

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

«Дальневосточный федеральный университет»

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

Департамент пищевых наук и технологий

Колотуша Евгений Андреевич

**ТЕМА «ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ОКОЛОПЛОДНИКА ОРЕХА МАНЬЧЖУРСКОГО В ПРОИЗВОДСТВЕ
ЖЕЛИРОВАННЫХ ДЕСЕРТОВ**

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

по образовательной программе подготовки магистров
по направлению 19.04.04 «Технология продукции и организация
общественного питания»

г. Владивосток
2018

Автор работы студент гр. М 7210 _____



подпись

« _____ » _____ 2017 г.

Руководитель ВКР _____

(должность, ученое звание)

(подпись)

(ФИО)

« _____ » _____ 2017 г.

Назначен рецензент _____

(ученое звание)

(ФИО)

«Допустить к защите»

Защищена в ГЭК с оценкой _____

Секретарь ГЭК _____

Директор ДПНИТ _____

профессор

(ученое звание)

(подпись)

Ю.В. Приходько

(ФИО)

подпись

И.О. Фамил

« _____ » _____ 2017 г.

« _____ » _____ 2017 г.

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

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

Департамент пищевых наук и технологий

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

студенту (ке) Колотуша Евгения Андреевича группы М 7210
(фамилия, имя, отчество)

на тему *Изучение возможности использования околоплодника ореха маньчжурского в производстве желированных десертов*

Вопросы, подлежащие разработке (исследованию): *изучить влияние режима и способа сушки околоплодника ореха маньчжурского на степень перехода водорастворимых веществ, изучить влияние сухого околоплодника ореха маньчжурского на показатели качества изделий, определить оптимальное содержание сухого околоплодника ореха маньчжурского в желированных десертах, разработать технологии производства желированных десертов с добавлением сухого околоплодника ореха маньчжурского, определить безопасность изделий с добавлением околоплодника ореха маньчжурского, изучить реологические свойства желированных десертов с добавлением сухого околоплодника ореха маньчжурского, разработать нормативную документацию на желированные десерты с добавлением сухого околоплодника ореха маньчжурского.*

Основные источники информации и прочее, используемые для разработки темы: *научные статьи по исследуемой теме, печатные и периодические издания, государственные стандарты на методы исследований.*

Срок представления работы « 20 » июль 2018г.

Дата выдачи задания « 1 » сентября 2018г.

Руководитель ВКР к.т.н., профессор Л. В. Левочкина
(должность, уч. звание) (подпись) (и.о.ф)

Задание получил (подпись) Е. А. Колотуша
(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

Г Р А Ф И К

подготовки и оформления выпускной квалификационной работы

студенту (ки) Колотуша Евгения Андреевича группы М 7210
(фамилия, имя, отчество)

на тему Изучение возможности использования околоплодника ореха маньчжурского в производстве желированных десертов

№ 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	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	24 мая	Выполнено
9	Первая проверка ВКР в системе «Антиплагиат»	29 мая	Выполнено
10	Исправление возможных фрагментов плагиата	1 июня	Выполнено
11	Предзащита ВКР на заседании выпускающей кафедры	16 июня	Выполнено
12	Доработка ВКР в соответствии с замечаниями, высказанными на предзащите	16-20 июня	Выполнено
13	Вторая проверка ВКР в системе «Антиплагиат» и представление руководителю на проверку для получения отзыва	21 июня	Выполнено
14	Загрузка ВКР на сайт Научной библиотеки ДВФУ	24 июня	Выполнено
15	Завершение подготовки к защите (доклад, раздаточный материал, презентация в Power Point)	26 июня	Выполнено

Студент


(подпись)

Е. А. Колотуша

(и.о. фамилия)

«20» июня 2018 г.

Руководитель ВКР к.т.н., профессор

(должность, уч. звание)


(подпись)

Л. В. Левочкина

(и.о. фамилия)

«20» июня 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

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ

на выпускную квалификационную работу студента (ки) Колотуша Евгений Андреевич
(фамилия, имя, отчество)

специальность (направление) Технология продукции и организация общественного питания группа М 7210

Руководитель ВКР к.т.н., профессор Левочкина Людмила Владимировна
(ученая степень, ученое звание, и.о. фамилия)

на тему Изучение возможности использования околоплодника ореха маньчжурского в производстве желированных десертов

Дата защиты ВКР «__» _____ 20 г.

Важнейшей задачей, стоящей перед пищевой промышленностью, является удовлетворение потребности населения в качественных, биологически полноценных и экологически безопасных продуктах. Решение поставленной задачи не может базироваться только на известных технологических решениях, поэтому необходим поиск новых теоретических и практических подходов к разработке более прогрессивных технологий. Не мало важным является внедрение новых технологий пищевых продуктов с использованием природных биофлавоноидов. Так как они обладают высокими показателями антиоксидантной, антимуtagenной и антиканцерогенной активности, что в свою очередь положительно сказывается на здоровье потребителя. Актуальным в наши дни является переработка нетрадиционных видов сырья. Так на Дальнем Востоке России произрастает орех маньчжурский, который по урожайности и пищевой ценности не уступает, а по содержанию белка и биологически активных веществ превосходит традиционные орехоплодные.

По результатам исследований экспериментально обоснована возможность использования сухого околоплодника ореха маньчжурского в производстве желированных десертов; исследованы режимы и способы тепловой обработки околоплодник ореха маньчжурского; изучено влияние сухого околоплодника ореха маньчжурского на показатели качества изделий; разработаны технологии производства желированных десертов с использованием сухого околоплодника ореха маньчжурского.

Теоретическая значимость проведенных исследований заключается в получении новых данных по химическому составу и определении технологической значимости околоплодника ореха маньчжурского. Научно обоснована возможность применения сухого околоплодника ореха маньчжурского в рецептуре желированных десертов.

Практическая значимость заключается в утверждении СТО ДВФУ 02067942-005-2018 Желированный крем «Нежное шоколадное облако», патента РФ №2650562 Способ приготовления десертного продукта; решения о выдачи патента на изобретения: десертный продукт и добавка в десертные продукты.

