



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

---

## **ШКОЛА БИМЕДИЦИНЫ**

**Департамент пищевых наук и технологий**

**Степулёва Екатерина Вадимовна**

**ИННОВАЦИОННЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ НА ОСНОВЕ СЫРЬЯ ДАЛЬНЕГО  
ВОСТОКА В БИОТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ  
ДИЕТИЧЕСКОГО ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

по основной образовательной программе подготовки бакалавров  
по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология»  
профиль «Пищевая биотехнология»

г. Владивосток  
2018

Автор работы студент гр. Б 7402 \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018г. подпись

Руководитель ВКР проф. В.М.И.  
(должность, ученое звание)  
\_\_\_\_\_ С.И. Федоренко  
(подпись) (ФИО)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018г.

Защищена в ГЭК с оценкой \_\_\_\_\_  
Секретарь ГЭК \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
подпись  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018г.

«Допустить к защите»  
Директор ДПНИТ профессор  
(ученое звание)  
\_\_\_\_\_ Ю.В. Приходько  
(подпись) (ФИО)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018г.



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

**ШКОЛА БИМЕДИЦИНЫ**

**Департамент пищевых наук и технологий**

**ЗАДАНИЕ**

на выпускную квалификационную работу

студенту (ке) Стенулёвой Екатерине Вадимовне группы Б7402  
(фамилия, имя, отчество)

на тему: *Инновационные ингредиенты на основе сырья дальнего востока в биотехнологии хлебобулочных изделий диетического профилактического назначения*

Вопросы, подлежащие разработке (исследованию):

Проблемы разработки биотехнологии хлебобулочных изделий диетического профилактического назначения с добавлением ингредиентов на основе сырья Дальнего Востока.

Выбор ингредиентов для хлебобулочных изделий, разработка биотехнологии хлебобулочных изделий.

Оценка качества и безопасности сырья и готовой продукции по органолептическим, физико-химическим показателям согласно НД РФ и ТР ТС.

Разработка СТО, публикация печатных работ.

Основные источники информации и прочее, используемые для разработки темы:

печатные издания, посвященные переработке хлебобулочных изделий;

государственные стандарты на методы определения качества хлебобулочных изделий;

зарубежные и печатные базы данных (elabrary.ru, scopus.com);

патентная база.

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

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

Руководитель ВКР профессор, д.м.н. Л.Н. Федянина  
(должность, уч.звание) (подпись) (и.о.ф)

Задание получил Е.В. Стенулёва  
(подпись) (и.о.ф)



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

**ШКОЛА БИМЕДИЦИНЫ**

**Департамент пищевых наук и технологий**

**ГРАФИК**

подготовки и оформления выпускной квалификационной работы

студенту (ки) Степулёва Екатерина Вадимовна группы Б7402  
(фамилия, имя, отчество)

на тему: *Инновационные ингредиенты на основе сырья дальнего востока в биотехнологии хлебобулочных изделий диетического профилактического назначения*

№ п/п	Выполняемые работы и мероприятия	Срок выполнения	Отметка о выполнении
1	Выбор темы и согласование с руководителем	Февраль	Выполнено
2	Составление плана работы. Подбор первичного материала, его изучение и обработка. Составление предварительной библиографии	Февраль-март	Выполнено
3	Разработка и представление руководителю первой части работы	Февраль-март	Выполнено
4	Составление задания на преддипломную практику и сбору материала для выполнения ВКР	Март-апрель	Выполнено
5	Разработка и представление руководителю второй части работы	Апрель-май	Выполнено
6	Разработка и представление руководителю третьей части работы	Май	Выполнено
7	Подготовка и согласование с руководителем выводов, введения и заключения. Подготовка презентации работы	Май	Выполнено
8	Доработка ВКР в соответствии с замечаниями руководителя	Май	Выполнено
9	Первая проверка ВКР в системе «Антиплагиат»	07 июня	Выполнено
10	Исправление возможных фрагментов плагиата	10 июня	Выполнено
11	Предзащита ВКР	07 июня	Выполнено
12	Доработка ВКР в соответствии с замечаниями, высказанными на предзащите	15 июня	Выполнено
13	Вторая проверка ВКР в системе «Антиплагиат» и представление руководителю на проверку для получения отзыва	19 июня	Выполнено
14	Загрузка ВКР в ЭБС	22 июня	Выполнено
15	Завершение подготовки к защите (доклад, раздаточный материал, презентация в PowerPoint)	25 июня	Выполнено

Студент

  
(подпись)

Е.В. Степулёва  
(и.о. фамилия)

« » 20 г.

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

  
(подпись)

Л.Н. Федянина  
(и.о. фамилия)

« » 20 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	7
ГЛАВА 1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР.....	10
1.1 Маркетинговые исследования .....	11
1.2 Инновационные разработки в хлебопекарной промышленности.....	25
ГЛАВА 2. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ .....	
2.1 Направления исследований.....	
2.2 Объекты и материалы исследований .....	
2.2.1 Характеристика морских красных водорослей <i>Ahnfeltia tobuchiensis</i> ..	
2.2.2 Характеристика муки пшеничной хлебопекарной.....	
2.3.3 Характеристика дрожжей прессованных хлебопекарных.....	
2.3 Методы проведения исследований .....	
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.....	
3.1 Влияние экстракта красной водоросли <i>Ahnfeltia tobuchiensis</i> на сырье для производства хлебобулочных изделий .....	
3.1.1 Влияние экстракта красной водоросли <i>Ahnfeltia tobuchiensis</i> на хлебопекарные свойства пшеничной муки .....	
3.1.2 Влияние экстракта красной водоросли <i>Ahnfeltia tobuchiensis</i> на подъемную силу дрожжей .....	
3.1.3 Влияние экстракта красной водоросли <i>Ahnfeltia tobuchiensis</i> на количество дрожжевых клеток.....	
3.2 Комплексная оценка безопасности и качества хлебобулочных изделий с добавлением экстракта красной водоросли <i>Ahnfeltia tobuchiensis</i> .....	
3.2.1 Влияние водно-этанольного экстракта красной водоросли <i>Ahnfeltia tobuchiensis</i> на органолептические показатели хлеба .....	
3.2.2 Влияние водно-этанольного экстракта бурой водоросли <i>Ahnfeltia tobuchiensis</i> на физико-химические показатели хлеба.....	
3.2.3 Оценка безопасности водно-этанольного экстракта красной водоросли <i>Ahnfeltia tobuchiensis</i> и хлеба с его добавлением согласно нормативной документации РФ и ТР ТС .....	

ГЛАВА 4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ .....	
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	67
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	69

## ВВЕДЕНИЕ

В указе президента РФ № 642 от 01.2016г. определены приоритетные направления научно-технического развития РФ, среди которых - создание безопасных и качественных, в том числе функциональных продуктов питания [1]. Системному решению проблем качества пищевой продукции способствует утвержденное распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 июня 2016 года №1364-р Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года. Данная стратегия ориентирована на обеспечение полноценного питания, профилактику заболеваний, стимулирование развития производства и обращения на рынке пищевой продукции надлежащего качества [2].

Одной из основных отраслей пищевой промышленности является хлебопекарная отрасль, так как хлеб и хлебобулочные изделия являются продуктами массового ежедневного потребления, обеспечивающими в том числе продовольственную безопасность населения.

Принятая «Концепция обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения путем развития функционального и специализированного хлебопечения в Российской Федерации до 2020 года» предусматривает разработку и обеспечение населения хлеба и хлебобулочных изделий функционального назначения с целью сохранения и укрепления здоровья населения, профилактики заболеваний [3].

В настоящее время требуются новые подходы к разработке ассортимента изделий в зависимости от потребностей разных групп населения [4]. Одним из новых подходов к повышению качества хлебобулочных изделий и увеличения спроса на продукцию является создание хлебобулочной продукции диетического профилактического назначения.

