



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**Департамент пищевых наук и технологий**

**Норадько Олеся Игоревна**

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ (ПАСТИЛЫ)  
НА ОСНОВЕ ТЫКВЫ**

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

по образовательной программе подготовки магистров  
по направлению 19.04.05 «Высокотехнологичные производства пищевых  
продуктов функционального и специализированного назначения»

г. Владивосток  
2018

Автор работы студент гр. М 7209 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ подпись  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

Руководитель ВКР профессор, д.т.н \_\_\_\_\_  
(должность, ученое звание)  
\_\_\_\_\_ Табакаева О.В. \_\_\_\_\_  
(подпись) (ФИО)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

Назначен рецензент доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_  
(ученое звание)  
\_\_\_\_\_ Смертина Е.С. \_\_\_\_\_  
(ФИО)

Защищена в ГЭК с оценкой

Секретарь ГЭК

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

\_\_\_\_\_ 2018 г.

«Допустить к защите»

Директор ДПНиТ профессор \_\_\_\_\_  
(ученое звание)  
\_\_\_\_\_ Ю.В. Приходько \_\_\_\_\_  
(подпись) (ФИО)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ

Ю.С. Хотимченко / \_\_\_\_\_ /  
Ф.И.О. Подпись

Директор Школы биомедицины

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

**В материалах данной выпускной квалификационной работы не  
содержатся сведения, составляющие государственную тайну,  
и сведения, подлежащие экспортному контролю.**

Ю.С. Хотимченко / \_\_\_\_\_ /  
Ф.И.О. Подпись

Уполномоченный по экспортному контролю

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**Департамент пищевых наук и технологий**

**З А Д А Н И Е**

на выпускную квалификационную работу

студенту (ке) \_\_\_\_\_ Норадько Олеси Игоревне \_\_\_\_\_ группы М 7209  
(фамилия, имя, отчество)

на тему: Разработка технологии кондитерских изделий (пастилы) на основе тыквы

Вопросы, подлежащие разработке (исследованию):

1. Изучить и проанализировать научно-техническую литературу по теме исследования
2. Разработать рецептуры и технологию производства кондитерских изделий на основе тыквы
3. Провести оценку качества смоквы по органолептическим, физико-химическим показателям и показателям безопасности.
4. Рассчитать энергетическую и пищевую ценность кондитерских изделий на основе тыквы.
5. Рассчитать экономические показатели целесообразности производства кондитерских изделий на основе тыквы
6. Обосновать функциональность кондитерских изделий на основе тыквы
7. Разработать СТО на смокву на основе тыквы и ламинарии.

Основные источники информации и прочее, используемые для разработки темы:

1. Электронная библиотека диссертаций РГБ
2. Патентные базы ФИПС
3. Научная электронная библиотека
4. Web of Science Core Collection
5. БД Scopus
6. Другие Российские и Зарубежные базы данных

Срок представления работы « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Дата выдачи задания « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_ (должность, уч. звание) \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (и.о.ф)

Задание получил \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (и.о.ф)



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

## ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

### Департамент пищевых наук и технологий

### Г Р А Ф И К

подготовки и оформления выпускной квалификационной работы

студенту (ки) \_\_\_\_\_ Норадько Олеси Игоревне \_\_\_\_\_ группы М 7209  
(фамилия, имя, отчество)

на тему: Разработка технологии кондитерских изделий (пастилы) на основе тыквы

№ п/п	Выполняемые работы и мероприятия	Срок выполнения	Отметка о выполнении
1	Выбор темы и согласование с руководителем	до 01 ноября	Выполнено
2	Составление плана работы. Подбор первичного материала, его изучение и обработка. Составление предварительной библиографии	до 01 декабря	Выполнено
3	Разработка и представление руководителю первой части работы	до 18 января	Выполнено
4	Составление задания на преддипломную практику и сбору материала для выполнения ВКР	до 01 февраля	Выполнено
5	Разработка и представление руководителю второй части работы	до 31 марта	Выполнено
6	Разработка и представление руководителю третьей части работы	до 15 апреля	Выполнено
7	Подготовка и согласование с руководителем выводов, введения и заключения. Подготовка презентации работы	до 20 апреля	Выполнено
8	Доработка ВКР в соответствии с замечаниями руководителя	до 27 апреля	Выполнено
9	Первая проверка ВКР в системе «Антиплагиат»	до 01 мая	Выполнено
10	Исправление возможных фрагментов плагиата	до 07–15 мая	Выполнено
11	Предзащита ВКР	06 июня	Выполнено
12	Доработка ВКР в соответствии с замечаниями, высказанными на предзащите	9 июня	Выполнено
13	Вторая проверка ВКР в системе «Антиплагиат» и представление руководителю на проверку для получения отзыва	до 19-20 июня	Выполнено
14	Загрузка ВКР в ЭБС	до 20-22 июня	Выполнено
15	Завершение подготовки к защите (доклад, раздаточный материал, презентация в Power Point)	до 26-27 июня	Выполнено

Студент \_\_\_\_\_  
(подпись)

О.И.Норадько  
(и.о.фамилия)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Руководитель ВКР профессор, д.т.н  
(должность, уч.звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

О.В. Табакаева  
(и.о.фамилия)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

## РЕФЕРАТ

87 листа пояснительной записки, 3 главы, 28 таблиц, 20 рисунков, 3 формул, 110 источников.

Ключевые слова: кондитерских изделий на основе тыквы, смоква, ламинария, тыква, стевиозид, мед.

Целью данной выпускной квалификационной работы является разработка технологии кондитерских изделий на основе тыквы.

В результате работы была дана характеристика химического состава тыквы, ламинарии. Разработана технология и рецептуры кондитерских изделий на основе тыквы. Пищевой продукт разработан в рамках государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 г., а также в рамках норм физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Проведена комплексная оценка качества кондитерских изделий на основе тыквы.

Рассчитана себестоимость кондитерских изделий на основе тыквы, разработан стандарт организации на смокву на основе тыквы и ламинарии.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
ГЛАВА 1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР.....	10
1.1 Характеристика тыквы как сырья для производства кондитерских изделий.....	10
1.2. Характеристика бурых водорослей – ламинария ( <i>laminaria japonica</i> )...	13
1.3 Характеристика сырья применяемого в качестве дополнительного ингредиента.....	16
1.3.1 Характеристика стевии как сырья для производства кондитерских изделий.....	16
1.3.2 Характеристика меда как сырья для производства кондитерских изделий.....	20
1.3.3 Характеристика лесных ягод Дальнего Востока как сырья для производства кондитерских изделий.....	22
1.4. Практические аспекты создания функциональных продуктов на основе растительного сырья.....	24
ГЛАВА 2 ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	36
2.1 Цели и задачи исследования.....	36
2.2 Объекты и материалы исследования.....	38
2.3 Методы исследования.....	39
ГЛАВА 3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	<b>Ошибка!</b>
<b>Закладка не определена.</b>	
3.1 Разработка рецептуры кондитерских изделий на основе тыквы	<b>Ошибка!</b>
<b>Закладка не определена.</b>	
3.2 Разработка технологии кондитерских изделий на основе тыквы.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3.3 Оценка качества кондитерских изделий на основе тыквы.....	<b>Ошибка!</b>
<b>Закладка не определена.</b>	
3.3.1 Органолептическая экспертиза качества кондитерских изделий на основе тыквы.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

3.3.2. Результаты физико-химических исследований ...**Ошибка! Закладка не определена.**

3.3.3. Результаты микробиологических исследований .**Ошибка! Закладка не определена.**

3.3.4 Срок годности кондитерского изделия на основе тыквы .....**Ошибка! Закладка не определена.**

3.4 Пищевая и энергетическая ценность кондитерских изделий на основе тыквы ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

3.5 Расчет себестоимости кондитерских изделий на основе тыквы .**Ошибка! Закладка не определена.**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ..... 44

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ..... 46

ПРИЛОЖЕНИЯ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Приложение А ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Приложение Б..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Приложение В..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Приложение Г ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Приложение Д..... **Ошибка! Закладка не определена.**

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время кондитерские изделия пользуются большой популярностью во всем мире. Однако чрезмерное их употребление ведет не только к необратимым последствиям в работе организма, но и к прогрессированию уже имеющихся заболеваний. Результатом влияния смеси быстрых углеводов и жиров является нарушение обмена веществ, которое ведет за собой ожирение и диабет. Поэтому в наше время проблема разработки новых видов кондитерских изделий, основанных на принципах функционального питания, очень актуальна [1].

Использование тыквенного пюре для производства кондитерских изделий позволит улучшить пищеварение, благодаря достаточно высокому содержанию пектиновых веществ в своем составе пищевые волокна. Пищевые волокна - это комплекс, состоящий из полисахаридов (пектиновых веществ, гемицеллюлоз, целлюлозы), а также лигнина и связанных с ним белковых веществ, формирующих клеточные стенки растений [2].

Применение ламинарии в кондитерских изделиях нормализует работу кишечника. Это свойство морской травы связано с наличием большого количества полисахаридов. Полисахариды ламинария оказывают антиоксидантное и противоопухолевое воздействие. Наиболее известны свойства альгиновой кислоты и ее солей — альгинатов, благодаря способности втягивать в себя жидкость, соли водорослевой кислоты выводят из организма радионуклиды и тяжелые металлы, изделия в составе которых есть альгиновая кислота или ее соли, имеют положительный эффект против радиации [3,4].

Учитывая повышенный интерес населения к здоровому питанию, возникает необходимость обновления ассортимента кондитерских изделий за счет использования природного растительного сырья в качестве функциональной пищевой добавки - стевии. Наибольшее количество



веществ, которые определяют лечебные свойства стевии, сосредоточены в листьях, содержащих дитерпеновые гликозиды, клетчатку, пектиновые вещества, растительные липиды, полисахариды, витамины, микроэлементы и эфирные масла. Стевия нормализует работу всех систем организма, повышая защитные функции, нейтрализует и удаляет из него токсины [5].

Стевиозид соответствует требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

В некоторых странах мира употребление стевии стало привычным. Сладкую медовую траву можно употреблять без ограничений, ориентируясь только лишь на потребность организма в сладких продуктах; 1 кг сухого листа заменяет 30 кг сахара (при полном отсутствии калорий) [5].

В настоящее время продукты стевии зарегистрированы во многих странах мира, включая Японию, Парагвай и Бразилию, а также в качестве диетической добавки к пище в США [5].

Перспективность применения сладких веществ стевии в пищевой и фармацевтической промышленности обусловлена тем, что среди других растительных подсластителей вкус стевии считается наиболее приятным и более близким по вкусу к сахарозе, являясь при этом низкокалорийным продуктом [5].

# ГЛАВА 1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

## 1.1 Характеристика тыквы как сырья для производства кондитерских изделий

Родина тыквы – Центральная и Южная Америка. Тыква – однодомное растение. Цветки одиночные, раздельнополые, образуются в основном на главной плети и плетях 1-2-го порядков. Венчик пятилепестной, тычинок 5 [6].

Тыква – перекрестноопыляющееся растение. Плодов на растении вызревает 1-3. Созревание из наступает через 50-80 дней после опыления [6].

Тыквы имеют значительные различия в содержании питательных веществ в зависимости от среды выращивания, вида или части [7,8]. В нашей стране культивируется три вида тыквы: крупноплодная, твердокорая, мускатная [9,10,11,12].

Сорта твердокорой тыквы: Грибовская кустовая, Грибовская, Миндальная, Мозолевская, Донская сладкая, Кустовая оранжевая, Ария, Фантазия, Кустовая 39, Лель, Днепропетровская кустовая, Местная желтая, Украинская многоплодная, Белорусская головосеменная, Белорусская. Разновидностями твердокорых тыкв являются кабачки, патиссоны, крукнеки и др. Твердокорая тыква обладает резкограненым, бороздчатым, колючим стеблем. Кора созревшего плода – деревянистая, ножом режется трудно. У плодов мякоти светло-оранжевых и оранжевых окрасок, волокнистые. Семена кремовые и с ярко выраженными ободками [12].