По данным проверки на антиплагиат уникальность работы составляет 75 %.

Руководитель ВКР профессор
(должность, уч звание)

СВ
(подпись)

Мозженик А.В.
(и.о.ф)

«20» июня 2018

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	8
1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОКОЛОПЛОДНИКА ОРЕХА МАНЬЧЖУРСКОГО В ПРОИЗВОДСТВЕ ЖЕЛИРОВАННЫХ ДЕСЕРТОВ	10
1.1 Значение десертов в питании человека.....	10
1.2 Классификация десертов	11
1.3 Ассортимент и технология кремов.....	12
1.4 Влияние степени зрелости маньчжурского ореха на его состав и свойства.	21
1.5 Характеристика биологически активных веществ маньчжурского ореха.	32
2. МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	35
2.1 Организация проведения исследования.....	35
2.2 Объекты исследования	35
2.3 Методы проведения исследований.....	36
3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПИЩЕВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОКОЛОПЛОДНИКА ОРЕХА МАНЬЧЖУРСКОГО В ПРОИЗВОДСТВЕ ЖЕЛИРОВАННЫХ ДЕСЕРТОВ.	41
4. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ЖЕЛИРОВАННЫХ ДЕСЕРТОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИХ БЕЗОПАСНОСТИ.	45
4.1 Разработка технологии и изучение крема со сливками.	45
4.2 Разработка технологии и изучение крема с итальянской меренгой.	51
5. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.	59
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	63
СПИСОК ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ	64

ВВЕДЕНИЕ

Важнейшей задачей, стоящей перед пищевой промышленностью, является удовлетворение потребности населения в качественных, биологически полноценных и экологически безопасных продуктах. Решение поставленной задачи не может базироваться только на известных технологических решениях, поэтому необходим поиск новых теоретических и практических подходов к разработке более прогрессивных технологий, основанных на комбинировании сырья животного и растительного происхождения, в том числе и нетрадиционного [6].

Не мало важным является внедрение новых технологий пищевых продуктов с использованием природных биофлавоноидов (кверцетин, рутин, нарингин, катехин, изофлаван и др.). Так как они обладают высокими показателями антиоксидантной, антимуtagenной и антиканцерогенной активности, что в свою очередь положительно сказывается на здоровье потребителя [39].

Актуальным в наши дни является переработка нетрадиционных видов сырья, так как они по биологическим показателям превосходят уже имеющиеся на рынке продукты.

Дальний Восток и Приморье — это кладезь сырьевой базы доступной, но мало использованной для получения функциональных продуктов. Это обусловлено большой территорией, расположением на берегу океана, уникальным климатом. Здесь произрастает огромное количество растений, которые могут являться сырьём для пищевой промышленности.

На Дальнем Востоке России произрастает орех маньчжурский. По урожайности (около 40 тыс. т/год) и пищевой ценности он не уступает, а по содержанию белка и биологически активных веществ даже превосходит

традиционные орехоплодные. Плоды данного растения, по мнению специалистов, обладают болеутоляющим, антигрибковым, ранозаживляющим и успокаивающим эффектом.

Целью работы является изучение возможности использования околоплодника ореха маньчжурского в производстве железированных десертов.

Для осуществления цели необходимо решить ряд поставленных задач:

1. Провести анализ ассортимента и технологии кремов
2. Изучить физико-химические свойства сухого околоплодника ореха маньчжурского различной стадии зрелости.
3. Определить возможность использования сухого околоплодника ореха маньчжурского различной стадии зрелости для производства железированных кремов.
4. Разработать технологическую схему производства крема.
5. Определить оптимальное содержание сухого околоплодника ореха маньчжурского в кремах.
6. Разработать рецептуры кремов по их органолептическим показателям.
7. Определить физико-химических показатели качества кремов.
8. Рассчитать пищевую, энергетическую ценность и себестоимость разработанных кремов.
9. Определить микробиологическую безопасность разработанных кремов.
10. Разработать нормативную документацию на кремы.
11. Подготовить заявку на признание приоритета по рецептуре технологии крема.
12. Дать практические рекомендации по внедрению технологии производства кремов.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОКОЛОПЛОДНИКА ОРЕХА МАНЬЧЖУРСКОГО В ПРОИЗВОДСТВЕ ЖЕЛИРОВАННЫХ ДЕСЕРТОВ

1.1 Значение десертов в питании человека

Сладкие блюда являются источником легкоусвояемых углеводов — сахаров. Без углеводов, которые в нем содержатся, человеку просто не обойтись. Однако за счет сахаров должна покрываться примерно 1/4 всей потребности в углеводах, а остальная часть — за счет крахмала. Если в рационе содержится большое количество очищенных (рафинированных) углеводов, в организме образуются жиры. Поэтому блюда этой группы не могут быть основными в рационе и подают их обычно на десерт [1].

По словам И. П. Павлова, "...еда, начатая с удовольствием вследствие потребности в еде, должна и закончиться им же, несмотря на удовлетворение потребности, причем объектом этого удовольствия является вещество, почти не требующее на себя пищеварительной работы... — сахар".

Не следует забывать, что сахар тормозит выделение желудочного и усиливает выделение поджелудочного сока. Поэтому сладкие блюда нужно подавать после сытного обеда, не раньше, чем через 5 – 10 минут. [2].

В состав многих сладких блюд входят жиры, яйца, молоко, сливки, которые обуславливают их высокую калорийность. Однако роль сладких (десертных) блюд определяется не их калорийностью, а высокими вкусовыми свойствами. Особую ценность представляют те блюда, в состав которых входят свежие плоды и ягоды, так как они являются источником витаминов С, Р, минеральных элементов, органических кислот, ряда биологически активных веществ [3].

Плоды и ягоды являются одним из ценнейших источников минеральных веществ (калия, натрия, кальция, железа, фосфора, хлора,

магния и др.). Важными элементами для нашего питания являются кальций и железо. Кальций в значительном количестве содержится в некоторых плодах, особенно в ягодах – землянике, малине. Железом наиболее богаты лесная земляника, черника и виноград. Калия больше всего содержится в косточковых плодах, а магния – в ежевике, малине, землянике [4].