Пищевая продукция диетического профилактического питания – специализированная пищевая продукция, предназначенная для коррекции углеводного, жирового, белкового, витаминного и других видов обмена веществ, в которой изменено содержание и (или) соотношение отдельных веществ относительно естественного их содержания, и (или) в состав которой включены не присутствующие изначально вещества или компоненты, а также пищевая продукция, предназначенная для снижения риска развития заболеваний [5].

Для придания хлебобулочным изделиям диетической профилактической направленности используют функциональные компоненты различной природы [6]. Одними из наиболее новых являются ингредиенты морского происхождения, среди которых красные водоросли морей Дальнего Востока представляют особый интерес.

Красные, бурые и зеленые водоросли состоят из одних и тех же химических элементов. В своем химическом составе свежие водоросли содержат от 80 до 90 % воды и от 10 до 20 % сухих веществ. Сухие вещества состоят из углеводов, занимающие от 30 до 60 %, белков (от 5 до 30 %), жиров на 0,1...2,0 %, минеральных веществ на 7...36 % сухой массы [7].

Красные водоросли отличаются повышенным содержанием белков, по аминокислотному составу схожи с другими видами водорослей, но содержат в большем количестве лизина и аргинина. Также красные водоросли отличаются высоким содержанием витаминов, особенно витаминов группы В, и минеральных веществ [7].

Целью данной работы является разработка биотехнологии и обоснование технологии хлебобулочных изделий диетического профилактического назначения с добавлением водно-этанольного экстракта красных водорослей *Ahnfeltia tobuchiensis*.

До настоящего времени не изучена возможность применения экстракта красных водорослей в технологии хлебобулочных изделий с целью



повышения пищевой ценности продуктов. В связи с этим разработка хлеба с добавлением экстракта *Ahnfeltia tobuchiensis* представляет интерес для науки и производства, позволяет расширить ассортимент хлебобулочных изделий диетического профилактического назначения с высокими потребительскими свойствами.

## ГЛАВА 1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

В современном мире хлебопекарная промышленность является одной из самых потребляемых отраслей населением. Современный потребитель приобретает продукт, который наряду с традиционными органолептическими свойствами сможет максимально удовлетворить его потребности в питательных веществах, витаминах, обладающих профилактическими и полезными свойствами. Хлебобулочные изделия содержат многие пищевые вещества, необходимые для полноценной жизнедеятельности человека, и поэтому являются одним из основных продуктов рациона питания человека [8]. Рекомендуемая норма потребления хлебобулочных изделий, отвечающая современным требованиям здорового питания, составляет 96 кг в год на человека [9].

Пищевая ценность хлеба не вполне удовлетворяет современным требованиям, которые предъявляются к здоровому и сбалансированному питанию [10]. В связи с этим в области хлебопечения на протяжении многих лет проводятся исследования и разрабатываются технологии, направленные на повышение качества хлеба и хлебобулочных изделий и улучшения их пищевой ценности [11].

В Российской Федерации разработаны действующие отраслевые программы, в которых отражена актуальность расширения ассортимента хлеба и хлебобулочных изделий диетического функционального назначения, как продукта для здорового и сбалансированного питания:

– «Основы государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2020 года»;

– «Концепция обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения путем развития функционального и

специализированного хлебопечения в Российской Федерации до 2020 года (Хлеб – это здоровье)».

### 1.1 Маркетинговые исследования

Хлеб является продуктом массового ежедневного потребления и уникальным пищевым продуктом, так как содержит в себе практически все необходимые для жизнедеятельности организма человека компоненты и обеспечивает в том числе продовольственную безопасность страны. Хлебопекарная промышленность занимает одно из ведущих отраслей пищевой промышленности.

Вследствие ряда объективных и субъективных проблем в Российской Федерации снижается производство традиционных хлебобулочных изделий [12], что представлено на рисунке 1 [13]. Одновременно увеличивается производство ХБИ с различными добавками.

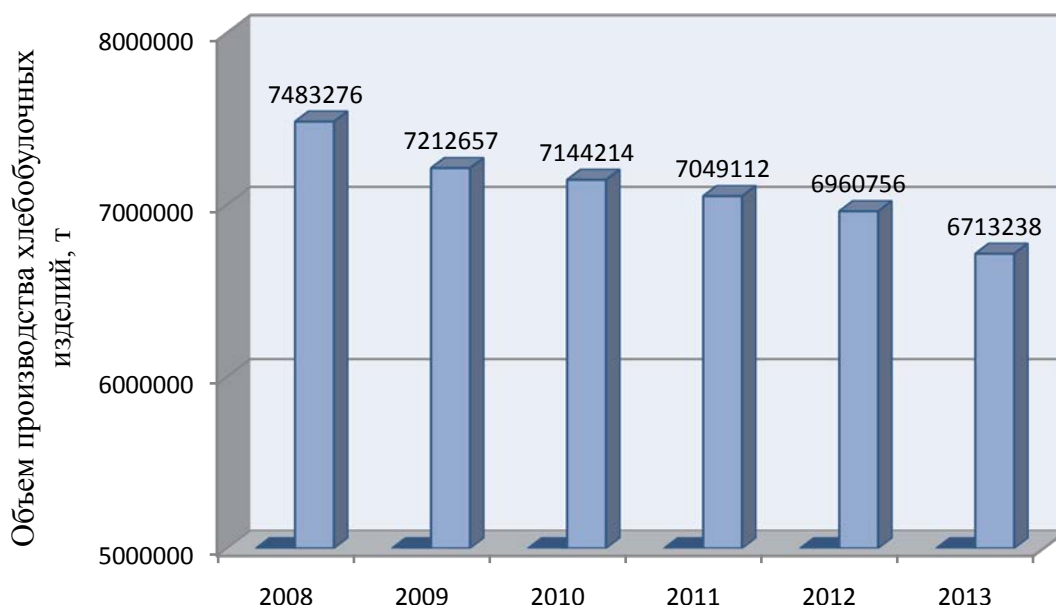


Рисунок 1 – Объем производства хлебобулочных изделий в Российской Федерации

По данным рисунка 1 можно сделать вывод, что в Российской Федерации наблюдается снижение объема производства хлебобулочных изделий.

В городе Владивосток действуют следующие хлебопекарни и мини-пекарни: Сдобушка, Владхлеб, Эста ДВ, Эста трейд, Пекарня-Корвет.

Компания АО «Владхлеб» занимает лидирующее место в области производства хлебобулочных и кондитерских изделий во Владивостоке и в Приморском крае. В основу деятельности положены традиционные и современные технологии хлебопечения с использованием натуральных продуктов и лучшего сырья. Также компания имеет собственную лабораторию, в которой проводятся физико-химический, бактериологический, органолептический контроли входящего сырья и готовой продукции. Ассортимент хлебозавода АО «Владхлеб» различен и представлен в таблице 1 [14].

Таблица 1 – Ассортимент хлебобулочных изделий компании АО «Владхлеб»

Наименование продукции	Описание продукции	Обогащающий компонент
1	2	3
Хлеб «Тонус» ржано-пшеничный	Технология производства зернового хлеба обеспечивает сохранение всех полезных веществ, которые содержатся в зерне пшеницы и ржи	Пищевые волокна, витамины Е, группы В, РР, сбалансированный аминокислотный состав
Хлеб «Идеальная фигура»	Способствует снижению уровня холестерина, нормализует пищеварение и обменные процессы	Морковь – витамин А. Злаки – клетчатка, минеральные вещества и витамины
Хлеб «С хитозаном»	Снижает уровень холестерина, абсорбирует токсины, оказывает очищающее действие	Хитозан