Сорта крупноплодной тыквы: Лечебная, Волжская серая, Зимняя сладкая, Стофунтовая, Прикорневая, Дунганская, Мраморная, Испанская, Золотая корона, Пластуновская. Урожайность этих сортов высокая. У крупноплодной тыквы стебель без борозд, округлый, листья почковидной или округло-пятиугольной формы. Преобладают плоды округлой формы и

однотонной окраски – оранжевого, красного, зеленого, серого и разнообразных переходных цветов. Тыквенные семена молочно-белого, матового или коричневого цвета [12].

Мускатные тыквы: Витаминная, Каротинная, Кубанская высококаротинная, Мускатная. Поскольку данные сорта теплолюбивые и позднеспелые, то их в основном возделывают в Закавказье, Средней Азии, на Украине и в России (в южных районах). У мускатной тыквы созревший плод розовато-коричневый с темно-оранжевым или бурым оттенком, разной формы – от сплюснутых до цилиндрических. Мякоть ярко-оранжевая, плотная. Семена – грязновато-желтой окраски. По содержанию каротина мускатная тыква превосходит остальные виды тыкв [12].

Тыква – это источник антиоксидантных и полезных биологических свойств в пищевой промышленности. [13]. Тыква относится к числу ценных овощебахчевых культур, плоды и семена которой обладают лечебными свойствами [14] используются при диетическом и лечебно-профилактическом питании [15].

Большое количество в мякоти сахаров – до 11 %, пектина – 5,2 %, каротина – 16 мг%, железа – 1,4 мг%, калия – 222 мг%, меди – 180 мкг%, кобальта – 7,2 мкг%, фтора – 86 мкг% – определяет ее специфическое действие на органы и функции организма человека. Эти же вещества обеспечивают и «долгожительство» самой тыквы при хранении.

Кроме перечисленных выше биологически активных веществ в мякоти тыквы содержится (%): воды – 92, белка – 1,0, клетчатки – 0,7, органических кислот – 0,1; витаминов (мг%): В1–0,047, В2–0,065, В5–0,400, В6–0,110, Е – 0,350, С – 0,800, РР – 0,500; макроэлементов (мг%): кальция – до 40, магния – 14, серы – 18, фосфора – 25, хлора – 18; микроэлементов (мкг%): марганца – до 40, цинка – 2 40 [12,16].

За рубежом проводятся исследования состава и технологических свойств обогащенных пищевыми волокнами продуктов из тыквы.

Доказывается физиологическая ценность пищевых волокон и их роль в борьбе против заболеваний желудочно-кишечного тракта [17].

Пищевые волокна выполняют следующие функции в организме человека: стимулируют моторную функцию кишечника; препятствуют всасыванию холестерина; играют положительную роль в нормализации состава микрофлоры кишечника, в ингибировании гнилостных процессов; оказывают влияние на липидный обмен, нарушение которого приводит к ожирению; адсорбируют желчные кислоты; способствуют снижению токсичных веществ жизнедеятельности микроорганизмов и выведению из организма токсичных элементов [18]. Пищевые волокна не перевариваются, регулируя перистальтику кишечника и увеличивая массу фекалий [19].

Желтая окраска тыквы зависит от содержания каротина [20]. Каротиноиды представляют собой биологически активные соединения с фармацевтическим потенциалом [21]. Одним из самых мощных антиоксидантов, содержащихся в тыкве, является бета-каротин. Он обладает антираковыми, антимуtagenными свойствами, препятствует образованию опухолевых клеток, укрепляет иммунитет, помогает в нормализации уровня липидов сыворотки крови и является фактором профилактики развития атеросклероза. Присутствие бета-каротина в организме также гарантирует хорошее зрение [22,23,24,25].

Вначале тыквы рассматривались как источники провитамина А ( $\beta$ -каротина), затем было обнаружено, что в некоторых тыквах может синтезироваться другой, необходимый здоровью каротиноид – лютеин [5,26].

Большое число сортов тыкв различных видов, культивируемых во всем мире, имеет как следствие различный каротиноидный состав и, поэтому, различное лечебно-профилактическое назначение [27].

Высокая пищевая ценность тыквы, эффективность ее использования в предотвращении онкологических и сердечно-сосудистых заболеваний, ожирения и др [28] определяют постоянный интерес исследователей к биохимическому составу различных видов тыквы [29,30]

В своей работе «Экспериментальное определение физико-химических и антиоксидантных показателей четырех видов овощей исследование состав» А.В. Борисова и Н.В. Макарова изучали 4 сорта томатов 2 сорта перцев и 2 сорта тыквы («Волжская серая 92», «Витаминная»). Определяли содержание растворимых сухих веществ, массовую долю титруемых кислот, редуцирующих сахаров, содержание фенольных веществ, флавоноидов и бета-каротина. Таким образом, на основании проделанной работы можно выделить тыкву сорта «Витаминная», которая рекомендуется как сырье для производства функциональных продуктов питания. Она обладает сбалансированным химическим составом, обеспечивающим обогащение продуктов витаминами и антиоксидантами [5].

Ухина Е.Ю. в статье «Новый продукт профилактического питания» поставила целью разработку рецептуры и оценка потребительских свойств хлебобулочного изделия функционального назначения с растительными добавками. В основе исследования было изучение различных разновидностей и сортов тыква и возможность их применения для обогащения хлебобулочных изделий пектиновыми веществами, витаминами, в частности  $\beta$ -каротином. Результаты исследований показали, что по комплексу показателей наиболее ценными по содержанию биологически активных веществ являются разновидности мускатной и крупноплодная, которые содержат 1 и 1,04% пектина и 15 и 7 мг %  $\beta$ -каротина соответственно. [31]

## 1.2. Характеристика бурых водорослей – ламинария (*Laminaria japonica*)

Ламинария японская (*Laminaria japonica*) семейства ламинариевых является низкореальным тихоокеанским приазиатским видом. В прибрежных водах России формирует промысловые заросли у берегов южных Курильских островов, материкового и сахалинского побережья Японского моря и южного берега о. Сахалина. Встречается также у Японских островов и в Желтом море.

В Приморье ламинария японская обитает на глубине от 0,2 до 25,0-27,0м однако оптимальная глубина расселения 1-10м. Пластина у взрослых растений линейно-ланцетная, с клиновидным или округлым основанием. Края пластины слабо волнистые или ровные. Черешок эллиптической или слегка сдавленный в поперечном сечении. Цвет слоевища от темно-коричневого до оливково-бурого. Длина пластины от 50-480см, ширина от 9-34см. Масса растений от 200 до1500г [32].

*Laminaria japonica* используется как пищевой продукт и лечебное средство в Китае, Японии с древности. Ламинария официальна в современной научной медицине. К нам ламинария попадает из Дальнего Востока. Её можно приобрести как в аптечной сети, так и в продуктовых магазинах [33].

Химический состав бурых водорослей в основном хорошо изучен. Для них характерно высокое содержание альгиновой кислоты, маннита, йода, минеральных элементов, аминокислот [32].

Ламинария имеет в своём составе большое количество легко усваиваемого йода (в среднем до 0,3% от сухого веса), связанного с органическими молекулами. Поэтому он легко усваивается организмом человека, нормализуя функции щитовидной железы. По содержанию йода ламинария далеко опережает все известные наземные лекарственные растения [34].

По сравнению с обычной капустой в морской вдвое больше фосфора, в 11 раз – магния, в 16 – железа, в 40 раз – натрия [35].

В статье «Ламинария как йодсодержащий компонент при производстве функционального продукта» Волощенко Л.В., Шевченко Н.П. провели анализ химического, минерального состава и показателей безопасности ламинарий. Полученные результаты представлены в таблице 1 [34].

Таблица 1 –Химический состав, содержание минеральных веществ и витаминов в ламинариях

Анализируемый показатель	Слоевища ламинарии (Laminaria thalli)	Ламинария японская (Laminaria japonica)
Влага	10,84%	6,80%
Зола	17,25%	38,60%
Жир	0,76%	0,38%
Протеин	12,22%	10,88%
Клетчатка	8,42%	0,89%
БЭВ	50,51%	42,45%
Витамин «А»	0,821 мг/г	0,802 мг/г
Витамин «С»	2,552 мг/г	0,686 мг/г
Витамин «Е»	0,01119 мг/г	0,00459 мг/г
Кальций	1,505%	0,696%
Фосфор	0,415%	0,373%
Калий	4,48%	12,6%
Натрий	0,786%	1,63%
Сера	15,07 г/кг	11,30 г/кг
Магний	6,37 г/кг	5,01 г/кг
Железо	123,93 мг/г	422,5 мг/г
Цинк	27,40 мг/г	17,6 мг/г
Йод	327,79 мг/г	372,0 мг/г

Также, что крайне важно, ламинария является одним из самых действенных средств для нормализации работы кишечника. Ее применяют в качестве мягкого слабительного при некоторых функциональных запорах. Это свойство травы связано с наличием большого количества полисахаридов. Полисахариды ламинария оказывают антиоксидантное и противоопухолевое воздействие. Разбухая в желудке и сильно увеличиваясь в объеме, морская ламинария вызывает сначала раздражение рецепторов, а потом – опорожнение кишечника. Поэтому подводное растение можно успешно использовать в диетическом питании. От него практически невозможно поправиться. Энергетическая ценность для 100 г продукта – 350 ккал, белков содержится 12 г, углеводов – 70 г, жира лишь 0,5 г [36,37,38].

Наиболее известны свойства альгиновой кислоты и ее солей — альгинатов, получаемых из ламинариевых водорослей в промышленных масштабах и широко и используемых в пищевой промышленности в качестве загустителя и стабилизатора пищевых систем при изготовлении рыбных,

мясных, молочных, кондитерских продуктов. Альгинаты (соли кислоты), попадая в человеческий организм, не расщепляются и выводятся из него в непереваренном виде. Этим свойством напоминают функции клетчатки. Но эффективность альгинатов более высокая. Благодаря способности втягивать в себя жидкость, соли водорослевой кислоты выводят из организма радионуклиды и тяжелые металлы. Эксперимент показал, что водорослевая кислота может связать и вывести примерно 90 процентов цезия и стронция. Поэтому препараты, в составе которых есть кислота или ее соли, считаются лучшими средствами против радиации [4].

Благодаря иммуномодулирующим, противовоспалительным свойствам, экстракты ламинарии оказывают терапевтическое воздействие при аллергических воспалениях дыхательных путей, предупреждают развитие бронхиальной астмы [39].

Экспериментальные исследования показали, что экстракты ламинарии улучшают функцию почек, оказывают ренопротективное воздействие [40,41].

Альгинаты ламинарии, производные маннуронической и глюкуроновых кислот оказывают ингибирующее воздействие на липазу поджелудочной железы [42].

Ламинария относится к функциональному питанию, при его приеме повышается физическая работоспособность [43]. Экспериментальные исследования показали, что прием ламинарии увеличивает физическую выносливость и предупреждает развитие оксидативного напряжения в крови [44].

### 1.3 Характеристика сырья применяемого в качестве дополнительного ингредиента

#### 1.3.1 Характеристика стевии как сырья для производства кондитерских изделий

Стевия (лат. *Stévia*) – небольшой многолетний кустарник с множеством ветвей и простой парной структурой листьев, родиной считается



Парагвай, Бразилия, Венесуэла и Колумбия [45]. Считается, что впервые стевию описал, классифицировал и присвоил ей ботаническое название южноамериканский натуралист Антонио Мойкес Бертони в 1887 году. В 1905 г. растение отнесли к роду *Stevia* и с тех пор полное ботаническое название травы – *Stevia Rebaudiana Bertoni* [46].

Стебель у нее вертикальный прямой, ветвистый, в естественных природных условиях достигает высоты 120...150 см. На первом году развития стевия имеет один главный стебель с боковыми стеблями, а на втором-третьем году жизни отрастает столько стеблей, сколько было на корневище заложено почек. Корневая система хорошо развита, мочковатая; листья сидячие, парные, простые с короткими черенками, опушены с обеих сторон. Форма листовой пластинки чаще всего овальная, но может варьироваться мелкие, белые цветочки стевии длиной 3 мм собраны в небольшие корзиночки – метельчатое соцветие. Семена мелкие, больше похожи на крупную пыль, малый процент из них прорастает. При культивировании гораздо более эффективным является вегетативный метод размножения Трава стевия представлена на рисунке 1. [47].