Для придания аромата, запаха, вкуса при изготовлении сладких блюд применяют ваниль, ванилин, эссенции: ромовые, коньячные, лимонные и т. д. Ванилин, так же как и ваниль, добавляют в сладкие блюда только после тепловой обработки, иначе исчезает аромат. Для желирования сладких блюд используют агар (морские водоросли) и желатин. Их перед употреблением промывают, замачивают в большом количестве холодной кипяченой воды, а после набухания излишки ее сливают. На 1 часть желатина берут, как правило, 8 весовых частей воды [5].

Для приготовления многих сладких блюд применяют также взбитые сливки и куриные яйца. Это в свою очередь делает обязательным соблюдение ряда кулинарных и гигиенических правил. Прежде всего необходимо внимательно следить за сроком годности этих продуктов. Одним несвежим яйцом можно испортить большое количество продуктов. Для приготовления взбитых белков их осторожно отделяют от желтка и взбивают охлажденными. После качественного взбивания они должны увеличиться в объеме в 7 – 8 раз [5].

1.2 Классификация десертов

Ассортимент сладких блюд весьма разнообразен. В состав сладких блюд включены свежие и быстрозамороженные плоды и ягоды, компоты, кисели, желе, муссы, самбуки, кремы, суфле, пудинги, гренки, каша гурьевская, блюда из яблок и др. [6].

Сладкие блюда принято делить на две основные группы: холодные (температура подачи должна быть 12-15⁰С); горячие (температура подачи должна быть 70-75⁰С) [6].

Холодные блюда, в свою очередь, подразделяют на: плоды и ягоды свежие и быстрозамороженные; компоты; кисели; желе; муссы; самбуки; кремы; взбитые сливки и сметана; мороженое [6].

К горячим относятся: суфле; пудинги; блюда из яблок; мучные сладкие блюда и другие [6].

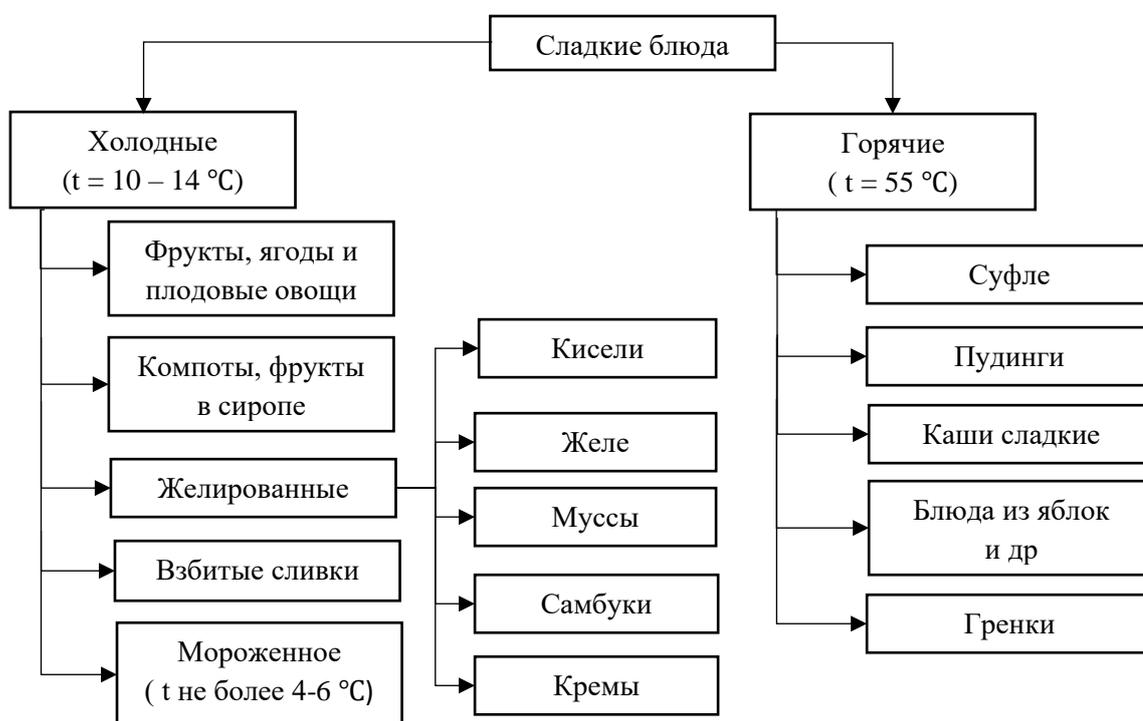


Рисунок 1 – Классификация Сладких блюд [7].

Однако, многие сладкие блюда подают как в горячем, так и в холодном виде (печеные яблоки, блинчики с фруктовыми фаршами и др.).

1.3 Ассортимент и технология кремов

Сливочные кремы приготавливаются на основе сливочного масла. Они используются не только для украшения поверхности изделий, но и для прослаивания и обмазывания пластов и заполнения полостей выпеченных

полуфабрикатов. Все сливочные кремы необходимо использовать в течение 5 часов с момента изготовления [8].

Сливочный крем вырабатывают на сахарной пудре (основной), на сахаре-песке («Новый»), с добавлением спиртосодержащих и ароматических добавок, ванильной пудры, кофейного сиропа, какао-порошка, ядра ореха жареного, фруктово-ягодных заготовок (варенья, повидла, джемов). Сливочные кремы достаточно устойчивы в хранении, так как не содержат в рецептуре яиц [8].

Крем сливочный (основной) приготавливается на сахарной пудре и сгущенном молоке [8].

Предварительно зачищенное сливочное масло нарезается на мелкие кусочки или стружку и загружается в вертикальную сбивальную машину, где перемешивается при малых оборотах венчика в течение 5...7 мин, пока оно не побелеет и станет пышным. После этого частота вращения венчика увеличивается до 240-300 об/мин и в сбитое масло постепенно вводится сахарная пудра одновременно с прокипяченным и охлажденным до 25 °С сгущенным молоком, а в конце сбивания добавляются пудра ванильная и спиртосодержащие добавки. Общая продолжительность сбивания 10-15 мин, температура крема 18-20С. Поверхность крема глянцевая[8].

