по НД	Фактические результаты	Неопределённость *	НД на метод испытания	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Бактерии группы кишечных палочек (колиформы)	г	Не допускается в 0,1	Не обнаружено	—	ГОСТ 31747-2012	—
2	Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов	КОЕ/г	Не более $1 \cdot 10^4$	Менее $1,5 \cdot 10^4$	—	ГОСТ 10444.15-94	—
3	Плесени	КОЕ/г	Не более $2 \cdot 10^2$	Менее $5,0 \cdot 10^1$	—	ГОСТ 10444.12-2013	—

\* Заполняется по необходимости.

Ответственный за оформление протокола

Должность	Подпись	Фамилия, инициалы
главный специалист	<i>[Handwritten signature]</i>	М.П.Кустова

Примечание:

1. Протокол испытаний распространяется только на образцы, подвергнутые испытанию.
2. Не допускается частичная перепечатка протокола без разрешения испытательной лаборатории.

ОКОНЧАНИЕ ПРОТОКОЛА