Рисунок 1 – Трава стевия

Натуральное свойство стевии, как и у сахара - сладость. Она обеспечивается содержанием в ее листьях вещества, названного стевиозид. Оно содержится только в стевии, ни в каких других растениях оно больше не обнаружено. Стевиозид в чистом виде в 200...300 раз слаще сахара. Кроме

стевиозида, стевия содержит еще более десятка химических соединений, каждое из которых слаще сахара. Все эти вещества и придают сладкий вкус листьям стевии. При этом в натуральном виде, т.е. в листьях, сухая стевия в 15...20 раз слаще сахара. Это объясняется наличием в ее химическом составе комплекса сладких дитерпеновых гликозидов, которые представляют собой органические соединения неуглеводной природы. Наибольшее количество дитерпеновых гликоидов, содержащихся в листьях (более 9 %), накапливается перед цветением. Однако калорийность сухой стевии составляет всего 0,7...0,75 килокалорий на 100 г листьев. Как видим, по основному натуральному свойству -«сладость» - стевия многократно превосходит сахар. Первое дополнительное натуральное свойство стевии - калорийность -обеспечивает этому продукту еще более разительное преимущество перед сахаром. Это открывает широчайшие возможности для использования натуральных сухих листьев стевии в пищевом рационе человека. На сегодняшний день - в качестве заменителя сахара [46, 48].

В таблице 2 представлена массовая доля компонентов химического состава стевии, %.

Таблица 2 – Массовая доля компонентов химического состава стевии, %.

Показатель	Сухие листья стевии
1	2
Влага	10,00–11,00
Белки	9,40–10,70
Липиды	0,50–1,90
Углеводы	26,58–28,19
Моносахариды	0,82–1,14
Дисахариды	0,61–1,40
Крахмал	1,57–1,73
пищевые волокна	23,58–23,92
Экстрактивные вещества	37,70–38,10
Массовая доля, %:	
дитерпеновых гликозидов	16,80
Ликуразида	1,2
растворимого пектина	0,50
Протопектина	1,12

## Продолжение (окончание) таблицы 2

1	2
Содержание витаминов, мг/100 г:	
С	8,66
Е	23,55
β-каротина	4,85
Массовая доля макроэлементов, мг/100 г:	
Кальций	2944
Калий	1750
Магний	1229
Натрий	508
Фосфор	549
Массовая доля микро элементов, мг/кг:	
Железо	54,50
Цинк	34,09
Марганец	14,28
Хром	11,56
Медь	7,47
Селен	0,32

Горьковатый лакричный привкус листьев стевии обусловлен содержанием тритерпенового сапонина – ликуразида, необходимо было установить технологические режимы, позволяющие максимально сохранить в нативном виде дитерпеновые гликозиды при одновременном снижении содержания ликуразида [49].

Стевия является антиоксидантом, натуральным консервантом, обладает противомикробным и противогрибковым действием. Эффективна в комплексе с другими препаратами для лечения и профилактики диабета, гликемии, ожирения, стенокардии, ишемии, язв и воспалений ЖКТ, авитаминозов [50,51,52].

Стевия оказывает положительные действия на организм:

1. Антипаразитарное – подавляет различные инфекции, включая вирусные, бактериальные и грибковые, т. е. является природным антисептиком [53].

2. Антитоксическое – нейтрализует и удаляет токсины, шлаки, тяжелые металлы из организма. Этими свойствами стевия обладает за счет комплекса фитогормонов, аминокислот и минералов, а также пектинов.

3.Противоаллергическое – ее применяют при аллергии, детском аллергическом диатезе и бронхиальной астме [54,55].

4.Гармонизирует эндокринную систему организма – применяется при сахарном диабете I и II типа, снижает уровень глюкозы в крови [56].

5.Полезна при нарушениях работы головного мозга, при депрессиях, нарушении сна, снижении памяти.

6.Улучшает зрение.

7.Тормозит рост опухолей [53].

8.Снижает тягу к никотину и алкоголю [54,55].

9.Улучшает работу органов пищеварения – используют для лечения язвы желудка и 12-перстной кишки [53].

Стевия, была определена как без калорийный подсластитель, используемое для фармацевтической, пищевой и косметической промышленности [45,57]. Так же используется в безалкогольных напитках, хлебобулочных изделиях, соленьях, фруктовых соках, йогуртах, жевательных резинках, конфетах, джемах, желе, табачных и кондитерских изделиях [58].

Стевия была одобрена для использования в качестве подсластителя Всемирной организацией Экспертного Комитета по пищевым добавкам. Стевия является незаменимым сырьем в производстве функциональных пищевых ингредиентов. Это хороший источник углеводов, протеина, клетчатки, минералов, а также расходуемых и незаменимых аминокислот, которые являются ценными для питания человека [59].

### 1.3.2 Характеристика меда как сырья для производства кондитерских изделий

Мед образуется путем тщательной переработки пчелами собранного ими с растений нектара или пади. Для того чтобы получить совсем немного меда, пчелы должны облететь миллионы цветков, преодолев расстояние в сотни тысяч километров [60].

По своему происхождению мед делится на три разновидности: цветочный, падевый и смешанный. Чаще всего встречается полифлорный,

если нектар собирается пчелами с нескольких растений нектароносов (мед цветочный, сборный). Если в составе меда превалирует один вид медоноса, его называют монофлорным. Этот мед делится на сорта по виду цветов, с которых он собран: липовый, акациевый, каштановый, гречишный и прочие. Различные сорта имеют разный вкус, аромат, цвет, химический состав и, как следствие, лечебные свойства [60,61].

Во время превращения нектара в мед распадаются молекулы высших сахаров, освобождая от этой работы пищеварительный тракт человека. По сравнению с другими углеводами, мед имеет весьма очевидные преимущества: легче выводится из организма, не вызывает раздражения пищеварительного тракта, быстро восстанавливает энергетические потери, обладает желчегонным и успокаивающим действием [60].

Мед - старейший сладкий деликатес и очень полезный концентрированный продукт. Природный мед особенно богат моносахаридами - фруктозой и глюкозой. Массовая доля фруктозы составляет 33-42%, массовая доля глюкозы - 27-36%. Моносахариды быстро всасываются в поток крови, пополняя запасы энергии тела. Мед также содержит аминокислоты, эфирные масла, гормоны, ферменты, органические кислоты (яблочная, виноградная, лимонная, молочная, щавелевая), витамины РР, С, Н, Е, К, пантотеновая кислота, фолиевая кислота, антибиотики, противогрибковые, противодиабетические и другие полезные веществ в благоприятном сочетании. Всего, мед содержит около 400 различных веществ, необходимых для человеческого тела [60,62].

Мед не имеет равных по количеству макро- и микроэлементы: железо, олово, калий, магний, медь, марганец, натрий, фосфор, алюминий, бор, никель, свинец, серебро, стронций, титан, хром, сера, барий, цинк, цирконий, галлий, ванадий, кобалы и молибден. Может быть, этот факт объясняет целебные свойства меда, каждый элемент играет свою важную роль в жизненной деятельности человеческого тела. Концентрация биологически

активные вещества в меде напрямую связаны к типу меда, композиции пыльцы и нектара [62].

Мед используется для диетического и лечебно-профилактического питания. Витамины содержащиеся в меде в небольших количествах, играют важную роль, поскольку их эффект увеличивается в сочетании с фруктоз, глюкозой, минеральными веществами и органическими кислотами. Мед входит в категорию функциональных продуктов необходимых для оптимального функционирования человеческого тела, как целое [63].

Мед обладает антиаллергическими, антибиотическими, антитоксическими, иммунобиологическими, обезболивающими, общеукрепляющими, отхаркивающими, противокашлевыми, противовоспалительными, противоопухолевыми, противорадиационными, ранозаживляющими, регулирующими обмен веществ, тонизирующими, улучшающими память и зрение, состояние кожи, успокаивающим действием, стимулирует сердечно сосудистые мышцы, способствует расширению венозных сосудов, улучшает кровообращение, не разрушает слизистую оболочку пищеварительного тракта, благотворно воздействует на кишечную микрофлору, легко и быстро усваивается организмом, быстро освобождает энергию и восстанавливает силы при больших физических и умственных нагрузках, хорошо пропускается почками, выводит из организма токсины [61,64,65].

### 1.3.3 Характеристика лесных ягод Дальнего Востока как сырья для производства кондитерских изделий

Клюква – вечнозеленый кустарничек из семейства вересковых, высотой до 15 см. Плоды – темно-красные, шаровидной или продолговатой яйцевидной формы, блестящие многосеменные ягоды кисло-сладкого вкуса. Цветет в июне, плодоносит в августе – сентябре [66,67,68].

В 100 г ягоды присутствуют: белки – 0,5 г, пищевые волокна – 3,3 г, углеводы – 3,7, жиры – 0,2, органические кислоты (хинная, бензойная,

лимонная, яблочная, урсоловая, щавелевая, хлорогеновая) – 3,1 г, вода – 89 г, сахараиды – 3,7 г, зола – 0,3 г, глюкоза – 3,08 г, фруктоза – 0,63 г [69].

Все остальное приходится на витамины и макро-, микроэлементы: витамин С—13,3 мг, витамины группы В – 0,68 мг, витамин РР – 0,15 мг, витамин Е – 1,2 мг, витамин К – 5,1 мкг. бета-каротин – 39,6 мкг, биотин – 0,1 мг, холин – 5,5 мг, калий – 85 мг, кремний – 4,2 мг, кальций – 8 мг, бор — 120 мкг, натрий – 89 мг, фосфор —13 мг, ванадий – 5,9 мкг, марганец – 380 мкг, литий – 3,5 мкг, кобальт – 1,44 мкг, рубидий – 44 мкг, молибден – 5 мкг. Больше всего в клюкве содержится пектинов, фитостеролов и клетчатки. Энергетическая ценность клюквы: на 100 г продукта – 46 ккал [69].

Употребление в пищу ягод клюквы улучшает аппетит. Улучшает пищеварение. Употребляют клюкву для профилактики раковых заболеваний. При регулярном употреблении клюквы снижается уровень «плохого» холестерина в крови, что предотвращает риск развития атеросклероза. Клюква разжижает кровь. При употреблении клюквы в пищу снижается артериальное давление. Напитки из ягод клюквы хорошо утоляют жажду, обладают жаропонижающим действием, снижают интоксикацию организма при простуде. Свежие ягоды клюквы полезны для укрепления десен. Содержит клюква антиоксиданты. Ягоды клюквы обладают антимицробным действием. Клюкву с медом принимают при ангине. Клюква обладает мочегонным, противомикробным действием. Клюква нормализует обменные процессы в организме, выводит шлаки и токсины из организма [69].

Облепиха представляет собой дикорастущее растение с тонкими узкими листочками и оранжево-красными плодами. Растет она обычно на легких, плодородных почвах, там, где много воды и солнца, но в идеальных условиях продолжительность ее жизни может составить 70, а то и более лет [70].

Плоды облепихи содержат макро- и микроэлементы, пищевые волокна, полифенолы, органические кислоты, витамины и др. Облепиха является ценным поливитаминным, лекарственным и пищевым сырьем. Это

обусловило ее популярность как продукта диетического и лечебного питания. Облепиха малокалорийна: 100 г плодов составляют 30 калорий [71].

Основным направлением использования плодов облепихи — производство напитков, кондитерских изделий и биологически активных добавок к пище, несмотря на то, что это сырье перспективно для получения пищевых концентратов функционального назначения. Пищевые продукты на основе плодов облепихи обладают хорошими вкусовыми качествами, пищевой и биологической ценностью, обусловленной высоким содержанием в исходном сырье витаминов и полезных для организма веществ [72].