При получении крупинчатости в готовом креме необходимо влить в него подогретое сгущенное молоко. Когда крем становится рябоватым (отсекается), необходимо слегка его подогреть и сбить. Если это не помогает, крем охлаждается, слегка перемешивается и выкладывается на частое сито. После отделения жидкости от крема он слегка подогревается и снова сбивается. При потере кремом глянца добавляется масло и крем снова сбивается [9].

Крем сливочный (№46.1) отличается от основного тем, что приготавливается на сливочном масле «Любительское» с более высоким

содержанием влаги (20 % вместо 16 %). В результате этого влажность готового крема повышена и составляет 16-18% [10].

Сливочные кремы на основе сахарной пудры с введением различных добавок (орех, какао-порошок, паста кофейная и др.) приготавливаются по этой же технологии. Добавки вносятся в конце сбивания за 5-7 мин до окончания процесса и равномерно распределяются в сбитой массе [10].

Крем сливочный «Новый» отличается от основного тем, что приготавливается на молочно-сахарном сиропе. Вместо сахарной пудры используется сахар-песок, что более технологично для предприятий малой мощности [10].

Приготовление молочно-сахарного сиропа состоит в уваривании сахара-песка с водой (соотношение 3 : 1) до температуры 107-108 °С, что соответствует пробе на среднюю нитку. Готовый сироп процеживается через сито с размером ячеек 1,5 мм, охлаждается и в него вводится прокипяченное сгущенное молоко [10].

В предварительно подготовленное сбитое до пышной массы сливочное масло постепенно, несколькими порциями, вводятся сахарный сироп, ванильная пудра и спиртосодержащие добавки. Общая продолжительность сбивания крема составляет 20-30 мин, в зависимости от количества масла и времени года [10].

Готовый крем имеет гладкую глянцевую поверхность. Добавки (какао-порошок, орех, кофейный сироп и др.) вносят в конце сбивания [10].

Масляные кремы отличаются прекрасными вкусовыми качествами и привлекательным внешним видом, пользуются большим спросом у потребителя. Однако данный крем не проявляет устойчивости при хранении за счет высокого содержания молока и яиц и повышенной влажности продукта. Это создает условия для жизнедеятельности микроорганизмов, несмотря на достаточно высокую концентрацию сахарозы [11].

Масляный основной крем, приготовленный на молоке и яйцах, называется крем «Шарлотт». Масляный основной крем на яйцах - крем «Гляссе». Устойчивость при хранении этого крема намного ниже, чем у других кремов, из-за большого содержания яиц в рецептуре, которые не поддаются термической обработке. Яично-масляная масса является благоприятной средой для развития и жизнедеятельности микроорганизмов [11].

Кремы «Шарлотт» и «Гляссе» бывают основными и с введением добавок (какао-порошка и др.). Отдельные виды крема готовятся на агаре[11].

Крем «Шарлотт» готовится в две стадии. Вначале приготавливается молочный сироп, называемый сироп «Шарлотт», и далее сбивается масло с охлажденным сиропом «Шарлотт» [11].

В открытом варочном котле или другой варочной аппаратуре подогревается молоко до горячего состояния, вносится сахар-песок, и при перемешивании смесь нагревают до кипения и уваривают в течение 25-30 мин. Одновременно в сбивальной машине сбиваются яйца в течение 5-7 мин. Хорошо сбитые белки необходимы для того, чтобы при последующей операции, происходящей при высокой температуре, они не свернулись, так как это ухудшит качество крема. Рекомендовано около 10% сахара-песка от рецептурного количества сбивать вместе с яйцами. При изготовлении крема «Шарлотт» категорически запрещается заменять яйца меланжем в связи с его повышенной бактериальной загрязненностью. В сбитые яйца вливают процеженный через сито с ячейками 0,6-0,8 мм горячий сахаро-молочный сироп при непрерывном и быстром перемешивании. Если сироп вливается сразу или большими порциями, то белки яиц денатурируют (свертываются). Массу уваривают при перемешивании до 103-104°C в течение 10 мин. Далее сироп сразу охлаждается в бачках с крышками в холодной воде, так как при высокой температуре белки яиц могут свернуться [11].

Во избежание кристаллизации на поверхности сиропа его в первые 10-15 мин охлаждения периодически перемешивают. Влажность сиропа - 30-33% [11].

В сбивальную машину загружается нарезанное на куски масло и сбивается до получения белой пышной массы. Хорошее качество крема обеспечивается быстрым сбиванием масла и многократным (в 12-15 приемов) добавлением в него сиропа при частоте вращения венчика 240-300 об/мин в течение 25-30 мин при массе крема 50-60 кг. Готовность крема определяется по увеличению объема в 2,5 раза и получению гладкой глянцевой поверхности с появляющимися пузырьками. Поднятый деревянной лопаточкой крем должен медленно с нее сползать, оставляя почти чистую поверхность. Достаточно быстрое сползание крема указывает на его высокую влажность, что может привести к отделению сиропа от масла [11].

В конце сбивания в крем вводятся ароматические, спиртосодержащие вещества и другие добавки в соответствии с рецептурой [11].

Крем «Гляссе». В сбивальную машину вносятся яйца и производится сбивание в течение 20-25 мин сначала при малой частоте вращения венчика, потом при большой. В сбитую массу струйкой вводится горячий сахарный сироп, уваренный до 118-120°C. Масса «Гляссе» сбивается до тех пор, пока она не охладится до 26-28°C [12].

Одновременно сбивается в другой машине сливочное масло до получения белой пышной массы. В сбитое масло маленькими порциями добавляют, не останавливая сбивание, охлажденную яично - сахарную массу. Сбивание продолжается 25... 30 мин до образования пышного крема. В конце сбивания вводятся ароматические и вкусовые добавки [12].