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Хлеб «Фитнес»	Вырабатывается из смеси ржаной и пшеничной муки с добавлением проросшего зерна ржи и изюма	Пророщенное зерно – клетчатка
Хлеб «Богатырь»	Предупреждает развитие йододефицитных состояний, повышает физическую работоспособность	Йодказеин
Хлеб «Бездрожжевой»	Приготовлен без использования дрожжей на молочнокислой хлебной закваске. Оказывает общестимулирующее, противовоспалительное, регенерирующее, противоаллергическое воздействие на организм	Молочнокислая хлебная закваска
Хлеб «Льняное семечко»	Препятствует заболеваниям сердечно-сосудистой системы, развитию атеросклероза, оказывает укрепляющее действие на организм, улучшает память	Льняная мука – повышенное содержание калия и Омега-3
Хлеб «Ржаной диетический»	Рекомендуется к употреблению для людей с заболеванием сахарным диабетом, при избыточном весе и других нарушениях обмена веществ	Пониженное содержание углеводов
Хлеб «Тонус» с женьшенем и кедровым орехом	Повышает общую жизнедеятельность, работоспособность и выносливость организма, понижает уровень сахара в крови	Женьшень – природный стимулятор. Кедровый орех – белки, клетчатка, витамины В, D, А, Е, магний, кальций, цинк, кобальт, медь
Хлеб «Ивановский особый»	Вырабатывается из смеси ржаной и пшеничной муки. Насыщен полноценным белком, минеральными веществами, витаминами В <sub>1</sub> , В <sub>2</sub> , В <sub>12</sub> , С, А, D, Е	Мед, ряженка, кефир

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Хлеб «Бородинский на хмелю»	Изготавливается на основе старинных традиций хлебопечения с использованием хмелевой закваски	Хмелевая закваска
Хлеб «Ефимовский»	Способен понижать уровень холестерина в крови	Солодовая заварка, кориандр, густая закваска, кунжут на поверхности
Хлеб «Бородино»	Приготовлен из пшеничной и ржаной обдирной муки с зерновой смесью «Бородино» и патоки. Выпечка долго не черствеет, имеет повышенную пористость и эластичность мякиша. Полезен при заболеваниях ЖКТ	Патока, экстракт ячменного солода
Хлеб «Ржаной с отрубями»	Производится по традиционной технологии с добавлением густой ржаной закваски. Отруби активизируют функции кишечника, улучшают обмен веществ	Пшеничные отруби
Хлеб «Бородинский новый»	Является ржано-пшеничным заварным сортом хлеба. Заварка придает особо темный цвет продукции. Хлеб ароматный и долго не черствеет	Ржаной солод, кориандр
Хлеб «Хуторок»	Приготовлен на густой закваске, что позволяет сохранить основную массу ценных веществ зерна	Экстракт ячменного солода, тмин, кориандр, фенхель
Хлеб «Московский»	Хлеб имеет оригинальный аромат и темный цвет. Во вкусе сочетаются ржаная кислинка и легкая сладость	Патока, тмин
Хлеб «Подольский»	Приготовлен из пшеничной муки по традиционной технологии, уникальной на Дальнем Востоке	Жидкие дрожжи – молочная кислота, витамины группы В, соли фосфора и железа

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Хлеб «Пять злаков»	Изготовлен из смеси пшеничной и ржаной муки на основе натуральной хлебной закваски, в состав которой входит лактобактерин	Семена тыквы, кунжута, льна, подсолнечника, овсяные хлопья
Батончик «Картофельный»	Нежный, мягкий, воздушный. Картофель придает необычный вкус	Картофель
Хлеб «Золотое зернышко»	Приготовлен из смеси ржаной и пшеничной муки с использованием семян подсолнечника. В состав хлебной закваски входит лактобактерин, восстанавливающий микрофлору кишечника	Семена подсолнечника
Хлеб «Мой зерновой»	Производится из зерновой смеси, состоящей из цельных зерновых культур, богатых клетчаткой, минеральными веществами, витаминами и протеинами	Смесь состоит из 6 сортов зерна: рожь, пшеница, овес, спельта, ячмень, просо
Батон с солодом	Изготовлен из пшеничной муки с добавлением солода	Ржаной солод
Хлеб «Дачный»	Повышает жизненный тонус, укрепляет иммунитет	Сушеная морковь – витамин А. Семена льна – белки, клетчатка, полезные жиры
Хлеб «Совитал фруктовый»	Фруктовый, ароматный хлеб	Семена льна, подсолнечника, кунжута, овсяными хлопьями, дробленая пшеницы и отруби. Фундук, чернослив, изюм и курага

Продолжение (окончание) таблицы 1

1	2	3
Хлеб «Гречишный»	Обладает высокой питательной ценностью, содержит ценный растительный белок, богат углеводами и аминокислотами	Пропаренная гречневая крупа
Хлебец с отрубями	Оказывает при регулярном потреблении оздоровительное воздействие на организм	Отруби – пищевые волокна – клетчатка
Хлеб «Горчичный»	Горчичное масло придает золотистый оттенок, особый аромат и сладковатый вкус	Горчичное масло

По данным таблицы 1 видно, что ассортимент хлебобулочных изделий хлебозавода АО «Владхлеб» разнообразен и насчитывает 28 наименований. Все продукты обогащены различными компонентами, в основном растительного происхождения. На рисунке 2 представлены в количественном отношении компоненты, которыми обогащены хлебобулочные продукты у компании АО «Владхлеб».

На рисунке 2 показано, что на предприятии АО «Владхлеб» главным образом хлебобулочные продукты обогащают пищевыми волокнами и солодом. В основном в качестве обогащающего компонента компания использует сырье растительного происхождения. Исключением является хлеб «С хитозаном», включающий в свой состав компонент морского происхождения – хитозан.



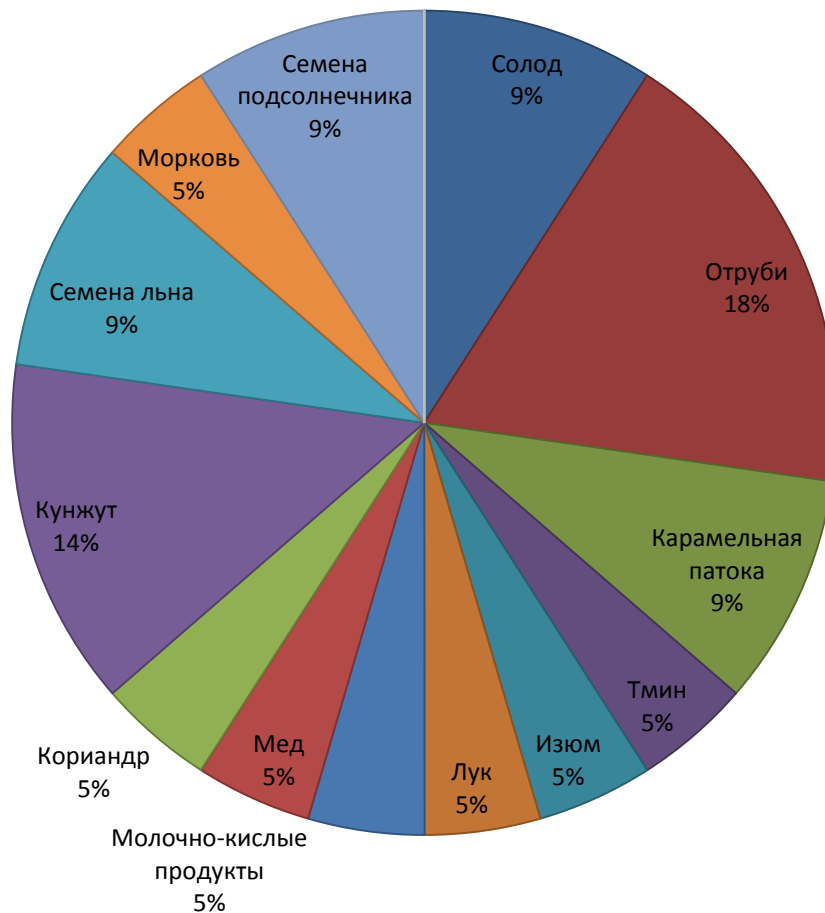


Рисунок 2 – Сравнительная диаграмма обогащающих компонентов хлебобулочных изделий на АО «Владхлеб»

Мини-пекарня ООО «Пекарня–Корвет» занимается производством бездрожжевого хлеба и хлеба из различных видов муки: пшеничной, ржаной, цельнозерновой. Главной задачей пекарни является исполнение плана по реализации хлеба различного вида. Компания выпускает продукцию в двух весовых категориях: 250 г и 500 г. Ассортимент включает в себя 4 наименования: белый хлеб, черный хлеб, цельнозерновой хлеб, бездрожжевой хлеб. В дальнейшем предприятие планирует выпуск, помимо хлеба, хлебобулочных изделий. В данный момент мини-пекарня не занимается разработкой технологически новых рецептов для производства

хлеба и хлебобулочных изделий диетического и функционального назначения [15].