Масло плодов облепихи обладает уникальным набором биологически активных соединений, среди которых можно выделить каротиноиды. Кроме  $\beta$ -каротина в плодах обнаружено около сорока других каротиноидов, — ликопина и других каротинов и разнообразных ксантофиллов, присутствующих в различных количествах [73,74].

Облепиховое масло добываемое не из семян, а из мякоти плодов, где его уровень накопления достигает 8-9 масс. %, и которое рекомендуется для лечения ожогов, пролежней, обмороживания, старческой катаракты, гастритов, диабета, малокровия, гипертонии, различных язв, атеросклероза. Лекарственное значение продуктов переработки плодов этого растения признано во всем мире [75,76,77].

Благодаря внесению нетрадиционных компонентов можно создавать биологически полноценные продукты, обладающие хорошими органолептическими показателями с направленными заданным составом и свойствами, с учетом требований науки о питании и спроса населения [78].

#### 1.4. Практические аспекты создания функциональных продуктов на основе растительного сырья

Растительный мир подарил человеку огромные богатства лекарственных растений, которые всегда были источником жизни, пищи и



здоровья. В далеком прошлом растения были почти единственным источником функциональных ингредиентов [79].

Наиболее существенным фактором окружающей среды, постоянно влияющим на человека, является питание. Всё чаще в нашей жизни появляются продукты, которые содержат биологически активные пищевые вещества [80].

Функциональные продукты медленно появляются на полках супермаркетов. Перспективная область для развития функциональных продуктов заключается в здоровом питании [81,82].

Термин «пищевые волокна» в современном представлении о здоровом питании прочно связан с функциональными пищевыми продуктами. Обогащенные пищевыми волокнами изделия способствуют улучшению состояния здоровья благодаря позитивному физиологическому воздействию на процессы, связанные с функционированием желудочно-кишечного тракта [80].

Физиологическая ценность пищевых волокон осознается сегодня не только специалистами в области питания и медицины, но и широким кругом потребителей, связывающих наличие в составе продукта этих ингредиентов с его полезностью для здоровья. Суточная потребность организма взрослого человека в пищевых волокнах составляет в среднем от 20 до 38 г [83].

В своей статье «Возможности обогащения кондитерских изделий пищевыми волокнами» Е. Г. Толстова провела анализ научных разработок в области обогащения продуктов кондитерского производства пищевыми волокнами. При введении пищевых добавок пищевая ценность и химический состав полученных изделий сделали их наиболее востребованными в нашей беспокойной и непредсказуемой жизни [84].

Ухина Е.Ю. в статье «Новый продукт профилактического питания» поставила целью разработку рецептуры и оценка потребительских свойств хлебобулочного изделия функционального назначения с растительными добавками. В основе исследования было изучение различных разновидностей

и сортов тыква и возможность их применения для обогащения хлебобулочных изделий пектиновыми веществами, витаминами, в частности  $\beta$ -каротином. Результаты исследований показали, что по комплексу показателей наиболее ценными по содержанию биологически активных веществ являются разновидности мускатной и крупноплодная, которые содержат 1 и 1,04% пектина и 15 и 7 мг %  $\beta$ -каротина соответственно. Наиболее оптимальной при производстве хлебобулочных изделий следует считать дозировку 15% к массе муки, что позволяет получить изделия обогащенные пектинами и каротинами [30].

В статье «Использование пюре из тыквы в пищевой промышленности» Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева сделали вывод исходя из химической характеристики химического состава сырцового пряника (контрольный образец) и оптимального варианта, можно сделать вывод о том, что в варианте «Тыквенный пряник» содержится наибольшее количество углеводов, как усвояемых так и неусвояемых, клетчатки, магния, фосфора, железа, а также витаминов бета-каротина, РР и Е. Расчет экономической эффективности показал, что при одинаковой стоимости изделий рентабельность повышается на 2 %. Таким образом, применение пюре из тыквы в кондитерской промышленности весьма перспективное направление развития производства пряников с повышенной пищевой ценностью [85].

В своей работе «Использование альгинатов в производстве бисквитных полуфабрикатов лечебно-профилактического назначения» И.Б. Липатов Г.В. Алексеев разработали ассортимент лечебно-профилактических изделий и изделий функционального назначения из бисквитного теста с использованием альгинатов и ламинарии. Ими установлено, что оптимальные концентрации альгинатов и ламинарии от общей массы изделия для бисквитных полуфабрикатов функционального назначения, соответствуют 4% и 1% соответственно [86].

В статье «Обоснование использования ламинариевых для получения пищевых систем с заданными функциональными свойствами» Е.А. Ковалева

и В.М. Соколова разработали технологию и предложили три вида пастилы с добавлением водорослевого геля. Технология обеспечивает минимальные потери биологически активных веществ, что делает продукт более конкурентоспособным по сравнению с аналогами [87].

А.Н. Табаторович и Е.Н. Степанова в работе «Разработка и оценка качества тыквенного мармелада, обогащенного аскорбиновой кислотой» разработали рецептуры желеинового формового мармелада на агаре с использованием тыквенного пюре, обогащенного аскорбиновой кислотой. Данный продукт отличается отсутствием в составе синтетических красителей и ароматизаторов, что повышает его потребительские достоинства. Кроме того, на протяжении заявленного срока годности содержание аскорбиновой кислоты в 50 г изделий фиксировалось на уровне 48,2–34,6 мг, что составляет 53,6–38,4% от рекомендуемой суточной нормы потребления [88].

В статье «Использование стевии в производстве кондитерских желеированных масс функционального назначения» И.В. Мацейчик, И.О. Ломовский, Е.А. Сигина исследовали разработку технологии и рецептуры желеированных масс функционального назначения, обладающих повышенной биологической ценностью и пониженной калорийностью, на основе местного растительного сырья с использованием натуральных сахарозаменителей (сушеные листья стевия, стевиозид) [89].

Экспериментальные исследования И.В. Мацейчиком, И.О. Ломовским, Е.А. Сигиным доказали, что замена сахара на сахарозаменитель стевию и стевиозид является целесообразным шагом в производстве желеированных масс, так как позволит использовать их как десерты и в качестве отделочных полуфабрикатов, обладающих низкой калорийностью, повышенной биологической ценностью, являются источником пектина, витаминов и минеральных веществ. Полученные образцы десертов могут быть использованы в диетическом и лечебно-профилактическом питании [89].

В своей статье «Функциональный шоколад со стеверитом и инулином» Панов Д.К., Донченко Л.В., Покхрел П.Р. показали возможность

производства шоколада функционального назначения без сахара с добавлением натурального подсластителя – стеверита и пищевых волокон инулина [90].

Совершенствование технологии производства шоколада с заменой сахара на стеверит и инулин позволило получить горький шоколад с функциональным значением, сниженным гликемическим индексом и энергетической ценностью, допустимыми органолептическими показателями и степенью измельчения по сравнению с контролем. При этом стоимость такого шоколада составила на 50-70 руб./100 гр. выше контроля [90].

Данный шоколад рекомендуется для употребления диабетикам. Для удовлетворения физиологической потребности пищевых волокон необходимо съедать не менее 2-х порций шоколада в день (1 порция составляет 10 гр.) [90].

В статье О.В. Куприна, А.К. Тюрина, Е.Н. Медведева «Функциональные пастильно-мармеладные изделия на основе облепихового пюре и арабиногалактана» разработана рецептура для производства функциональных пастильно-мармеладных изделий на основе облепихового пюре и арабиногалактана, выделенного из древесины лиственницы сибирской [91].

Арабиногалактан (АГ) – источник растворимых пищевых волокон, полисахарид, выделяемый из древесины лиственницы, составляющий основу камедей покрытосеменных растений, например, акации, а также голосеменных, особенно лиственницы [92].

Арабиногалактан обладает низкой токсичностью и высокой биологической активностью, проявляя иммуномодулирующие, пребиотические, гастро- и гепатопротективные, митогенные, антимуtagenные и другие свойства пищевой клетчатки. АГ улучшает питание, всасывание и сохранение в здоровом состоянии желудочно-кишечного тракта, поэтому может рекомендоваться как функциональная добавка к пище [93].

При приготовлении фруктово-ягодного мармелада часть яблочного пюре заменяли на облепиховое с учетом содержания сухих веществ (содержание сухих веществ в яблочном пюре – 10 %, в облепиховом – 9 %) в количестве от 10 до 50 % [91].

Показатели образцов находились в пределах требований, исключение составляет содержание редуцирующих веществ для образцов мармелада с внесением 40 и 50 % облепихового пюре, что связано с внесением дополнительно в составе облепихового пюре глюкозы и фруктозы 1,27-1,8 % и 0,71-2,33 % соответственно [91].

Таким образом, путем частичной замены (до 30 %) в рецептуре мармелада яблочного пюре облепиховым разработан новый вид фруктово-ягодного мармелада [91].

Проведенные исследования позволили определить дозировку АГ в рецептуре фруктово-ягодного мармелада – 0,5 %, внесение которой при варке фруктово-ягодного мармелада с облепиховым пюре не ухудшает физико-химических и органолептических показателей изделий [91].

При приготовлении желейного мармелада клюквенное пюре полностью заменяли на облепиховое с учетом содержания сухих веществ (клюквенное пюре – 8 %, облепиховое – 9 %). Арабиногалактан в количестве 0,5-6 % к массе сахара вводили в состав желейного мармелада на основе облепихового пюре. Анализ показал, что в желейном мармеладе внесенный АГ полностью сохраняется [91].

Таким образом, О.В. Куприна, А.К. Тюрина, Е.Н. Медведева разработали новые виды пастильно-мармеладных изделий – фруктово-ягодный и желейный мармелад с облепиховым пюре, в состав которых входит функциональная добавка – арабиногалактан лиственницы сибирской и лиственницы Гмелина. Рекомендуемая дозировка АГ к массе сахара в рецептуре желейного мармелада составляет не более 5 %. [91].

Неотъемлемым элементом сбалансированного питания человека являются продукты растительного происхождения, в том числе плодовые

культуры. Плоды алычи содержат до 14 % углеводов, представленных фруктозой, глюкозой и сахарозой, легко усвояемые органические кислоты (яблочная, лимонная и др.), фенольные и пектиновые вещества, витамины (С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, каротин), а также железо, магний, кальций, фосфор и другие необходимые организму минеральные вещества [94].

В статье «Биохимическое обоснование перспективных направлений использования плодов алычи» О.А. Гребенникова; А.К. Полонская, В.М. Горина, В.Н. Ежов исследовали несколько сортов алычи: Идиллия, Оленька, Красномясяя, Писсарда Крупноплодная, Земляничная [95].

Пастила из алычи имеет привлекательный внешний вид благодаря высокому содержанию антоцианов. В большинстве образцов пастилы сахарокислотный индекс составляет более 5 единиц, что свидетельствует о её гармоничном вкусе. Биохимическая оценка пастилы из плодов пяти сортов алычи показала, что её особенностью является высокое содержание пектиновых веществ. Содержание пектиновых веществ в пастиле из сорта Оленька и Красномясяя [95].

В статье «*Chaenomeles japonica* нетрадиционная культура для производства пастилы» М.А. Митрохин, Р.М. Самойлова исследовали производство пастилы из малораспространенной культуры хеномелес. Хеномелес – вид цветковых растений, семейства розоцветные [96].

Плоды хеномелеса по своему химическому составу схожи с лимоном. Однако имеет не высокое содержание сахара – 24 %. Основными видами сахаров является глюкоза и фруктоза. Содержание органических кислот колеблется от 4 до 6 % (очень кислый). Пектиновых веществ – до 3% много витамина С – до 200мг/%, витамина Р – до 1000 мг/%. В мякоти обнаружен каротин, тиамин, некатиновая кислота и ряд других биологически активных веществ [96].

М.А. Митрохин, Р.М. Самойлова в своей работе для приготовления пастилы берут уже готовое пюре из хеномелеса 100 г и 125 г сахара и помещают в металлическую емкость (желательно использовать посуду из

нержавеющей стали или алюминия). Пюре тщательно перемешивая, доводят до кипения и варят, при постоянном перемешивании, в течение 2-2,5 ч, не допуская сильного кипения [96].