Для повышения сроков хранения сливочных и масляных кремов в них в качестве консервантов вводят соли сорбиновой кислоты (сорбат калия). Использование этих солей в креме в количестве 0,2% к массе интенсивно подавляет развитие бактерий группы кишечной палочки и

коагулазоположительных стафилококков и дает возможность увеличения сроков хранения тортов и пирожных до 120 ч при температуре хранения 2-8⁰ С и до 36 ч при температуре 18-20⁰С [12].

Соли сорбиновой кислоты вводятся в жидкий компонент крема (молоко сгущенное, сироп, джем и т. д.). Для равномерного распределения в креме консерванта его смешивают с 5-10%-ным количеством от рецептурного жидкого компонента и полученную смесь вводят при перемешивании жидкого компонента. Далее полученный жидкий компонент с консервантом используется для приготовления крема [12].

Для обеспечения микробиологической сохранности кремов на сливочном масле установлена санитарная норма содержания сахарозы в водной фазе крема не менее 60% [12].

Белковый крем. Основой белковых кремов является яичный белок и сахар-песок. По виду и структуре белковый крем отличается от сливочного белизной, большей легкостью и пышностью. Белковые кремы применяются для покрытия тортов и пирожных, украшения их, а также для наполнения трубочек [13].

Вследствие нежной и пышной структуры белковые кремы не используются в качестве прослойки выпеченных полуфабрикатов. Готовый белковый крем требуется быстро использовать, так как он может потерять пышность [13].

В бактериальном отношении белковые кремы более стойкие, чем сливочные, за счет содержания большого количества сахара, который является консервантом, и отсутствия желтков [13].

Белковый крем, в зависимости от технологии, вырабатывается сырцовым (сырым) и заварным, с использованием или без использования студнеобразователей (агара, желатина), а также лимонной кислоты. Белковые кремы, как и другие виды кремов, ароматизируются и в них вводятся различные добавки [13].

Крем белковый сырцовый (основной) получают следующим образом. Оборудование для сбивания (емкость и венчик) тщательно отмывают от жира, препятствующего пенообразованию. Яичные белки и емкость для сбивания охлаждаются. Белки, охлажденные до 1-2°C, сбиваются сначала при малой частоте вращения венчика, а при превращении белков в пенообразную массу скорость вращения венчика увеличивается до 240-300 об/мин. Продолжительность сбивания около 25 мин до увеличения объема массы примерно в 7 раз. Готовая масса пышная и однородная снежно-белого цвета [13].

Далее в белки постепенно вводятся при сбивании сахар-песок и в соответствии с рецептурой растертая (измельченная) лимонная кислота, а затем ванильная пудра. Масса дополнительно сбивается 1-2 мин. Объем массы несколько уменьшится по сравнению с первоначальной с 7 до 5 раз из-за присутствия сахара [13].

Во избежание дальнейшего оседания крема его необходимо сразу же использовать для отделки. Изделия, отделанные сырцовым кремом, для улучшения внешнего вида, вкуса и стойкости формы рекомендуется заколеровать в печи при температуре 220-240 °С в течение 1-3 мин. При колеровке на поверхности изделия образуется тоненькая корочка буровато-желтого цвета [13].

Крем белковый заварной (основной) отличается от сырцового тем, что охлажденные сбитые белки завариваются при сбивании сахарным сиропом, уваренным до 118-120 °С (проба на средний шарик) [14].

Сбивание после введения горячего сахарного сиропа продолжается около 10 мин, затем вводятся лимонная кислота и ванильная пудра. Ароматизаторы, красители и другие добавки вносятся в крем сразу после заваривания белков сиропом. Вовремя заваривания белка горячим сахарным сиропом происходит закрепление (фиксация) пены [14].

Готовый крем - снежно-белая однородная, гляцевитая пышная и слегка тягучая масса. Качество крема и его стойкость при хранении определяются качеством белка, плотностью сахарного сиропа и технологией его внесения в сбитую массу. Если сироп сильно уварен (крепкий), то в креме образуются комочки и он будет сухим, менее пористым. Украшения из такого крема менее пористые, не гладкие, без глянца. Такие же дефекты наблюдаются при слишком быстром введении сиропа в сбитую массу и плохом перемешивании крема в горячем состоянии. Если сироп недоваренный, то крем будет расплываться за счет повышенной влажности [14].

При наличии студнеобразователя в рецептуре белкового крема сбитые белки завариваются горячим сиропом на основе студнеобразователя (агара или желатина). Белковый заварной крем более устойчив при хранении, чем сырцовый [14].

Заварные кремы применяются только для прослаивания выпеченных полуфабрикатов и заполнения трубочек и корзиночек. В отличие от других видов крема заварной представляет собой непышную мажущуюся, слегка студенистую массу, не сохраняющую придаваемую ей форму [15].

Заварные кремы содержат повышенную влажность по сравнению с другими кремами. В них мука находится в клейстеризованном виде, а это при наличии яиц и молока создает благоприятные условия для жизнедеятельности микроорганизмов. Кремы быстро портятся и скисают из-за развития в них молочнокислых бактерий, кишечной палочки и других видов микробов. Поэтому срок хранения изделий с заварным кремом очень мал - 6 часов [15].

Для повышения бактериальной устойчивости заварного крема мука пшеничная предварительно термически обрабатывается (поджаривается) при температуре 105-110°C в течение 40-50 мин [15].

В варочном котле сахар-песок нагревается до кипения при постоянном перемешивании. Одновременно сбиваются яйца, и в них постепенно вводится поджаренная мука. Во избежание комкования масса тщательно перемешивается. В полученную смесь при перемешивании постепенно, а затем быстро вводится сахаро-молочный сироп. Смесь при перемешивании уваривается при температуре 95 °С в течение 5 мин. В процессе нагревания происходит клейстеризация муки. При приготовлении крема масса особенно тщательно перемешивается на стенках и дне посуды для предотвращения образования комков и пригорания [15].

Готовая масса быстро охлаждается до температуры цеха в небольших емкостях. Охлажденная масса затем смешивается с кремом «Шарлотт», и получается готовый заварной крем [15].

Сливочные и сметанные кремы отличаются особой пышностью, легкостью и нежностью при отличном вкусе [16].