Помимо хлебозаводов и пекарен выпуском хлебобулочной продукции занимаются супермаркеты и гипермаркеты города Владивостока, такие как «Самбери», «Фреш25», «5+», «Три кота».

«Самбери» является крупнейшей розничной сетью на Дальнем Востоке по количеству гипермаркетов. Компания включает в себя 26 гипермаркетов, которые находятся в 9 городах Дальнего Востока. Компания занимается производством собственной продукции, в том числе и выпечкой разнообразного хлеба.

Хлеб изготавливается из зерна, ввозимого из Финляндии, с добавлением натуральной закваски. Тесто замешивается вручную, формируется и выпекается в подовой печи. Ассортимент хлебобулочной продукции компании насчитывает 12 наименований и представлен в таблице 2 [16].

Таблица 2 – Ассортимент выпускаемой хлебобулочной продукции «Самбери»

Наименование продукции	Описание продукции	Обогащающий компонент
1	2	3
Европейский хлеб		
Хлеб с сыром	Замешан на муке высшего сорта с добавлением сыра и чеснока. Обладает повышенными питательными свойствами	
Хлеб Рижский	Ржаной хлеб, обладающий тонким солодовым ароматом, плотным мякишем и хрустящей толстой корочкой, с добавлением большого количества семян и моркови	Морковь, различные виды семян

Продолжение таблицы 2

1	2	3
Хлеб Французский	Пшеничный батон на живой закваске длительного холодного брожения с подорванной, золотистой корочкой, сочным мякишем, пшеничным ароматом	
Хлеб Мюнхенский с цельным зерном	Приготовлен из смеси ржаной и пшеничной муки на живой закваске с солодовым сиропом и добавлением финского цельного зерна	Кориандр, ржаное зерно плющенное, солодовый экстракт
Хлеб с льняными семенами	Изготовлен из смеси пшеничной и ржаной муки с добавлением семени льна. Обладает большим количеством витаминов и микроэлементов	Семена льна
Бездрожжевой хлеб		
Хлеб цельнозерновой бездрожжевой	Изготовлен из смеси цельного зерна и ржаной муки без добавления дрожжей	
Хлеб пшеничный бездрожжевой отрубной	Приготовлен из муки пшеничной высшего сорта, купажа семян, солодовой заварки и пшеничной закваски	Бездрожжевые закваски – обогащают органическими кислотами, витаминами, ферментами, клетчаткой, пектинами
Хлеб пшеничный бездрожжевой с подсолнечником	Изготавливается из пшеничной муки, пшеничной заварки, бездрожжевой закваски с добавлением семян подсолнечника	Семена подсолнечника
Багет		
Багет Французский	Традиционный багет с хрустящей корочкой, с упругим эластичным мякишем. Изготовлен из пшеничной муки, воды, соли, практически без дрожжей, без сахара и жира	

Продолжение (окончание) таблицы 2

1	2	3
Багет Артизан	Пшеничный батон на живой закваске длительного холодного брожения	
Багет Ржаной	Ржаной батон на живой закваске длительного холодного брожения	
Багет Зерновой	Зерновой батон на живой закваске длительного холодного брожения	Кунжутное семя, мак, отруби пшеничные, семена подсолнечника

По данным, представленным в таблице 2, видно, что сеть гипермаркетов «Самбери», имеющее собственное производство, выпускает различные виды хлебобулочной продукции. Хлебобулочные изделия отличаются составом, технологией производства, и многие из них обогащены различными видами сырья исключительно растительного происхождения: кунжут, морковь, семена подсолнечника, отруби пшеничные, мак, кориандр, семена льна.

Сеть супермаркетов «Фреш 25» на Дальнем Востоке является одной из самых крупных и включает в себя более 50-ти супермаркетов, находящихся в различных городах. Во всех супермаркетах для покупателей представлена продукция собственного производства, включающая в себя и хлебобулочные изделия. Ассортимент хлебобулочной продукции супермаркетов «Фреш 25» представлен в таблице 3 [17].

Таблица 3 – Ассортимент хлебобулочных изделий сети супермаркетов «Фреш-25»

Наименование продукции	Состав продукции	Обогащающий компонент
1	2	3
Хлеб «Высшего сорта»	Мука пшеничная высшего сорта, дрожжи сухие инстантные хлебопекарные, соль пищевая «Экстра»	
Хлеб «Ароматный»	Мука высшего сорта, соль пищевая, сахар, солод ржаной ферментативный, тмин	Тмин
Батон «Подмосковский»	Мука высшего сорта, соль пищевая, сахар, маргарин	
Хлеб «Пшенично-ржаной»	Мука пшеничная обдирная, дрожжи, соль пищевая, сахар, солодовый экстракт «Глофа»	Солодовый экстракт «Глофа» - смесь экстрактов ячменного и пшеничного видов солода
Хлеб «Прибалтийский»	Мука высшего сорта, мука ржаная обдирная, дрожжи, соль пищевая, зерновая смесь «Бородино», патока карамельная	Карамельная патока. Зерновая смесь «Бородино» - состоит из муки ржаной, молочной кислоты, отрубей пшеничных, экстракта ячменного солодового, муки пшеничной солодовой обжаренной, клейковины пшеничной
Хлеб «Полюшко»	Мука высшего сорта, дрожжи, соль пищевая, отруби пшеничные пищевые, маргарин	Отруби пшеничные
Хлеб «Полесский»	Мука пшеничная высшего сорта, дрожжи инстантные хлебопекарные, соль пищевая, , молоко сухое, маргарин молочный, сахар-песок	

Продолжение таблицы 3

1	2	3
Хлеб «Украинский»	Мука высшего сорта, соль пищевая, мука ржаная обдирная, солод ржаной ферментативный, сахар, маргарин молочный	
Хлеб «Кишиневский»	Мука пшеничная 1 сорта, дрожжи сухие инстантные, соль пищевая	
Хлеб «Купеческий»	Мука высшего сорта, соль пищевая, дрожжи, маргарин молочный, мука ржаная обдирная, солод ржаной ферментативный, изюм	Изюм
Хлеб «Бородинский»	Мука ржаная обдирная, мука пшеничная 1 сорта, дрожжи, соль пищевая, патока карамельная, солод ржаной ферментативный, кориандр	Кориандр, карамельная патока
Хлеб «Луковый»	Мука пшеничная высшего сорта, мука ржаная обдирная, соль «Экстра», дрожжи инстантные хлебопекарные, лук репчатый свежий, укроп свежий, маргарин молочный, улучшитель хлебопекарный	Лук репчатый свежий, укроп свежий
Хлеб «Деревенский»	Мука ржаная обдирная, мука пшеничная высшего сорта, дрожжи инстантные хлебопекарные, соль «Экстра», кефир, ряженка, мед, солод ржаной ферментативный, улучшитель хлебопекарный	Кефир, ряженка, мед

Продолжение (окончание) таблицы 3

1	2	3
Батон «Зёрнышко»	Зерновая смесь «Сезам», мука высшего сорта, дрожжи прессованные хлебопекарные	Зерновая смесь «Сезам» - кунжутное семя
Хлеб «Здоровье»	Мука высшего сорта, дрожжи, соль пищевая, зерновая смесь «Фитнес», сахар, маргарин молочный	Зерновая смесь «Фитнес» - ядро подсолнечника, семена льна, кунжут, хлопья овсяные, морковь сушеная
Хлеб «8 злаков»	Мука пшеничная высшего сорта, зерновая смесь «8 злаков», соль «Экстра», дрожжи сухие инстантные, семя кунжута	Зерновая смесь «8 злаков» - мука пшеничная, пшеница плющенная, клейковина пшеничная, семя подсолнечника, семя льна, рожь плющенная, кукуруза экструзионная, ржаная мука, сухая закваска, овсяная мука, гречневая мука, ячменная мука, отруби пшеничные, рисовая мука, хлопья гречневые, кунжут, соя дробленая
Хлеб «Гречишный»	Мука пшеничная высшего сорта, смесь хлебопекарная «Фитнес гречневый», соль «Экстра», дрожжи сухие инстантные, маргарин молочный	Смесь хлебопекарная «Фитнес гречневый» - мука гречневая, отруби пшеничные, солод пшеничный, глюкоза, смесь на основе солодового экстракта, клейковина пшеничная

Данные, представленные в таблице 3, показывают, что сеть супермаркетов «Фреш 25», занимающаяся выпуском хлебобулочных изделий собственного производства, предоставляет потребителям большой выбор хлебобулочных изделий с различным составом. Ассортимент представлен 17-тью наименованиями, из которых 12 наименований являются продуктами функционального назначения. На рисунке 3 представлена сравнительная

характеристика компонентов, которые применяет компания для обогащения своей продукции.