Варку продолжают до содержания сухих растворимых веществ не менее 11 % в нашем исследовании наиболее хороший результат получили при концентрации – 20 % [96].

Уваренное пюре охлаждают до температуры 40-45 °С и раскладывают тонким слоем на пергаментную бумагу (толщиной 2-4 мм) и высушивают. Готовая пастила должна быть упругой, плотной и иметь приятный золотисто-коричневый оттенок. [96].

В работе Н.Ю. Ключко, Я.С. Козлова, «Способ приготовления мармеладо-пастильных изделий функционального назначения» проведены исследования по определению оптимальных параметров приготовления яблочно-тыквенной пастилы с облепихой методом математического планирования эксперимента с применением ортогонального центрального композиционного плана (ОЦКП) второго порядка для двух факторов. В связи с тем, что в рецептуру пастилы не вводится сахар, для повышения срока годности готового продукта, а также придания заданных реологических свойств дополнительно вводили пектин и хитозана. Последний предварительно растворяли в смеси аскорбиновой и янтарной кислот [97].

Значение оптимальных факторов исследуемого процесса определялось методом дифференцирования натуральных математических моделей, в результате чего нами были найдены следующие значения оптимальных факторов: массовая доля пектина –  $M_p = 1,35\%$ ; массовая доля хитозана –  $M_x = 0,41\%$  [97].

Учитывая полученные оптимальные параметры приготовления яблочно-тыквенной пастилы с облепихой, были изготовлены экспериментальные образцы, и проведен анализ их качества по органолептическим показателям: пастила имела привлекательный внешний вид; правильную, с четким контуром, без деформации форму; обладал кисло-

сладким, интенсивно выраженным, сбалансированным вкусом с приятным оттенком облепихи. Поверхность сухая, нелипкая, консистенция изделий плотная, цвет равномерный, оранжево-коричневый, запах приятный, с легким ароматом облепихи [97].

В статье «Изучение возможности создания пастильных изделий для диетического питания» Н.К. Романова, С.В. Ткаченко представляют актуальным разработку новых видов пастилы с заменой сахара на фруктозу или другие сахарозаменяющие добавки, а также возможность замены студенообразователя агара на пектин с целью увеличения доли пищевых волокон и придания продукту профилактических свойств [98].

Пектин снижает уровень холестерина за счёт способности связываться с желчными кислотами. В результате чего происходит уменьшение всасывания жира, поступившего в организм с другими продуктами питания.

Комплексообразующая способность низкотерифицированных пектинов основана на взаимодействии молекулы пектина с ионами тяжелых и радиоактивных металлов. Благодаря наличию в молекулах большого количества свободных карбоксильных групп именно низкоэтерифицированные пектины проявляют наибольшую эффективность. Специальные препараты, содержащие комплексы высоко- и низкоэтерифицированных пектинов, включают в рацион питания лиц, находящихся в среде, загрязненной радионуклидами, и имеющих контакт с тяжелыми металлами. Высокоочищенные пектины могут быть отнесены к незаменимому веществу для использования в производстве функциональных пищевых продуктов, а также продуктов здорового и специального (профилактического и лечебного) питания. Оптимальная профилактическая дозировка специального пектина составляет 5-8 г в сутки, а в условиях радиоактивного загрязнения – не менее 15-16 г [99]. Это вещество также замедляет всасывание сахара, что предотвращает резкое увеличение уровня глюкозы в крови и последующий выброс большой дозы инсулина. Механизм его действия в этом случае основан на обволакивании слизистой желудочно-



кишечного тракта. Доказано, что после потребления 18-54 г пищевых волокон в день у лиц с пониженной толерантностью к углеводам, а также больных сахарным диабетом снижаются глюкоза и инсулин в крови, уменьшается глюкозурия, сглаживается подъем гликемии после нагрузки углеводами. Добавление в пищу пектина и других балластных веществ больным сахарным диабетом способствует снижению потребности в инсулине и пероральных гипогликемизирующих препаратов [100].

Фруктоза также обладает рядом уникальных свойств. При ее поступлении в организм не происходит резкого скачка уровня сахара в крови, так как она не высвобождает в кишечнике гормоны, стимулирующие выработку инсулина. Несмотря на это, она обладает более сладким вкусом, чем сахароза, что позволяет снизить ее количество в рецептуре, а соответственно и уменьшить калорийность блюда или изделия. Также, фруктоза, усваиваясь лишь клетками печени, может восполнять запасы гликогена, тем самым способствуя наиболее быстрому восстановлению после длительных физических нагрузок. В этом случае продукты на её основе рекомендуются спортсменам и людям, которые ведут достаточно активный образ жизни [98].

Согласно полученным экспериментальным данным, замена сахара на фруктозу незначительно влияет на энергетическую ценность изделия. Однако такая замена позволит употреблять данное изделие определенной группе лиц (диабетики и люди, страдающие ожирением). Кроме того это позволит расширить ассортимент продуктов диетического назначения [98].

С точки зрения пищевых волокон, то в пастиле, приготовленной на пектине их содержание на 40 % больше, чем в пастиле на агаре [98].

В ближайшем будущем в связи с возрастающей заботой людей о том, что они едят, популярность продуктов питания, оказывающих положительное действие на организм, будет только возрастать. Поэтому перспектива разработки рецептуры пастилы с еще большим содержанием

полезных биологически активных веществ будет актуальна не только в настоящее время, но и еще долгое время [98].

Особенный интерес представляет расширение ассортимента клеевой пастилы на основе использования ягод клюквы и брусники, отличающихся повышенным содержанием витаминов С, К, А и группы В. В этих ягодах повышенное содержание калия, в значительных количествах присутствуют другие минеральные вещества: кальций, магний, фосфор, натрий, железо, йод, марганец и медь. Особый интерес представляют фенольные соединения, обеспечивающие защиту от радиации и предотвращающие возникновение и развитие онкологических заболеваний [101].

Высокоэтерифицированный пектин, который предпочтителен для использования в кондитерской промышленности в виду своей доступности. Данный пектин образует гель только при наличии системы кислота–пектин–сахар, поэтому замена лимонной кислоты, которая чаще всего используется при производстве кондитерских изделий на янтарную, которая обладает целым рядом полезных свойств, является целесообразным [102].

Янтарная кислота является разрешенной пищевой добавкой (Е363), которая содержится во многих растениях, а также является естественным веществом, присутствует во всех организмах и выполняет очень важные функции, например, участвует в клеточном дыхании. Кроме того, она способствует выработке аденозинтрифосфата (АТФ), который дает энергию всему организму. Тем самым янтарная кислота обладает высокой восстановительной мощностью. Она, обезвреживает свободные радикалы и является мощным антиоксидантом [102].

Янтарная кислота способствует улучшению работы сердца, печени, мозга, препятствию возникновения и развития опасных опухолей, укреплению иммунитета, понижению уровня сахара в крови, торможению воспалительных процессов, нейтрализации большого числа ядов и нормализации работы нервной системы [102].

Эта кислота в сочетании с глюкозой широко используется спортсменами во время соревнований для поддержания организма в тонусе. Поэтому изучение возможности использования янтарной кислоты в технологии пастильно-мармеладных изделий, является актуальным [102].

В статье «Изучение возможности использования янтарной кислоты и сахарозаменителя в технологии клеевой пастилы на основе высокоэтерифицированного пектина в целях получения продукта функционального назначения» Л.М. Галиуллина, Н.И. Айдова, Н.К. Романова изучали возможность расширения ассортимента пастильных изделий функционального назначения на основе янтарной кислоты и замены сахара-песка на фруктозу. За основу брали классическую рецептуру приготовления клеевой пастилы [103].

Данная замена расширяет ассортимент продуктов диетического и функционального назначения и может быть рекомендована для детского, диетического, а также для питания спортсменов [103].

## ГЛАВА 2 ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1 Цели и задачи исследования

Цель: Разработать технологию кондитерских изделий на основе тыквы.

Кондитерские изделия в настоящее время пользуются большой популярностью во всем мире, только вот полезных для здоровья человека не так много на рынке, тем более функциональных. За счет растительного сырья Дальнего Востока были разработаны кондитерские изделия на основе тыквы обогащённые пищевыми волокнами, бета-каротином и другими питательными веществами.

В соответствии с поставленной целью необходимо выполнить следующие задачи:

- 1.изучить и проанализировать научно-техническую литературу и патентную информацию по теме исследования;
- 2.научно обосновать выбор компонентов рецептуры;
- 3.разработать рецептуры и технологию производства кондитерских изделий на основе тыквы;
- 4.провести оценку качества смоквы по органолептическим, физико-химическим показателям и показателям безопасности;
- 5.рассчитать экономические показатели целесообразности производства изделий на основе тыквы;
- 6.рассчитать содержание пищевых волокон кондитерских изделий на основе тыквы
7. разработать СТО на смокву

Основные этапы выпускной квалификационной работы представлены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Общая схема исследований

Научно-исследовательские экспериментальные работы проводились в лабораториях испытательного центра «Океан».

Согласно представленной схеме первый этап был посвящен обзору литературных данных, формирование целей и задач исследования. На втором этапе была разработана линейка кондитерских изделий на основе тыквы с добавлением сырья Дальнего Востока

На третьем этапе была разработана рецептура и технология приготовления смоквы.

На четвертом этапе проводилась оценка качества смоквы по органолептическим, физико-химическим показателям и показателям безопасности.

На пятом этапе была разработана нормативная документация.

## 2.2 Объекты и материалы исследования

Объекты исследования:

- смоква на основе тыквы и ламинарии;
- смоква на основе тыквы и клюквы;
- смоква на основе тыквы и облепихи;
- смоква на основе тыквы, клюквы и ламинарии.

Сырье использованное в работе:

–Тыква вида Muskatная, сорт Витаминная по ГОСТ 7975-2013 Тыква продовольственная свежая. Технические условия

–Ламинария японская (*Laminaria japonica*) по ГОСТ 31583-2012 Капуста морская мороженая. Технические условия

–Ягоды Дальнего Востока клюква и облепиха по ГОСТ 33823-2016 Фрукты быстрозамороженные. Общие технические условия

–Натуральный подсластитель стевиозид по ГОСТ Р 53904-2010. Добавки пищевые. Подсластители пищевых продуктов. Термины и определения.

– Мед по ГОСТ Р 54644-2011. Мед натуральный. Технические условия.

Для исследований была взята тыква сорта Витаминная по показателям из статьи «Экспериментальное определение физико-химических и антиоксидантных показателей четырех видов овощей исследование состав» А.В. Борисова и Н.В. Макарова изучали 2 сорта тыквы («Волжская серая 92», «Витаминная»). На основании проделанной работы они выделили тыкву сорта «Витаминная», которая рекомендуется как сырье для производства функциональных продуктов питания. Она обладает сбалансированным химическим составом, обеспечивающим обогащение продуктов фенольными вещества, флавоноидами и бета-каротином [5].

Ухина Е.Ю. в статье «Новый продукт профилактического питания». Исследовала разновидности и сорта тыква. Результаты исследований показали, что по комплексу показателей наиболее ценными по содержанию

биологически активных веществ являются разновидности мускатной и крупноплодная, которые содержат 1 и 1,04% пектина и 15 и 7 мг % β-каротина соответственно [30].

По органолептическим показателям сорта тыквы Мускатная хорошо подходит для кондитерского изделия смоква. Это один из самых вкусных и сладких сортов тыквы. Мякоть тыквы содержит большое количество каротина, поэтому эту тыкву часто используют для лечебного и детского питания. Светло-оранжевая или желтоватая тонкая кора скрывает хрустящую мякоть плотной, но нежной консистенции насыщенной оранжевой окраски. Слой волокнистой мякоти под коркой достигает 10 сантиметров

### 2.3 Методы исследования

Методы исследований согласно ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [105].

Методы исследований сгруппированы по их характеру и приведены в таблице 3.