Приготовление таких кремов требует применения сметаны или сливок определенной жирности с низкой температурой (+ 2 °С) при сбивании. При использовании студнеобразователя (агара, желатина) сливочно-сметанные кремы лучше сохраняют форму, но приобретают студнеобразную консистенцию [16].

Сливочно-сметанные кремы применяются для украшения поверхности, а также как наполнитель трубочек и корзиночек. Для прослаивания эти кремы применяются только для бисквитных полуфабрикатов. Песочные и слоеные полуфабрикаты не рекомендуется прослаивать сливочно-сметанным кремом, так как под тяжестью верхнего слоя полуфабриката наблюдается оседание крема, а при разрезании и раскусывании - его выдавливание. Влажность сливочно-сметанного крема - 40-57% [16].

1.4 Влияние степени зрелости маньчжурского ореха на его состав и свойства.

Орех маньчжурский (*Juglans mandshurica* Maxim.), или орех думбейский - листопадное однодомное дерево, самый морозостойкий представитель рода *Juglans*, в который входят всем известный грецкий орех (*Juglans regia* L.), а также орехи айлантолистный (*Juglans ailantifolia* Carr.), сердцевидный (*Juglans cordiformis* Maxim.), скальный (*Juglans rupestris* Engelm.), черный (*Juglans nigra* L.), серый (*Juglans cinerea* L.), Зибольда (*Juglans sieboldiana* Maxim.). [17]



Рисунок 2 – Дерево маньчжурского ореха

Родовое название *Juglans* происходит от слов *Jupiter* и *glans*, и буквально означает «орех Юпитера», т.е. король орехов. Ядро плода всех представителей рода пригодно к употреблению в пищу. [17]

Естественный ареал маньчжурского ореха – Маньчжурия (северный Китай), Дальний Восток (Приморье и Приамурье), Корейский полуостров, где орех произрастает в смешанных лесах, соседствуя там с лиственницей, сосной и кедром. [17]

Преимущественное произрастание маньчжурского ореха в природных условиях совместно с хвойными породами может быть объяснено тем, что хвойные оказывают положительное влияние на орех. Доказано, что водная

вытяжка из листьев, коры и древесины лиственницы ускоряет прорастание семян и развитие саженцев маньчжурского ореха. [17]

Маньчжурский орех представляет собой дерево высотой до 25 метров с ширококораскидистой ажурной кроной. Доживает до 250 лет. Растет быстро, годовые приросты ветвей могут достигать 2 метров. Кора ствола и старых сучьев темно-серая, местами черная, глубоко бороздчатая. Кора молодых ветвей светло-серая, гладкая. [17]



Рисунок 3 – Листья и плоды маньчжурского ореха

Маньчжурский орех светолюбив, однако мирится с затенением. Влаголюбив и чувствителен к засухе. Может расти на серых лесных почвах, но предпочитает плодородные и дренированные. На тяжелом черном суглинке толщиной ~50 см с подстилающей чистой глиной растет хорошо. Обладает мощной стержневой корневой системой, позволяющей противиться сильным ветрам. Относительно газо- и дымоустойчив. [17]

Листья непарноперистые, очень крупные, достигающие в длину 1 метр, с 7-19 вытянутыми, зазубренными по краю и заостренными на конце листочками размерами до 20 см в длину и до 10 см в ширину. На одном дереве образуются и мужские цветы, представляющие собой крупные черные

сережки, и женские, собранные в небольшие малоцветковые кисти. Цветёт маньчжурский орех в апреле – мае. Опыляется ветром. [17]

Первые плоды маньчжурский орех способен дать на седьмой год после посадки. Самые крупные орехи вырастают на периферии кроны с южной стороны дерева. Плоды, расположенные ближе к стволу, в тени листьев или с северной стороны, несколько меньше, но созревают раньше. Плоды пригодны к сбору с началом пожелтения листвы на орехе (в условиях Красноярска примерно в конце первой декады сентября). Ядра свежесобранных орехов цельные, без деревянистых перегородок. [17]

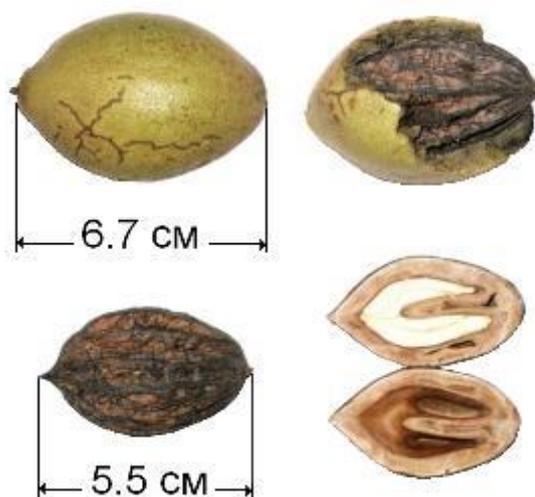


Рисунок 4 – Строение ореха

Плоды в кистях по 2-7, реже одиночные, овально-заостренные, покрытые зеленым, опушенным, липким на ощупь околоплодником толщиной 5-7 мм. При созревании околоплодник светлеет, покрывается бурыми точками и пятнами, затем чернеет и высыхает. Длина плода до 7 см, диаметр до 4 см. Костянка с глубокими продольными морщинами, длина костянки до 6 см, диаметр до 3 см, толщина скорлупы ~ 5 мм. Масса ядра (съедобной части) до 2.5 г. В весовом отношении ядро составляет около 12%, скорлупа – 51% и околоплодник – 37%. [17]

Околоплодник дает ощутимый йодный запах, который часто йоду и приписывают. Голословное утверждение о наличии йода в незрелых плодах не только маньчжурского ореха, но и других представителей рода *Juglans*, кочует из статьи в статью и встречается даже в диссертациях. Тем не менее, йодный запах принадлежит не йоду, а юглону, специфическому веществу, которое ореховые деревья используют для своей защиты (подробнее о юглоне будет сказано чуть ниже). [17]