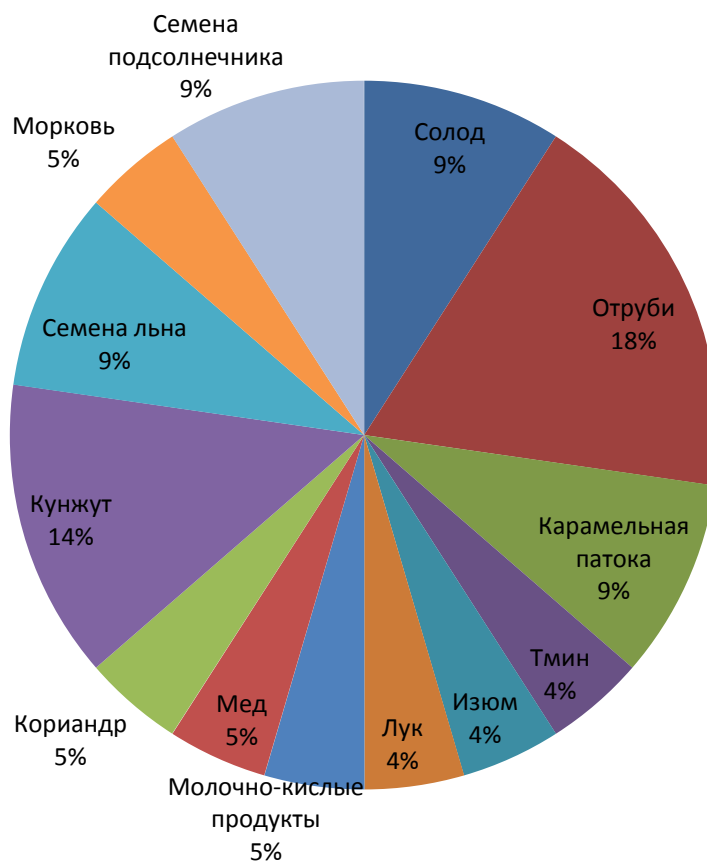


Рисунок 3 - Сравнительная диаграмма обогащающих компонентов хлебобулочных изделий во «Фреш 25»

По рисунку 3 видно, что сеть супермаркетов «Фреш 25» занимается выпуском хлебобулочных изделий функционального и диетического назначения. В качестве обогащающих компонентов компания использует сырье исключительно растительного происхождения.

Сеть супермаркетов «5+» имеет несколько цехов собственного производства, одним из которых является хлебопекарный цех. Хлеб изготавливается практически в каждом супермаркете по итальянской технологии и рецептуре, и сразу поступает в продажу [18].



По результатам маркетинговых исследований можно сделать вывод, что в городе Владивосток достаточно большое количество компаний занимаются выпуском хлебобулочной продукции, в том числе обогащенных в основном сырьем растительного происхождения. Только компания АО «Владхлеб» выпускает один вид продукции с добавлением сырья морского происхождения – хитозана, называемый Хлеб «С хитозаном».

## 1.2 Инновационные разработки в хлебопекарной промышленности

Рацион человека, достаточный для поступления необходимого количества энергии, не обеспечивает насыщение организма рекомендуемым количеством пищевых веществ и микронутриентов. Поэтому в современном мире все больше внимания уделяют обогащению пищевых продуктов ценными биологически активными пищевыми веществами, особенно продуктов массового потребления, в том числе хлебобулочных изделий [19]. Бесценным сырьем для обогащения продуктов необходимыми пищевыми веществами является сырье морского происхождения.

Одним из используемых компонентов морского происхождения являются гидробионты растительного происхождения, а именно бурые морские водоросли. Данный вид сырья может обогатить пищевой рацион дефицитными для большинства продуктов биогенными элементами, йодсодержащими соединениями, полиненасыщенными жирными кислотами, пищевыми кислотами.

В работе Смертиной Е. С., Федяниной Л. Н., Ляха В. А., Зинатуллиной К. Ф. была рассмотрена возможность использования бурой водоросли – костарии ребристой – в технологии хлебобулочных изделий функционального назначения.

После изучения влияния бурой водоросли на хлебопекарные свойства пшеничной муки было выявлено, что при добавлении костарии ребристой в

количестве от 0,5 до 3,0 % к массе пшеничной муки увеличивается количество сырой клейковины на 1,6...10,6 %, также повышается упругость клейковины. Для изучения влияния бурой водоросли на готовую продукцию были проведены пробные выпечки формового и подового хлеба из пшеничной муки. При добавлении данного сырья качество хлебобулочной продукции повышается, так удельный объем подового хлеба улучшается на 5,6 %, а формового на 5,5 %, пористость улучшается на 7,1 %, формоустойчивость увеличивается на 17,5 %. Также были проведены исследования влияния бурой водоросли на хлеб в процессе его хранения.

Таким образом, применение бурой водоросли Костарии ребристой в рецептурах хлебобулочных изделий улучшает физико-химические и реологические свойства, органолептические показатели, снижает интенсивность процессов черствения при хранении [20].

Известен способ производства хлебобулочного изделия для диетического питания из ржаной обдирной муки с применением продуктов переработки морских водорослей, включенные в термофильную бездрожжевую молочнокислую закваску [21].

Термофильную бездрожжевую молочнокислую закваску готовят из чистых культур молочнокислых бактерий *Lactobacillus delbruckii* с использованием порошка продуктов переработки морских водорослей из ламинарии пищевой и/или фикуса. Порошок из морских водорослей содержит большое количество органических веществ (альгиновые кислоты, маннит, альвулеза, фукоидан), минеральных веществ, таких как калий, натрий, кальций, магний, фосфор и йод. Данный порошок морских водорослей улучшает биотехнологические свойства термофильной закваски, улучшает показатели газодерживающей способности тестовых заготовок [21].

При исследовании качества готовой продукции было выявлено, что хлебобулочные изделия имеют повышенную биологическую ценность,

приятный вкус и аромат, характерный для морских водорослей. Хлеб, изготовляемый по данной рецептуре за счет образованной в термофильной закваске молочной кислоты, улучшает работу желудочно-кишечного тракта, поддерживает определенный уровень рН и подавляет развитие гнилостной микрофлоры [21].

Разработан способ приготовления хлеба с добавлением Ламиналь биогель. Данный способ направлен на создание состава для приготовления диетического ржано-пшеничного хлеба, который обладает высокими функциональными и профилактическими свойствами, и улучшенными органолептическими свойствами [22].

Ламиналь биогель представляет собой гелеобразный препарат, полученный из морской бурой водоросли *Laminaria japonica*. Ламиналь биогель содержит свободный альгинат натрия в активной форме, набор витаминов (провитамин А, витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С, РР), ряд микроэлементов (натрий, калий, кальций, магний, железо, цинк, марганец, медь). Дополнительно добавляемый компонент усиливает клейковину, вследствие чего появляется возможность увеличения количества пшеничной муки второго сорта с более слабой клейковиной [22].