Таблица 3- Методы исследования

Группы методов	Методы исследования
1	2
1.Физико-химические	<p>1.Определение влаги по ГОСТ 5900-2014. Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ</p> <p>2.Определение массовой доли золы по ГОСТ 5901-2014. Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли золы и металломагнитной примеси</p> <p>3.Определение плотности по ГОСТ 5902-80. Изделия кондитерские. Методы определения степени измельчения и плотности пористых изделий</p> <p>4.Определение пищевой ценности изделия определяется по содержанию белков, жиров и углеводов по стандартным методикам.</p> <p>5.Содержания пищевых волокон определяется расчетным методом, опираясь на литературные источники.</p>

## Продолжение (окончание) таблицы 3

1	2
2.Показатели микробиологической порчи	Определение уровня санитарно-показательных микроорганизмов по ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»: КМАФАнМ; БГКП (коли-формы); Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы; Плесени; Дрожжи.
3.Гигиенические требования безопасности	Определение уровня токсичных элементов по ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»: свинец, мышьяк, кадмий, ртуть. Определение уровня пестицидов по ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»: ГХЦГ ( $\alpha$ -, $\beta$ -, и $\gamma$ -изомеры), ДДТ, ДДД, ДДЕ.

Часть методик определения наиболее важных показателей приведена ниже.

Определение органолептических показателей. Учитывали следующие показатели: вкус, цвет, запах и консистенцию и форму. Профильный метод оценки органолептических свойств является разновидностью количественного дескриптивного анализа. Метод основан на том, что отдельные импульсы вкуса, цвета, запаха, формы и консистенции, объединяясь, дают качественно новый импульс общей вкусовой характеристики продукта. Изображения профилей представляют собой диаграммы, содержащие показатели вкуса, цвета, запаха, формы и консистенции кондитерских изделий на основе тыквы. Все отметки, сделанные дегустатором на графических шкалах, последовательно объединяют отрезками, которые и образуют профили кондитерских изделий на основе тыквы

Определение массовой доли влаги проводят согласно ГОСТ 5900-2014. [106].



1. Подготовка проб. Исследуемые образцы изделия освобождают от обертки. Измельчают и помещают в закрывающуюся посуду. Масса пробы должна быть не менее 100 г [107].

2. Сущность метода. Сущность метода заключается в высушивании анализируемой пробы продукта при определенной температуре и вычислении потери массы по отношению к массе анализируемой пробы до высушивания.

3. Проведение испытания. Бюксу со стеклянной палочкой и крышкой и песком (примерно 6-8-кратное количество песка по отношению к массе анализируемой пробы продукта) помещают в сушильный шкаф, нагретый до температуры от 130°C до 135°C, выдерживают при этой температуре около 20 мин, затем помещают в эксикатор, на 1/3 заполненный хлористым кальцием, дают остыть и взвешивают [106].

Анализируемую пробу измельченного продукта массой не более 5 г взвешивают с записью результата взвешивания до третьего десятичного знака в предварительно подготовленную (высушенную и взвешенную) бюксу с крышкой, стеклянной палочкой, с прокаленным песком.

Открытые бюксы с анализируемыми пробами, крышками, стеклянными палочками помещают в сушильный шкаф, нагретый до температуры  $(130 \pm 2)^\circ\text{C}$ . При внесении бюкс в шкаф температура в нем немного понижается, поэтому отсчет времени высушивания производят с того момента, когда термометр снова покажет 130°C. Длительность высушивания 50 мин.

По окончании высушивания бюксы с анализируемыми пробами неплотно прикрывают крышками, помещают в эксикатор на 30 мин, а затем, плотно закрыв бюксы крышками, взвешивают [106].

Массовую долю влаги  $X_1$ , в %, вычисляют по формуле(1):

$$X_1 = \frac{m_1 - m_2}{m} \cdot 100, (1)$$

Где  $m_1$ - масса бюксы с крышкой, стеклянной палочкой и анализируемой пробой продукта до высушивания, г;

$m_2$ - масса бюксы с крышкой, стеклянной палочкой и анализируемой пробой продукта после высушивания, г;

$m$ - масса анализируемой пробы продукта, г.

Вычисления проводят до второго десятичного знака с последующим округлением до первого десятичного знака [106].

Определение плотности проводится согласно ГОСТ 5902-80. Изделия кондитерские. Методы определения степени измельчения и плотности пористых изделий [107].

1. Сущность метода. Метод основан на измерении объема жидкости, вытесненной изделием, погруженным в жидкость.

При возникновении разногласий в оценке качества анализ проводится с применением в качестве жидкости скипидара, керосина, толуола, ксилола или четыреххлористого углерода.

2. Проведение испытания. Наполняют цилиндр прибора, сняв крышку с плунжером, например скипидаром так, чтобы часть жидкости перелилась в бюретку. Затем спускают жидкость из бюретки до черты отсчета. После этого, закрепив плунжер в крышке на высоте, равной, примерно, половине высоты цилиндра, погружают плунжер в жидкость и отмечают по бюретке значение объема вытесненной жидкости [107].

Вынув плунжер из цилиндра, снова доливают жидкость до ее переливания в бюретку. Устанавливают уровень жидкости в бюретке на начальной черте отсчета и осторожно погружают в цилиндр изделие, взвешенное на весах с погрешностью не более 0,01 г. Если изделие не тонет, то его погружают в жидкость плунжером.

Вытесненный объем жидкости отмечают по бюретке. Отмеченный объем представляет собой сумму объемов изделия и погруженной части плунжера. При использовании в качестве жидкости воды определение должно проводиться в течение 30 с.

Объем жидкости в бюретке отмечают с точностью до 0,1 см<sup>3</sup> и вычисляют плотность (ρ) изделия с точностью до 0,01 г/см<sup>3</sup> по формуле (2):

$$\rho = \frac{m_4}{V_1 - V_2}, (2)$$

где V<sub>1</sub> – объем жидкости, вытесненный изделием и плунжером, см ;

V<sub>2</sub> – объем жидкости, вытесненный плунжером, см ;

m<sub>4</sub> – масса навески изделия, г.

За результат анализа принимают среднеарифметическое значение результатов двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми по абсолютной величине не должны превышать 0,03 г/см<sup>3</sup> [107].

Содержания пищевых волокон определяется расчетным методом, опираясь на литературные источники.

Содержания пищевых волокон определяется расчетным методом, необходимо рассчитать средний % пищевых волокон тыквы и ламинарии (опираясь на литературные источники). Затем рассчитать количество пищевых волокон тыквы используемой для порции и так же рассчитать количество пищевых волокон ламинарии идущей на порцию. И сложить два получившиеся показателя пищевых волокон.

Проведение микробиологических исследований. Микробиологические показатели готового изделия «Смоква на основе тыквы и ламинарии» определяли по ГОСТ 31659-2012; ГОСТ 10444.15-94; ГОСТ 31747-2012, ГОСТ 10444.12-2013.

Проведение гигиенических требований безопасности. Уровень токсичных элементов определяли по ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»: свинец, мышьяк, кадмий, ртуть. Уровень пестицидов определяли по ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»: ГХЦГ (α-, β-, и γ-изомеры), ДДТ, ДДД, ДДЕ.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. На основании анализа современных литературных данных обоснована целесообразность разработки технологии кондитерских изделий на основе тыквы.

Проведенные исследования показали целесообразность и перспективность совершенствования рецептур кондитерских изделий за счет сырья Дальнего Востока, оно обогащает кондитерские изделия функциональными ингредиентами, так же позволяет исключить из технологии добавление красителей, ароматизаторов, вкусовых добавок и консервантов, а также повышает биологическую ценность готовой продукции [97].

2. Разработана технология получения кондитерских изделий на основе тыквы, позволяющая расширить ассортимент кондитерских изделий с применением растительного сырья Дальнего Востока.

3. Разработаны рецептуры кондитерских изделий на основе тыквы, позволяющие получить продукты с высокими потребительскими свойствами.

4. Сенсорная оценка качества кондитерских изделий на основе тыквы, проведённая на дегустационных совещаниях, выявила высокие органолептические качества кондитерских изделий на основе тыквы.

5. Оценка качества и безопасности разработанных кондитерских изделий на основе тыквы показала, что полученные изделия соответствуют нормам ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

6. Установлены допустимые сроки и условия хранения продукта: 3 месяца с момента изготовления при температуре от +5°C до +25°C и относительной влажности воздуха не более 75%.

7. На основании приведенных расчетов стоимость изделия в 30гр смоквы на основе тыквы, клюквы и ламинарии составит 56 рублей, смоквы на основе

тыквы и клюквы составит 38 рублей, смоквы основе тыквы и ламинарии составит – 42 рубля, смоквы на основе тыквы и облепихи 30 рублей.

8. Энергетическая ценность кондитерские изделия на основе тыквы составляет 322...350ккал на 100 г продукта.

9. По содержанию пищевых волокон разработанные кондитерские изделия на основе тыквы удовлетворяют суточную потребность человека на 50...65 %.

10. На основании проведенной работы был разработан стандарт организации для «Смоква на основе тыквы и ламинарии» ТИ СТО 02067942-016-2018.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1.Кудинова В.М. Технология кондитерских изделий: учебное пособие / В.М. Кудинова, Г.И. Назимова, Т.В. Рензьева // Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - Кемерово, 2006. - 140 с.
- 2.Романова Н.К. Изучение возможности создания пастильных изделий для диетического питания / Романова Н.К. Ткаченко С.В. //Журнал Вестник Казанского технологического университета 2014 – 40с.
- 3.Донская Г.А, Ишмаметьева М.В. Пищевые волокна стимуляторы роста полезной микрофлоры организма человека // Пищевые ингредиенты. – 2004. – №1 – С. 21.
- 4.Подкорытова А В, Водорослевые биогели - основа для приготовления пищевых продуктовлечебно-профилактического назначения / Подкорытова А. В., Ковалева Е. А. // Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии. – 2004. – с.83-92
- 5.Пилат, Т.Л. Биологические активные добавки к пище (теория, производство, применение) / Т.Л. Пилат, А.А. Иванова //М.: Авалан. - 2002. - 710 с.
- 6.Гуцалюк Т.Г. От арбуза до тыквы Алма-Ата: Кайнар, 1989. — 272 с.
7. Lindsey, J.B. The composition, digestibility and feeding value of pumpkins / J.B. Lindsey – Amherst, Mass. Massachusetts: Bulletin. – 2004. – 174 pp.
- 8.Badr, S.E. Chemical composition and biological activity of ripe pumpkin fruits (Cucurbita pepo L.) cultivated in Egyptian habitats / S.E. Badr, Y.M. Elkholy, M.H. Helal, A.S. Hamza, M.S. Masoud, M.M. El Safty // Regional Center for Food and Feed (RCFF) . – 2011 – N 25. – P. 1524–1539.

9. Fu C., Review on Pharmacological Activities and Utilization Technologies of Pumpkin / Fu C., Shi H., Li Q. A // *Plant Foods for Human Nutrition*. – 2006. – Vol. 61. – P. 73–80
10. Дейнека, Л.А. Сиротин Исследование каротиноидного состава мякоти тыквы / Л.А. Дейнека, И.А. Гостищев, В.И. Дейнека, М.Ю. Третьяков А.А. // *Журнал Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки*. – 2011 . – № 9 (104). . – 136с.
11. Скорина, В. В. Начальный рост растений сортообразцов разных видов тыквы в рассадный период / В. В. Скорина, А. В. Гончаров, Г. А. Старых // *Журнал Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии* . – 2015.
12. Даников Н.. Целебная тыква Москва: Эксмо, 2017. – 270 с.
13. Борисова, А.В. Экспериментальное определение физико-химических и антиоксидантных показателей четырех видов овощей / А.В. Борисова, Н.В. Макарова // *Журнал Техника и технология пищевых производств*. – 2012. – №2.
14. Karanja, J.K. Nutritional Composition of the Pumpkin (*Cucurbita* spp.) / J.K. Karanja, B.J. Mugendi, F.M. Khamis, A.N. Muchugi // *LWT Food Sci. Technol.* – 2013. – N 4. – P. 17–22.
15. Сидорова, Н. П. Агрэколагическая оценка сортов тыквы в условиях Приамурья / Н. П. Сидорова, О. В. Щегорец // *Картофель и овощи*. – 2012.– № 8. – С. 28-29.
16. Danilchenko, H. Biochemical composition and processability of pumpkin cultivars / H. Danilchenko, A. Paulauskiene, R. Dris, R. Niskanen // *Maale Ha Namisha, Israel* – 2009. – 497 pp.
17. De Escalada Pla, M.F. Composition and functional properties of enriched fiber products obtained from pumpkin (*Cucurbita moschata* Duchesne ex Poiret) / M.F. de Escalada Pla, N.M. Ponce, C.A. Stortz, L.N. Gerschenson, A.M. Rojas // *LWT – Food Sci. and Technol.* – 2007. – 40, № 7. – P. 1176–1185.