Основная съедобная часть плодов маньчжурского ореха – ядро содержит значительное количество липидов (60,1-63,4%), сопоставимое с масличностью орехов кедрового (53-66 %), грецкого (51-77 %) и фундука (60-73 %), и превосходит указанные орехи по содержанию белка (27,6-30,2%) и минеральных веществ (до 3,5%). [18]

С возрастом зимостойкость ореха значительно повышается, поскольку однолетние побеги все более удаляются от нижней зоны с резкими понижениями температур и скорее завершают рост и вегетацию вследствие ухудшающегося водоснабжения. Возможно саморазмножение ореха маньчжурского падающими семенами. Даже под слоем подстилки увлажнение оказывается недостаточным, семена быстро пересыхают. Для того, чтобы произошло прорастание семян, орехи должны не просто упасть на поверхность почвы, но и внедриться в нее на некоторую глубину (хотя бы на величину ореха). Можно ожидать семенного возобновления в достаточно увлажняемых местах. [17]

Маньчжурский орех пересадку переносит плохо. Молодые растения высаживают на постоянное место как можно раньше, что повышает их приживаемость. По мере надобности проводят обрезку, формируя, например, штамп требуемой высоты. Обрезают осенью или зимой, избегая этой процедуры в весеннее время, поскольку орех сильно страдает от истечения сока из ран. Орехи сохраняют способность к прорастанию в течение двух лет. [17]

Свойства ореха маньчжурского меняются по мере созревания. Все морфологические компоненты (сок, околоплодник, орех, листья) ореха маньчжурского являются полезными.

Корни ореха маньчжурского содержат эфирное масло 0,03%. Кора корней содержит стероиды (ситостерин), дубильные вещества, хиноны (юглон, циклотриюглон, 3,3-бис-юглон 0,012%). [18]

Листья ореха маньчжурского содержат: 1) Альдегиды: гексен - 2 - аль-1; 2) Эфирное масло 0,008-0,3%, альфа= 0,903-0,908, Д= 1,4920-1,4960, в его составе (в %): альфа-пинен 11,27; бета-пинен 3,11; лимонен; 1,8 -цинеол; хлороформ 2,79; капроновый альдегид 5,13; камфен - следы; 3- капен 4,91; альфа - фелландрен - следы; борнилацетат - следы; кариофиллен 22,76; лонгифолен 14,46; гумулен 8,03; альфа-терпинеол 8,37; гамма-кадинен 7,75; лямбда-кадинен 6,13; хамазулен 1,67; парафин; 3) Алкалоиды: югландин; 4) Витамины: РР, бета-каротин, содержание аскорбиновой кислоты до 5%; 5) Фенолкарбоновые кислоты: кофейная 0,1%; галловая; в гидролизате - кумаровая; 6) Дубильные вещества 2,64-12%: производные пирогаллола; 7) Кумарины: эллаговая кислота 0,01-0,03%; 8) Флавоноиды: юглантин, авикулярин, гиперозид $C_{12}H_{20}O_{12}$ 0,2%, 3-арабинозид кверцетина $C_{20}H_{18}O_{11}$; 3-арабинозид кемпферола $C_{20}H_{18}O_{10}$; в гидролизате кемпферол, кверцетин; 9) Антоцианы в гидролизате: цианидин; 10) Хиноны: юглон, глюкозид альфа-гидроюглона $C_{16}H_{18}O_8$, альфа-гидроюглон (1,4,5-триокси-нафтол), бета-гидроюглон. 11) Высшие алифатические углеводороды 0,067%. Около 0,3% инозита (мышечный сахар), минеральные соли (5,3% золы). Инозит (мезо-инозит) относится к витаминам группы В. Инозит участвует в переносе жира, снижает уровень холестерина в крови. Содержание в листьях никотиновой кислоты составляет 730-1440 мг%, пантотеновой кислоты 340-600 мг%, биотина – 1,8-2 мг%. [18]

В летучих веществах листьев ореха идентифицирован при помощи методов газожидкостной хроматографии, масс-, и ИК-спектromетрии гемакрен Д - 0,5 мг/кг (13%), а также кариофиллен (15%), (Е)- бета - оцилен (12%), бета -пинен (11%) и лимонен (10%). Установлено, что наивысшее содержание юглона наблюдается в период вегетации в сентябре. При исследовании листьев определено содержание флавоноидов и таннинов в 16 образцах сырья в течение периода вегетации. Раздельное исследование зеленых и бурых листьев показало, что количество флавоноидов в них зависит от времени их сбора, а не от окраски. [18]

Сок маньчжурского ореха весной приятный на вкус благодаря содержанию 4,2% сахара, в нем также присутствуют калий и магний – достаточно важные элементы для организма. Тем не менее, эти элементы можно с легкостью получить с повседневной пищей, а каких-либо выраженных лечебных свойств сок маньчжурского ореха не имеет, это просто освежающий, бодрящий напиток. Ни садоводы, ни народные целители не рекомендуют ранить дерево с целью получения сока. Ведь только через некоторое время, когда он преобразуется в ценные лечебные соединения, можно будет ощутить все целебные свойства маньчжурского ореха. Листья орехового дерева богаты на витамин С, эфирные масла и дубильные вещества, каротин, алкалоиды и фитонциды. [19]

Плоды молочной зрелости мягкие и содержат большое количество витамина С, В₁, В₂, РР, каротин, юглон, соли железа и кобальта, а их кожура богата витаминами В₁, А, Р, тем же витамином С, а также сахаром и эфирными маслами. Именно из орехов молочной зрелости выходит вкусное, витаминное, общеукрепляющее варенье. [19]

Плоды потребительской зрелости содержат стероид (ситостерин 0,43%), витамины (С, В₁, В₂, РР, каротин), дубильные вещества 3-4%, хиноны (глюкозид альфа-гидроюглона). Также содержит жирное масло 40-81% с йодным числом 123-166, в его составе кислоты (в %): линоленовая C₁₈H₃₀O₂

3,2-11,4; пальмитолеиновая 0,31; линолевая $C_{18}H_{34}O_2$ 55,62; олеиновая $C_{18}H_{34}O_2$ 13,78-28,15; пальмитиновая 5,2-12,22; стеариновая 1,25-2,5; лауриновая, миристиновая, арахиновая. Из питательных масел производится высококачественное масло и таким образом осуществляется успешное применение маньчжурского ореха в кондитерской промышленности. [19]