При исследовании качества готового изделия был сделан вывод, что предлагаемый состав обеспечивает получение ржано-пшеничного хлеба, обладающего выраженным профилактическим и диетическим действиями. Данная разработка положительно влияет на состояние желудочно-кишечного тракта, участвует в нормализации микрофлоры кишечника, снижает уровень холестерина и сахара в крови, способствует выведению радионуклидов и ионов тяжелых металлов из организма и является дополнительным источником йода. Также готовая продукция обладает высокими потребительскими свойствами, такими как хороший объем, равномерная пористость, эластичный мякиш и приятный аромат [22].

О. В. Мищенко и Н. С. Салтанова исследовали влияние водорослевого отвара на технологические характеристики дрожжевого теста и качество изделий из него. Водорослевый отвар готовился из бурых водорослей семейства *Laminariaceae* – *Saccharina bongardiana*. Для исследования готовили один контрольный образец и три образца теста с различным содержанием отвара (г на 1 кг): 145, 218, 290 [23].

Технологические свойства теста определяли органолептическим методом. Тесто на отваре водорослей было менее липким и более пластичным по сравнению с тестом, приготовленным на воде. Также тесто, изготовленное с отваром водорослей, поднимается быстрее при брожении, следовательно, отвар благоприятно воздействует на дрожжи. По органолептическим показателям, таким как внешний вид, консистенция мякиша, пористость мякиша, цвет поверхности, вкус и запах, хлеб, приготовленный из теста с отваром водорослей, соответствует нормам. Таким образом, отвар из бурых водорослей *Saccharina bongardiana* благоприятно воздействует на тесто, повышая пищевую ценность и качественные характеристики готового изделия [23].

Известен способ получения хлебобулочных изделий для профилактического питания с использованием сине-зеленых микроводорослей *Spirulina platensis*. В результате выпечки определялись органолептические и физико-химические показатели готовых изделий. Был сделан вывод, что использование микроводорослей *Spirulina platensis* позволяет получать продукцию высокого качества с повышенной биологической ценностью, с приятным вкусом и ароматом. Также повышается количество основных пищевых веществ, так белков увеличивается на 1,5 %, жира на 0,4 %, витамина В<sub>1</sub> на 9,1 %, ниацина на 3,8 %. Готовое изделие богато β-каротином, медью, цинком, пальмитиновой и линолевой кислотами. Происходит и увеличение содержания минеральных веществ: железа на 13 %, магния на 4,6 %, фосфора на 4,3 %. Так как спирулина проявляет

антиоксидантные, иммуномодулирующие и онкопротекторные свойства, рационально ее использование в хлебопекарной промышленности для производства продукции для профилактического питания [24].

Известны работы ученых ТОИ ДВО РАН (Тихоокеанский Океанологический институт им. В. И. Ильичева Дальневосточного отделения Российской академии наук), в которых представлены исследования свойств экстрактов из различных видов сырья и их практическое применение.

Экстракты из морских водорослей проявляют широкий спектр медико-биологического действия. Они обладают противомикробной [25], противоопухолевой и противовирусной активностью [26]. Экстракты используются как пищевой продукт. Также на их основе созданы биологически активные добавки, рекомендуемые в качестве иммуномодуляторов, регуляторов деятельности щитовидной железы, онкопрофилактических добавок [27].

Учеными Т. И. Имбс, Е. Л. Чайкина, Л. А. Дега, А. П. Ващенко, М. М. Анисимов был проведен сравнительный анализ химического состава этанольных экстрактов бурых водорослей, таких как *Fucus evanescens*, *Laminaria cichorioides*, *Laminaria japonica*, *Costaria costata* [28].

По результатам исследований показано, что экстракт из *Laminaria cichorioides* содержит большое количество маннита, глутаминовой кислоты и йода, экстракт из *Costaria costata* – минеральных веществ и свободных аминокислот. Экстракт из *Laminaria japonica* отличается высоким содержанием йода и свободных аминокислот, экстракт из *Fucus evanescens* – веществ белковой природы, фенольных соединений. Данные виды экстрактов обладают фиторегулирующей активностью, вследствие чего их целесообразно использовать в сельском хозяйстве, особенно в качестве стимулятора роста при выращивании сои [28].

Кондратьева Е.В., Кушнерова Н.Ф., Кушнерова Т.В., Караман Ю.К. изучали экстракт из ламинарии японской и исследовали ее в условиях

модели токсического поражения печени. Экстракт выделяли из бурой водоросли *Laminaria japonica* с 35% содержанием полифенолов.

Содержание полифенолов в экстракте определяли с помощью реактива Фолина-Чокальтеу [29]. Фракционное разделение фосфолипидов осуществляли методом двумерной микротонкослойной хроматографии [30], а их количество определяли по методу В.Е. Васьковского [31]. По результатам исследования был сделан вывод, что под влиянием полифенольного экстракта из ламинарии японской нормализуется активность системы антиоксидантной защиты в крови, восстанавливается липидная составляющая мембран эритроцитов. Следовательно, экстракт обладает антиоксидантной и мембранопротекторной эффектами, что обуславливается наличием в них полифенольных структур [32].

В работе Владимира Алексеевича Лях был исследован «Фуколам» - биологически активная добавка к пище, произведенная на основе бурых водорослей *Fucus evanescens*. В процессе получения БАД получается водно-этанольный экстракт «Фуколам-э», обладающий биологической активностью, но не нашедший применения в пищевой промышленности. Выбранный экстракт является парафармацевтиком, повышающий адаптацию организма к любым неблагоприятным воздействиям внешней среды.

Была рассмотрена возможность использования БАД «Фуколам» в хлебобулочных изделиях профилактического назначения. Добавлялась БАД в трех концентрациях: 0,05 %; 0,1 %; 0,15 %. По результатам исследований показателей качества и количества сырой клейковины было выяснено, что «Фуколам» увеличивает растяжимость клейковины. Влажность в образцах хлеба с добавкой снижалась в два раза быстрее, чем в контрольном образце. Пористость у контрольного образца снижалась при хранении в два раза быстрее, чем у образцов с «Фуколам» [33].

По органолептическим показателям хлеб с добавкой отличается приятным, специфическим для хлеба пшеничным вкусом и запахом, без посторонних привкусов и запахов.

Также в работе было определено остаточное количество активных компонентов «Фуколам», таких как фукоза в смеси с глюканом и альгинатов. И полученные данные свидетельствовали о стабильности добавки и эффективности ее применения в хлебопечении. Суточная потребность в БАД удовлетворяется на 28,2% при употреблении 100 г хлеба, что позволяет отнести хлеб к профилактическому продукту [33].

Коршенко Л. О. в своей работе рассмотрела такую красную водоросль, как анфельция тобучинская, и ее влияние на свойства пшеничной муки. Для данных исследований сухую измельченную водоросль добавляли в пшеничную муку перед замесом теста в различных концентрациях: 0,25; 0,5; 0,75; 1,0; 1,25; 1,5; 2,0%. Определяли массовую долю сырой клейковины, упругость и растяжимость [34].

По результатам исследования было выявлено, что количество сырой клейковины с увеличением дозировки водоросли повышается, что связано с наличием в водоросли альгиновой кислоты и ее солей – альгинатов, которые быстро набухают в воде. По упругости можно сделать вывод, что анфельция тобучинская оказывает укрепляющее действие на клейковину.

По концентрациям красной водоросли 1,0% и 2,0% наблюдается максимальное увеличение упругости клейковины и снижение ее растяжимости. По мнению Коршенко Людмилы Олеговны, укрепляющее действие водоросли обусловлено ее липоксигеназной активностью [34].