18. Нечаев А. П. Пищевая химия / А. П. Нечаев, С. Е. Траубенберг, А. А. Кочетков под ред. А. П. Нечаева. // СПб. : ГИОРД, 2015. — 672 с.
19. Roberfroid, M. Dietary fiber, inulin and oligofructose: a review comparing their physiological effects / M. Roberfroid, F. Antoni // *Critical Rev Food Sci Nutr.* – 2007. – Vol. 4. – P. 103–148.
20. Чижикова, О.Г. Разработка хлебобулочных изделий / О.Г. Чижикова, А.К. Чайка, Т.К. Каленик, Е.С. Смертина, О.Н. Самченко, И.О. Пилипенко // *Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление.* - 2009. - № 4. - с.79-85.
21. Norshazila, S. Carotenoid content in different locality of pumpkin (*Cucurbita moschata*) in Malaysia / S. Norshazila, J. Irwandi, R. Othman, H. H. Yumi zuhanis // *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* – 2014. – 32 pp.
22. Soria, A.C. Determination of minor carbohydrates in carrot (*Daucus carota* L.) by GC-MS / A.C. Soria, M.L. Sanz, M. Villamiel // *Food Chem.* – 2009. – 114, № 2. – P. 758–762
23. Nancy, A. M. Lateral Transfer of Genes from Fungi Underlies Carotenoid Production in Aphids/ A. M. Nancy J. Tyler // *Science* – 2010 – 624-627 pp.
24. Norshazila, S. Scheme of obtaining  $\beta$ -carotene standard from pumpkin (*Cucurbita moschata*) flesh / S. Norshazila, J. Irwandi, R. Othman, H.H. Yumi Zuhanis // *International Food Research Journal* – 2012. – 531-535 pp.
25. Скрипников Ю. Г., Винницкая В.Ф., Техноглические особенности производства тыквенного пюре / *Достижения науки и техники АПК*, 2008. №6 –С.50-53.
26. Carvalho, L. M. Carvalho Assessment of carotenoids in pumpkins after different home cooking conditions / L. M. Carvalho, L. M. Smiderle , J. L. Carvalho , F. S. Cardoso , M. G. Koblitiz // *Food Science and Technology* – 2014. – 365-370 pp.
27. Azevedo-Meleiro C.H., Rodriguez-Amaya D.B. Qualitative and Quantitative Differences in Carotenoid Composition among *Cucurbita moschata*, *Cucurbita*



maxima, and Cucurbita pepo // J. Agric. Food Chem. – 2007. – Vol. 55. – P. 4027-4033.

28 Colagar, A. H. Review of pumpkin anticancer effects / A. H. Colagar, O. A. Souraki // Quran. Med. – 2012. – V.1(4). – P. 77-88.

29 Nutritive and mineral composition in collection of Cucurbita pepo L. grown in Kocova / Aliu S.,

Rusinovci I., Fetahu S. et al. // Food Nutr. Sci. – 2012. – V. 3. – P. 634-638.

30 Sharma, S. Rao Nutritional quality characteristics of pumpkin fruit as revealed by its biochemical analysis / S. Sharma // Int. Food Res. J. – 2013. – V.20 (5). – P. 2309-2316.

31. Ухина Е.Ю. Новый продукт профилактического питания / Ухина Е.Ю. // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. 2017. № 1 (8). С. 42-48.

32. Гусарова, И.С. Морфоанатомическая характеристика и репродуктивный статус ценопопуляций *Laminaria japonica* Aresch. северного приморья / И.С. Гусарова, Н.В. Иванова, Т.В. Шапошникова // Журнал Известия ТИНРО (Тихоокеанского научно-исследовательского рыбохозяйственного центра. – 2000. – 617с.

33. Кароматов, И.Д. Ламинария, морская капуста / И.Д. Кароматов, Н.Г. Ашурова, К.У. Амонов // Журнал Биология и интегративная медицина. – 2017. – 213с.

34. Волощенко Л.В., Ламинария как йодсодержащий компонент при производстве функционального продукта / Волощенко Л.В., Шевченко Н.П. // Международный научно-исследовательский журнал. - 2017. - № 12-5 (66). - С. 68-72.

35. Гаппаров М.Г. Функциональные продукты питания // Пищевая промышленность. 2003. – № 3. – С. 6–7.

36. Волощенко Л.В., Технология кондитерского продукта с функциональными свойствами из ламинарии японской / Сахарова О.В.,

Сахарова Т.Г. // Источник: инновации в технологии продуктов здорового питания. – 2016. – С. 203-210

37. Moroney, N.C. Seaweed polysaccharides (laminarin and fucoidan) as functional ingredients in pork meat: an evaluation of anti-oxidative potential, thermal stability and bioaccessibility / N.C. Moroney, M.N. O'Grady, S. Lordan, C. Stanton, J.P. Kerry // *Mar. Drugs*. – 2015. – Apr 20, 13(4). – 2447-2464pp.

38. Peng Z., Composition and cytotoxicity of a novel polysaccharide from brown alga (*Laminaria japonica*) / Z. Peng, M. Liu, Z. Fang, J. Wu J. // *Carbohydr. Polym.* 2012. – Aug 1, 89(4). – 1022-1026pp.

39. Lin R., Effects of *Laminaria japonica* polysaccharides on airway inflammation of lungs in an asthma mouse model / R. Lin, X. Liu, Y. Meng, M. Xu, J. Guo // *Multidiscip. Respir. Med.* – 2015. – Jun 11, 10(1), 20.

40. Li X., Renoprotective effect of low molecular weight sulfated polysaccharide from the seaweed *Laminaria japonica* on glycerol induced acute kidney injury in rats / X. Li, J. Wang, H. Zhang, Q. Zhang // *Int. J. Biol. Macromol.* – 2017. – Feb., 95. – 132-137pp.

41. Wang J., Effect and mechanism of fucoidan derivatives from *Laminaria japonica* in experimental adenine-induced chronic kidney disease / J. Wang, F. Wang, H. Yun, H. Zhang, Q. Zhang // *J. Ethnopharmacol.* – 2012. – Feb 15, 139(3). – 807-813pp.

42. Wilcox M.D., The modulation of pancreatic lipase activity by alginates / M.D. Wilcox, I.A. Brownlee, J.C. Richardson, P.W. Dettmar, J.P. Pearson. // *Food Chem.* – 2014. – Mar 1, 146. – 479-484pp.

43. Vadalà M., From algae to "functional foods" / M. Vadalà, B. Palmieri // *Clin.* – 2015. – 166(4). – 281-300pp.

44. Yan F., Effects of *Laminaria japonica* polysaccharides on exercise endurance and oxidative stress in forced swimming mouse model / F. Yan, H. Hao // *J. Biol. Res. (Thessalon)*. – 2016. – Apr 26, 23, 7.

45. Rathore S., Influence of nacl on biochemical parameters of two cultivars of stevia rebaudiana regenerated in vitro / S. Rathore, N. Singh, S.K. Singh . // Journal of Stress Physiology & Biochemistry. – 2014. –287-296pp.
46. Дзюба, О.О. Стевия – Stevia rebaudiana (Bertoni) Hemsley – новый для России источник натурального сахарозаменителя / О.О. Дзюба // Растит. ресурсы. 1998. –Т. 34, вып. 2. – С. 86–91.
47. Лисицын В.Н., Стевия – источник здоровья и долголетия нации / В.Н. Лисицын, И.П. Ковалев // Пищ. пром-сть. – 2000. – № 5. – С. 38–39.
48. Николенко, Б. А. Стевия - здоровье без лекарств / Б.А. Николенко. // Одесса; «БАНТО». - 2010. -104 с.
49. Красина, И.Б. Особенности химического состава и пищевой ценности бад «Стевия» / И.Б. Красина, Е.П. Корнена, В.И. Мартовщук, Р.С. Фукс, М.Б. Фролов // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. - 2009. -№ 2-3
50. Костина, В.В. Натуральный подсластитель стевиозид / В.В. Костина // Молочная промышленность. - 2013.
51. Подпоринова, Г.К. Изучение химического состава стевии / Г.К. Подпоринова, Н.Д. Верзилина, К.К. Полянский // Пищевая промышленность, 2005 – № 7. – С. 68.
52. Красина, И.Б. Особенности химического состава и пищевой ценности бад «Стевия» / И.Б. Красина, Е.П. Корнена, В.И. Мартовщук, Р.С. Фукс, М.Б. Фролов // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2009. – № 2-3
53. Николенко, Б. А. Стевия - здоровье без лекарств / Б.А. Николенко. // Одесса; «БАНТО». – 2010. –104 с.
54. Кородецкий, А. И. Стевия-шаг в бессмертие / А.И. Кородецкий // Издательский дом «Питер»; СПб. – 2005г
55. Корпачева-Зиныч, О.В., Экстракты стевии. Сахарозаменители с лечебными свойствами / О.В. Корпачева-Зиныч, Ю.А. Черная. // Под редакцией проф. Корпачева В.В. Киев. –2010. – 80с.

56. Кочегина, А. А. Стевия и другие огородные растения-целители / А.А. Кочегина // СПб.: Вектор, 2005. –160с.
57. Ahmed, M.B., An efficient method for in vitro clonal propagation of a newly introduced sweetener plant (*Stevia rebaudiana* Bertoni.) in Bangladesh. / M.B. Ahmed, M. Salahin, R. Karim, M.A. Razvy, M.M. Hannan // American Eurasian Journal of Science Research. – 2007. – 121-125pp.
58. Ali, A., Biochemical investigation during different stages of in vitro propagation of *Stevia rebaudiana* / A. Ali, I. Gull, S. Naz, S. Afghan, // Pakistan Journal of Botany. – 2010. – 42(4). – 2827-2837pp.
59. ГОСТ Р 52349-2005 Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения – М.: «Стандартинформ», 2008. - 8 с.
60. Потапова, Н. Мед и медолечение / Н. Потапова.// - СПб.: Амфора. ТИД Амфора, – 2012. – 47 С.
61. Даников Н.И. Целебный мед / Н.И. Даников // М.: Эксмо, – 2012. – 256 с.
62. Danikov, N.V. Healing honey / N.V. Danikov // Moscow: Eksmo-Press Publ. – 2012. –256 p.
63. Fedosova, A. N. Apple pectin and natural honey in the closed milk processing cycle / A. N. Fedosova M. V. Kaledina // Foods and Raw materials. – 2015. – 49-59pp.
64. Blair, S.E. The unusual antibacterial activity of medical-grade *Leptospermum* honey: antibacterial spectrum, resistance and transcriptome analysis/ S.E. Blair. // European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases. – 2009. – N28. – P. 199-208.
65. Molan, P.C. The evidence and the rationale for the use of honey as a wound dressing // Wound Practice and Research. – 2011. – N19. – P. 204-220.
66. Жукова, А.И. Лесное ресурсоведение / А.И. Жукова, И.В. Григорьев, О.И. Григорьева, А.С. Ледяева // СПб.: СПб ГЛТА. – 2008 г.
67. Савельева, И.Б. Лесные целители. Клюква, брусника, морошка, черника / И.Б. Савельева. // СПб.: Невский проспект, – 2005. – 160 с.

68. Кошечев, А.К. Лесные ягоды / А.К. Кошечев, Ю.И. Смирняков // М.: Экология, – 1992. — 270 с.
69. Константинов Ю.. Лечение клюквой от астмы, гипертонии, диабета, атеросклероза, подагры, артрита М.: Центрполиграф, – 2018. — 158 с.
70. Дубровин И.И. Все об обычной облепихе М.: Эксмо-Пресс, Яуза, –2000. – 42 с.
71. Гуленкова, Г.С. Облепиха – природный источник биологически активных веществ / Г.С. Гуленкова, (Г.С. Шин ), Г.Г. Чепелева // Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья. – Барнаул, – 2007. – С. 339–342.
72. Гуленкова, Г.С. Использование плодов облепихи (*Hippophae rhamnoides* L.) в производстве йогуртов / Г.С. Гуленкова, (Г.С. Шин ), Г.Г. Чепелева // Актуальные проблемы современной науки и пути их решения. – Красноярск, – 2008. – С. 134-136.
73. Bekker, N.P. Components of certain species of the Elaeagnaceae family / N.P. Bekker, A.I. Glushenkova // Chem. Nat. Comp. – 2001. – V.37. – P. 97-116.
74. Sergeeva, N.V. Carotenoids of the fruit of some varieties of *Hippophae rhamnoides* / N.V. Sergeeva, D.K. Shapiro, V.A. Bandyukova, L.V. Anikhimovskaya, T.I. Narizhnaya // Chem. Nat. Prod. – 1979. – V.5. – P.87-88.
75. Zeb, A. Important Therapeutic Uses of Sea Buckthorn (*Hippophae*): A Review // J. Biol. Sci. – 2004. – V.4. – P. 687-693.
76. Kumar, R. Phytochemical and Pharmacological Profile of Seabuckthorn Oil: A Review / R. Kuma, G.P. Kumar, O.P. Chaurasia, S.B.Singh // Res. J. Med. Plant. – 2011. – V.5. – P. 491-499.
77. Гуленкова, Г.С. Особенности биохимического состава плодов облепихи / Гуленкова, Г.С. // Журнал Вестник Красноярского государственного аграрного университета – 2013. – 262-265с.
78. Чепелева, Г.Г. Функциональные продукты на основе плодов облепихи крушиновидной ( *HIPPOPHAE RHAMNOIDES* L. ) / Г.Г. Чепелева, Г.С.

Гуленкова. / Журнал Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2012. – 206-210с.

79.Конкубаева Н.У Разработка технологии производства функциональных продуктов питания и изучение их показателей качества / Конкубаева Н.У., Коджегулова Д.А.//Наука, новые технологии и инновации. 2012. № 3. С. 45-48.

80. Нечаев А. П. Пищевые добавки / А. П. Нечаев, А. А. Кочеткова, А. Н. Зайцев.// М.: Колос. 2001. 256 с. 2.

81.Salminen, S. Functional food science and gastrointestinal physiology and function / S. Salminen, C. Bouley, M.C. Boutron-Ruault // LWT – Food Science and Technology. – 2007. – P. 47–75.

82.Williams, A. Functional Foods. Report of the Working Group on Obesity / A. Williams, A.L. Jessup, M.L. Cristina // Center for Food Safety and Applied Nutrition, FDA. – 2011. – N 14. – P. 280–294.

83.Ипатова Л. Г. Пищевые волокна в продуктах питания / Ипатова Л. Г., Кочеткова А. А., Нечаев А. П., Тарасова В. В., Филатова А. А. // Пищевая промышленность. 2007. № 5. С. 8–10.

84.Толстова Е.Г Возможности обогащения кондитерских изделий пищевыми волокнами Толстова Е.Г.// М.: Вестник НГИЭИ 2012 91 с

85.Типсина Н.Н Использование пюре из тыквы в пищевой промышленности / Типсина Н.Н., Селезнева Г.К. // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2013. № 12. С. 242-247.

86.Алексеев Г.В. Использование альгинатов в производстве бисквитных полуфабрикатов лечебно-профилактического назначения / Г.В. Алексеев, И.Б. Липатов // Политика здорового питания в России: Тез. докл. VII Всероссийского конгресса. – М., 2003. – С. 31–32.

87. Ковалева Е.А. Обоснование использования ламинариевых для получения пищевых систем с заданными функциональными свойствами / Е.А. Ковалева, В.М. Соколова // Научные труды Дальрыбвтуза. – 2011. – Т. 23. – С. 156– 164.

88. Табаторович А.Н. Разработка и оценка качества тыквенного мармелада, обогащенного аскорбиновой кислотой / А.Н. Табаторович, Е. Н. Степанова // Техника и технология пищевых производств. – 2012. – №4 (27). – С. 57–64.
89. Мацейчик, И.В. Использование стевии в производстве кондитерских желированных масс функционального назначения / И.В. Мацейчик, И.О. Ломовский, Е.А. Сигина // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. - 2014. - № 10. - С.206-212.
90. Панов, Д.К. Функциональный шоколад со стеверитом и инулином / Д.К. Панов, Л.В. Донченко, П.Р. Покхрел // Евразийский союз ученых. - 2016. - № 5-2 (26). - С. 70-73.
91. Куприна, О.В. Функциональные пастильно-мармеладные изделия на основе облепихового пюре и арабиногалактана / О.В. Куприна, А.К. Тюрина, Е.Н. Медведева // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2015. – № 11 (106). – С. 123-131.
92. Арифходжаев, А.О. Галактаны и галактансодержащие полисахариды высших растений / А.О. Арифходжаев. – Химия природных соединений. – 2000. – № 3. – С. 185-196.
93. Медведева, Е.Н. Арабиногалактан лиственницы – свойства и перспективы использования / Е.Н. Медведева. – Химия растительного сырья. – 2003. – № 1. – С. 27–37.
94. Еремин, А.В. Слива русская / А.В. Еремин. – Садоводство и виноградарство. – 2002. – № 6. – С. 20-22.
95. Гребенникова, О.А. Биохимическое обоснование перспективных направлений использования плодов алычи / О.А. Гребенникова, А.К. Полонская, В.М. Горина, В.Н. Ежов. // Бюллетень. – 2007. – № 95. – С. 69-74.
96. Митрохин, М.А. *Chaenomeles japonica* нетрадиционная культура для производства пастилы / М.А. Митрохин, Р.М. Самойлова, Е.А. Беликова, Е.В. Калугина // В сборнике: Сборник научных трудов. – 2016. – С. 150-152.

- 97.Ключко, Н.Ю. Способ приготовления мармеладо-пастильных изделий функционального назначения / Н.Ю. Ключко, Я.С. Козлова // В сборнике: IV международный балтийский морской форум. – 2016. – С. 1361-1366.
- 98.Романова, Н.К. Изучение возможности создания пастильных изделий для диетического питания / Н.К. Романова, С.В. Ткаченко // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т.17. – № 22. – С. 261-262.
- 99.Хрундин, Д.В. Изучение влияния нагревания на сорбционную и студнеобразующую способности пектина. Естественные и технические науки / Д.В. Хрундин. – 2008. – №3. – С. 356-359.
- 100.Рогов, И.А. Химия пищи: Учебник для студентов высш. учеб. заведений / И.А. Рогов, Л.В. Антонова, Н.И. Дунченко. – М.: КолосС, 2007. – 853 с.
- 101.Рабинович, А.М. Лекарственные растения России / А.М. Рабинович. – М.: 2001. – 319 с.
- 102.Могильный, М.П. Пищевые и биологически активные вещества в питании / М.П.Могильный. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 240 с.
- 103.Галиуллина, Л.М. Изучение возможности использования янтарной кислоты и сахарозаменителя в технологии клеевой пастилы на основе высокоэтерифицированного пектина в целях получения продукта функционального назначения / Л.М. Галиуллина, Н.И. Айдова, Н.К. Романова. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. – С. 285-288.
- 104.Комолов, С.А. Инновационное развитие кондитерских предприятий: сладости на пути к здоровому питанию / С.А.Комолов.// Креативная экономика. – 2012. – № 6. – С. 70-73.
- 105.О безопасности пищевой продукции [Электронный ресурс]: Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011: утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 880 // ГАРАНТ: информационно-правовая система. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.
- 106.ГОСТ 5900-2014 Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ– Введ 2016-07-01– М.: Стандартинформ, 2015. – 13 с.



- 107.ГОСТ 5902-80. Изделия кондитерские. Методы определения степени измельчения и плотности пористых изделий – Введ 1981-01-01 – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 8 с.
108. ГОСТ 5904-83. Изделия кондитерские. Правила приемки, методы отбора и подготовки проб –Введ 1984-01-01 – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 9с.
- 109.Печинский, С.В. Структура и биологические функции каротиноидов/  
С.В. Печинский, А.Г. Курегян // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2013. – № 9. – С. 4–15.
- 110.Бебинов, С.Е. Расчет суточного энергетического баланса питания / С.Е. Бебинов, О.Н. Кривощекова – Омск: СибАДИ, 2016. – 24 с.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»

## ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

Департамент пищевых наук и технологий

### ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ

на выпускную квалификационную работу студента (ки) Норадько О.И.  
(фамилия, имя, отчество)

специальность (направление) Высокотехнологичные производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения группа М 7209

Руководитель ВКР д.т.н., профессор О.В. Табакаева  
(ученая степень, ученое звание, и.о.фамилия)

на тему: Разработка технологии кондитерских изделий (пастилы) на основе тыквы

Дата защиты ВКР «\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

В настоящее время кондитерские изделия пользуются большой популярностью во всем мире. Однако чрезмерное их употребление ведет не только к необратимым последствиям в работе организма, но и к прогрессированию уже имеющихся заболеваний. Результатом влияния смеси быстрых углеводов и жиров является нарушение обмена веществ, которое ведет за собой ожирение и диабет. Поэтому в наше время проблема разработки новых видов кондитерских изделий, основанных на принципах функционального питания, очень актуальна.

Использование тыквы и ламинарии при производстве кондитерских изделий позволит улучшить пищеварение, благодаря достаточно высокому содержанию пищевых волокон, а использование в качестве подсластителей стевियोзида, мёда позволит продукт сделать низкокалорийным

Актуальность данной работы заключается в применении нетрадиционного в кондитерской промышленности сырья, которое обладает функциональными свойствами. Для данной работы было использовано более 100 источников и публикаций. Экспериментально установлено количественное содержание пищевых волокон в кондитерских изделиях на основе тыквы.

Разработана технология получения различных видов смоквы, в состав которой входит тыква, ламинария, клюква, облепиха, стевиозид или мед в зависимости от рецептуры изделия. Несмотря на нетрадиционное сырье, тыкву и ламинарию, изделие получилось с привлекательными органолептическими характеристиками, дегустационная оценка показала высокий балл, так же преимуществом данной продукции является высокое содержание пищевых волокон и отсутствие сахарозы, что позволяет рекомендовать его как продукт для диабетического, диетического и лечебно-профилактического питания.

Работа выполнена на современном уровне, задачи решены в полном объеме, полученные в ходе работы данные обобщены и проанализированы, выводы соответствуют поставленным задачам. Оригинальность текста составляет 82%.

Материал в выпускной квалификационной работе изложен грамотно и последовательно. Результаты имеют конкретное практическое значение. Существенных замечаний по выполненной выпускной квалификационной работе нет. Выпускная квалификационная работа студента Норадько Олеси Игоревны в полной мере соответствует требованиям, предъявляемым к ВКР студентов, обучающихся по направлению 19.04.05 «Высокотехнологичные производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения». Выпускная квалификационная работа студента Норадько Олеси Игоревны заслуживает положительной оценки и присвоения степени «Магистр».

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_  
д.т.н., профессор  
(должность, уч. звание)

  
(подпись)

О.В. Табакаева  
(и.о.ф)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

В отзыве отмечаются: соответствие заданию, актуальность темы ВКР, ее научное, практическое значение, оригинальность идей, степень самостоятельного выполнения работы, ответственность и работоспособность выпускника, умение анализировать, обобщать, делать выводы, последовательно и грамотно излагать материал, указывают недостатки, а также общее заключение о присвоении квалификации и оценка квалификационной работы.