В работе ученых Аминой Н.М., Вишневской Т.И., Карауловой Е.П., Якуш Е.В. было рассчитано содержание полифенолов и антиоксидантная активность экстрактов из некоторых видов морских водорослей, в том числе Анфельции тобучинской. При экстрагировании водоросли дистиллированной водой общее содержание полифенолов составляет  $0,051 \pm 0,004$  мг

мл, а при экстрагировании энолом 50% общее содержание полифенолов –  $0,042 \pm 0,007$  мг/мл. Показано, что больше полифенолов экстрагируется дистиллированной водой. Также было доказано, что антиоксидантная активность экстрактов полифенолов из красной водоросли определяется температурой проведения экстракции [35].

При анализе научной и научно-технической литературы было выявлено, что все больше внимания уделяется обогащению пищевых продуктов, в том числе хлебобулочных изделий, биологически активными добавками различного происхождения.

В хлебопекарной промышленности особый интерес представляет сырье морского происхождения, особенно морские водоросли. В современном мире из красных и бурых водорослей получают экстракты, проявляющие широкий спектр медико-биологического действия. Они обладают противомикробной, противоопухолевой и противовирусной активностью. Поэтому при добавлении их в хлебобулочную продукцию позволяет относить продукцию к профилактическим и лечебно-профилактическим продуктам.

Актуален в современном мире вопрос о применении морских водорослей в качестве обогатителя хлебобулочных изделий и расширения ассортимента. Употребление хлебобулочной продукции с добавлением экстракта или порошка морских водорослей повышает устойчивость организма человека к различным неблагоприятным факторам. В связи с этим цель нашей работы – оценка перспективности и целесообразности применения водно-этанольного экстракта красной водоросли *Ahnfeltia tobuchiensis*.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. О стратегии научно-технологического развития Российской Федерации: указ президента Российской Федерации №642 от 01.12.2016 г.
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 июня 2016 года N 1364-р «Об утверждении Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года». – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/420363999>
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 14.06.2013 N 31 «О мерах по профилактике заболеваний, обусловленных дефицитом микронутриентов, развитию производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения». – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/499028448>
4. Матвеева Н.А. Введение в специальность: Учеб.пособие. – СПб.: Университет ИТМО, 2016. – 223 с.
5. ТР ТС 027/2012 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, диетического лечебного и диетического профилактического питания». – Комиссия Таможенного союза, 2013. – 26 с.
6. Матвеева И.В., Белявская И.Г. Биотехнологические основы приготовления хлеба. – М.: ДеЛипринт, 2012. – 150 с.
7. Титлянов Э.А., Титлянова Т.В., Белоус О.С. Полезные вещества морских красных водорослей (Rhodophyta): химическая структура и содержание // Известия ТИНРО. – Владивосток: 2011. – С. 305-319
8. Товароведение продовольственных товаров / В. А. Тимофеева. Учебник. Изд-е 5-е, доп. и перер. – Ростов н/Д: Феникс, 2015. – 416 с. (СПО)
9. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 19.08.2016 N 614 «Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания»

10. Позняковский, В.М. О некоторых приоритетах науки о питании / В.М. Позняковский // Ползуновский вестник. – 2011. – №3/2. – С.7-22
11. Косован, А.П. Проблемы и перспективы реализации инновационного сценария развития хлебопекарной промышленности / А.П. Косован, И.И. Шапошников // Хлебопечение России. – 2016. – № 6. – С.4-6
12. Науменко, Н.В. Анализ направлений развития рынка хлебобулочных изделий / Н.В. Науменко, И.В. Калинина // вестник Южно-Уральского Государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2014. – № 4, Т.2. – С.11-16.
13. Отраслевая целевая программа «Развитие хлебопекарной промышленности Российской Федерации на 2014-2016 годы» (утв. приказом Министерства сельского хозяйства РФ от 19 марта 2014 г. №83)
14. Продукция ОАО «Владхлеб» [электронный ресурс] / Официальный сайт компании «Владхлеб». – Режим доступа: URL: <http://www.vladhlebr.ru/products/healthy/>
15. Продукция ООО «Пекарня-корвет» [электронный ресурс] / Официальный сайт компании «Пекарня-корвет». – Режим доступа: URL: <http://www.korvet-hleb.ru>
16. Собственное производство сети гипермаркетов «Самбери» [электронный ресурс]/ Официальный сайт компании «Самбери». – Режим доступа: URL: <http://www.samberi.com/customers/production/>
17. Свежая выпечка, Каталог продукции сети супермаркетов «Фреш 25» [электронный ресурс] / Официальный сайт компании «Фреш 25». – Режим доступа: URL: [http://www.fresh25.ru/products/vipechka/?PAGEN\\_1=3](http://www.fresh25.ru/products/vipechka/?PAGEN_1=3)
18. Супермаркеты Владивостока: от выпечки до собственной пивоварни [электронный ресурс] / PrimaMedia. – Режим доступа: URL: <https://primamedia.ru/news/428558/>

19. Вершинина О. Л., Росляков Ю. Ф., Гончар В. В. Инновационные технологии в хлебопечении // Научные труды КубГТУ. – Кубань: КубГТУ. – 2015. - №2.

20. Смертина Е. С., Федянина Л. Н., Лях В. А. [и др.] Инновационные подходы использования гидробионтов растительного происхождения в хлебопечении // Инновации в науке: сб. ст. по матер. XI междунар. науч-практ. конф. Часть I. – Новосибирск: СибАК, 2012.

21. Пат. 2492654 Российской Федерации, МПК А21D8/02, А21D2/00. Способ производства хлебобулочного изделия для диетического питания/ Белявская Ирина Георгиевна (RU), Черных Валерий Яковлевич (RU), Богатырева Татьяна Глебовна (RU), Акимов Виктор Александрович (RU), патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет пищевых производств» Министерства образования и науки Российской Федерации (RU). – опубл. 20.09.2013.

22. Пат. 2405311 Российской Федерации, МПК А21D8/02, 2/36. Состав для приготовления диетического ржано-пшеничного хлеба / Т. К. Каленик, О. Н. Самченко, О. Г. Чижикова; заявитель и патентообладатель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тихоокеанский государственный экономический университет» (ТГЭУ). – опубл. 10.12.2010.

23. Мищенко О. В., Салтанова Н. С. Влияние водорослевого отвара на технологические характеристики дрожжевого теста и качество изделий из него // сборник трудов конференции «Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промысловое и техническое исследование». – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ. – 2016. – С. 40-44

24. Пат. 2450522 Российской Федерации, МПК А21D2/36, А21D8/02. Способ производства хлебобулочных изделий для профилактического

питания / Белявская Ирина Георгиевна (RU), Лямин Михаил Яковлевич (RU), Черных Валерий Яковлевич (RU), Гришина Лариса Николаевна (RU); патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет пищевых производств». – опубл. 20.05.2012.

25. Freile-Pelegrin Y. and Morales J.L. Antibacterial activity in marine algae from the coast of Yucatan, Mexico // Bot. Mar. 2004. V. 47. Pp. 140-146

26. Deslandes E., Pondaven P., Auperin T., Roussakis C., Gu'ezennec J., Stiger V. & Payri C. Preliminary study of the *in vitro* antiproliferative effect and of a hydroethanolic extract from the subtropical seaweed *Turbinaria arnate* (Turner J. Agardh) on a human non-small-cell bronchopulmonary carcinoma line (NSCLC-N6) // J. Appl. Phycol. 2000. V. 12. Pp. 257-262

27. Пат. 2315487 Российской Федерации, МПК А23L1/30, А23L1/337, А23L2/38, А23L2/52, А61К8/73. Биологически активный продукт из бурой водоросли, биологически активная добавка к пище, безалкогольный напиток, парфюмерно-косметическое средство / Шевченко Наталья Михайловна (RU), Имбс Татьяна Игоревна (RU), Звягинцева Татьяна Николаевна (RU), Кусайкин Михаил Игоревич (RU), Кузнецова Татьяна Алексеевна (RU), Запорожец Татьяна Станиславовна (RU), Беседнова Наталия Николаевна (RU), Гафуров Юрий Михайлович (RU), Рассказов Валерий Александрович (RU), Таран Виктория Николова (NL); патентообладатель Тихоокеанский институт биоорганической химии дальневосточного отделения российской академии наук (ТИБОХ ДВО РАН) (ru). – опубл. 27.01.2008

28. Имбс Т.И., Чайкина Е.Л., Дега Л.А., Ващенко А.П., Анисимов М.М. Сравнительное изучение химического состава этанольных экстрактов бурых водорослей и их влияния на рост проростков и урожайность сои *GlycineMax* (L.) Merr. // Химия растительного сырья. – 2010. - №1. – С. 143-148

29. Singleton V.L. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent / V.L. Singleton, R. Orthofer, R.M. Lamuela-Raventos// *Methods in Enzymology: Oxidants and antioxidants*. San Diego: Academic Press, 1999. Vol. 299. Pt. A.P. 152-178
30. Svetachev V.I. A simplified technique for thin layer microchromatography of lipids / V.I. Svetachev, V.E. Vaskovsky// *J. Chromatogr.* 1972. Vol. 67, №2. P. 376-378
31. Vaskovsky V.E. A universal reagent for phospholipid analysis / V.E. Vaskovsky, E.Y. Kostetsky, I.M. Vasenden// *J. Chromatography.* 1975. Vol. 114, №1. P. 129-141
32. Кондратьева Е.В., Кушнерова Н.Ф., Кушнерова Т.В., Караман Ю.К. Применение экстракта из ламинарии японской в условиях модели токсического поражения печени // *Здоровье. Медицинская экология. Наука.* – 2011. - №1(44). – С. 41-43
33. Лях, В. А. Разработка рецептуры и оценка потребительских свойств хлеба с использованием продуктов переработки бурых водорослей [Текст]: дис. на соискание ученой степени канд. техн. наук: 05.18.15 / Лях Владимир Алексеевич. – Владивосток: 2016.
34. Коршенко Л.О. Влияние красной водоросли Анфельции тобучинской на хлебопекарные свойства пшеничной муки / Л.О. Коршенко // *Международный союз ученых «Наука. Технологии. Производство».* – 2014. - №3. – С. 69-71
35. Аминина Н.М., Вишневская Т.И., Караулова Е.П., Якуш Е.В. Содержание полифенолов и антиоксидантная активность экстрактов из некоторых видов морских водорослей // *Известия ТИНРО.* – Владивосток, 2017. – С. 184-191.
36. Суховеева М.В., Подкорытова А.В. Промысловые водоросли и травы морей Дальнего Востока: биология, распространение, запасы, технология переработки. – Владивосток: ТИНРО-центр, 2006. – 243 с.

37. Кадникова И.А., Вишневская Т.И., Аминаина Н.М., Рогов А.М., Кику Д.П. Влияние места и глубины произрастания на качество и безопасность анфельции тобучинской залива Петра Великого (Японское море) / V Балтийский морской форум. Всероссийская научная конференция «Водные биоресурсы, аквакультура и экология водоемов», Труды. – Калининград: ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», 2017. – С. 180-183
38. Кадникова И.А., Аминаина Н.М., Щербакова Н.С. Качество и безопасность промысловых водорослей Японского моря / Известия ТИНРО. – Владивосток, 2013. – С. 314-320
39. Кадникова И.А., Аминаина Н.М., Мокрецова Н.Д., Рогов А.М. Применение разных видов водорослей в составе кормов для молоди трепанга / Вестник АГТУ. Сер. Рыбное хозяйство. – 2015. - №4. – С. 62-68
40. Н.М.. Аминаина Основные направления исследований морских водорослей и трав Дальневосточного региона // Известия ТИНРО. – Владивосток, 2005. – С. 348-354
41. Кадникова, И.А. Биотехнология структурообразующих полисахаридов из красных водорослей и морских трав для производства пищевой продукции [Текст]: дис. на соискание ученой степени доктора технич. наук: 05.18.07 / Кадникова Ирина Арнольдовна. – Владивосток: 2009.
42. ГОСТ Р 52189-2003. – Мука пшеничная. Общие технические условия. – Введ. 2005-01-01. – М.: Стандартинформ, 2008. – 8с.
43. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства: учеб., 9-е изд., перераб. и доп. / Под общ.ред. Л.И. Пучковой. – СПб: Профессия, 2005. – 416 с., ил.
44. ГОСТ Р 54845-2011. – Дрожжи хлебопекарные сушеные. Технические условия. – Введ. 2013-01-01. – М.: Стандартинформ, 2013. – 11с.

45. ГОСТ Р 54731-2011. – Дрожжи хлебопекарные прессованные. Технические условия. – Введ. 2013-01-01. – М.: Стандартинформ, 2013. – 12 с.
46. Ламберова, М.Э. Дрожжи: учебное пособие / М.Э. Ламберова; Алт. гос. техн. ун-т БТИ. - Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2012. - 95 с.
47. ГОСТ 27839-2013. – Мука пшеничная. Методы определения количества и качества клейковины. – Введ. 2014-07-01. – М.: Стандартинформ, 2014. – 17 с.
48. ГОСТ 21094-75. – Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения влажности. – Введ. 1976-06-30. – М.: Стандартинформ, 2006. – 3 с.
49. ГОСТ 5669-95. – Хлебобулочные изделия. Метод определения пористости. – Введ. 1997-08-01. – М.: Стандартинформ, 2006. – 5с.
50. ГОСТ 5670-96. – Хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности. – Введ. 1997-08-01. – М.: Стандартинформ, 2006. – 8 с.
51. ГОСТ Р 54731-2011. – Дрожжи хлебопекарные прессованные. Технические условия. – Введ. 2013-01-01. – М.: Стандартинформ, 2012. – 16 с.
52. Мудрецова-Висс, К.А. Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии / К.А. Мудрецова-Висс, С.А. Колесник, Т.И. Гринюк. – М.: Экономика, 1975. – 151 с.
53. ГОСТ5667-65. – Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий. – Введ. 1996-01-01. – М.: Стандартинформ, 2006. – 5 с.
54. ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции». – Комиссия Таможенного союза, 2011. – 242 с.

55. Сборник технологических инструкций для производства хлебобулочных изделий – М.: Прейскурантиздат, 1989. — 1080 с.

56. Шегурова В.П., Коробкова О.В. Учет затрат и калькулирование себестоимости продукции в производстве пищевых продуктов // Молодой ученый. – 2013. - №5. – С.416-420





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) Степулёва Екатерина Вадимовна  
(фамилия, имя, отчество)

специальность (направление) 19.03.01 Биотехнология группа Б 7402

Руководитель ВКР профессор, д.м.н. Л.Н. Федянина  
(ученая степень, ученое звание, и.о. фамилия)

на тему Инновационные ингредиенты на основе сырья дальнего востока в биотехнологии  
хлебобулочных изделий диетического профилактического назначения

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

Тема ВКР Степулёвой Е.В. является актуальной в связи с необходимостью  
разработки продуктов массового потребления хлебобулочных изделий диетического  
профилактического назначения, обусловленной ростом числа алиментарно-зависимых  
заболеваний. Поставленные задачи решены в полном объеме и соответствуют указанной  
цели работы.

В процессе работы Степулёва Е.В. при проведении обзора литературы  
подтвердила необходимость и целесообразность разработки хлебобулочных изделий  
диетического профилактического назначения. Студентка теоретически обосновала выбор  
ингредиентов для разработки биотехнологии хлебобулочных изделий диетического  
профилактического назначения; разработала рецептуру и изучила основные показатели  
качества разработанного продукта в соответствии с нормативной документацией РФ и ТР  
ТС. В ходе работы Е.В. Степулёва проявила себя грамотным, квалифицированным  
специалистом в области пищевой биотехнологии. При выполнении работы отмечена  
дисциплинированность, компетентность, умение анализировать, обобщать, делать  
выводы. Процент оригинальности работы составил 83%.

Студентка Е.В. Степулёва заслуживает присвоение квалификации – бакалавр по

специальности «Пищевая биотехнология». Ее выпускная квалификационная работа заслуживает оценки «отлично».

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

  
(подпись)

Л.Н. Федянина  
(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.