В состав свободных аминокислот плодов входят аспарагин, цистин, глутамин, серин, гистадин, валин, фенилаланин. Плоды ореха маньчжурского вкусны и питательны как в свежем, так и в переработанном виде. По вкусовым качествам они полностью равнозначны грецкому ореху, который И.В. Мичурин назвал «хлебом будущего» и «бутербродом с маслом». [19]

Околоплодник ореха содержит яблочную, лимонную и галловую кислоты, дубильные вещества 14-35% - производные пирокатехина и пирогаллола, кумарины (эллаговая кислота), хиноны (юглон, альфа-гидроюглон, бета-гидроюглон, 5 - глюкозид гидроюглона), витамины В₁, В₂, РР, каротин. [19]

В ядрах плодов содержится 50–70% жирного питательного масла, относящегося к группе высыхающих, минеральные вещества (соли железа, кобальта), витамины В₁, Р, Е, С, К, 20% белка, до 7% углеводов. Жирное масло состоит из ВЖК (в%): линолевой – 62–76, олеиновой – 19–23, линоленовой – 2–9, пальмитиновой – 2–3, стеариновой – 0,6–1. Большое содержание в масле линолевой, олеиновой и линоленовой кислот, являющихся непредельными жирными кислотами (раньше их называли «витамин F»), указывает на его способность предупреждать отложение холестерина в стенках кровеносных сосудов. Ядра плодов ореха маньчжурского также высокопитательны, как и ядра плодов ореха грецкого (1 кг их дает более 8500 кал). По калорийности и усвояемости они не уступают продуктам животного происхождения. [19]

Скорлупа: фенолкарбоновые кислоты и их производные: галловая, метиловый эфир галловой кислоты. Дубильные вещества. Кумарины: эллаговая кислота, метиловый эфир эллаговой кислоты. [18]

Несмотря на, казалось бы, исчерпывающие данные по химическому составу маньчжурского ореха, исследования продолжайся как в России, так и за рубежом. Например, при помощи хроматографических методов установлено, что в состав орехового масла входит 61-65% линолевой кислоты, 10-23% линоленовой, 6% пальмитиновой, 1% стеариновой и 20% олеиновой кислот. Показано, что по содержанию линолевой кислоты ореховое масло не уступает кукурузному и превосходит хлопковое, соевое, подсолнечное и льняное масла. По содержанию линоленовой кислоты ореховое масло уступает только льняному. Отмечено, что так как линолевая, линоленовая и олеиновая кислоты не синтезируются организмом человека и животных, то маньчжурские и грецкие зрелые орехи представляют значительную ценность по диетическим и лекарственным свойствам. При поступлении с пищей указанные кислоты участвуют в образовании арахидоновой кислоты в организме. Недостаток последней приводит к дерматозам, выпадению волос, повышению чувствительности к бактериальным инфекциям желудочно-кишечного тракта и легочной ткани, ухудшению зрения и т.д. [18]

Установлено, что в пересчете на абсолютно сухой вес, лагуна содержит алкалоиды (0,017%), йод (38 мг%), глюкозиды (0,07%), дубильные вещества пирокатехиновой группы (до 7%), сахара (до 4,5%), пектиновые вещества (2,8%), общие титруемые кислоты (0,11%), аскорбиновую кислоту (до 75 мг%). Проведено изучение зольного состава спектральным анализом. Установлено, что лагуна содержит медь, молибден, серебро, марганец и стронций. Наличие летучих алкалоидов, гликоалкалоидов, сердечных гликозидов, кумаринов, рутина, эфирных масел не установлено. [18]

Химический состав ореха маньчжурского по основным морфологическим компонентам сведен в таблицу 1.

Таблица 1 - Химический состав ореха маньчжурского по морфологическим компонентам.

Морфологический компонент	Химический состав		
	Витамины	Кислоты	Хиноны
Листья	С, РР, бета-каротин	кофейная 0,1%; галловая	юглон, глюкозид альфа-гидроюглона, альфа-гидроюглон, бета-гидроюглон
Околоплодник	В ₁ , В ₂ , РР, каротин	Яблочная, Лимонная, Галловую, пальмитолеиновая, пальмитолеиновая стеариновая, лауриновая, миристиновая, арахиновая	Юглон, гликозид альфа-гидроюглона бета-гидроюглон, 5 - глюкозид гидроюглона, альфа- гидроюглон
Орех	С, В ₁ , А, Р, К, Е,	Линолевая - 62-76%, олеиновой – 19–23%, линоленовой – 2–9%, пальмитиновой – 2– 3%, стеариновой – 0,6–1%	—

Биологическая ценность ореха маньчжурского в сравнении с другими орехами представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Биологическая ценность ореха маньчжурского в сравнении с другими орехами.

Вещества	Липиды	Белки
Маньчжурский орех	60,1-63,4%	27,6-30,2%
Грецкий орех	51-77 %	15.6%
Кедровых орех	53-66 %	11.6%

Вещества	Липиды	Белки
Фундук	60-73 %	16.1%
Миндаль	57.7%	18.6%
Кешью	54.1%	25.4%

Из таблицы видим, что маньчжурский орех по содержанию липидов не уступает другим видам орехов, а по содержанию белка превосходит.

Химический состав высушенного околоплодника ореха маньчжурского в зависимости от ареала произрастания представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Химический состав сухого околоплодника ореха маньчжурского различных ареалов произрастания.

Наименование показателя	Хабаровский край	ЕАО	
		п. Бира	п. Известковый
Массовая доля, %: влаги и летучих веществ	8,7±0,1	9,2±0,01	9,0±0,01
сырого жира	5±0,01	2,2±0,01	2,5±0,01
сырого протеина(белок)	9,7±0,2	9,7±0,2	9,7±0,3
углеводов	66,4±0,3	63,9±0,2	61,8±0,3
сырой золы	10,2±0,01	15,0±0,01	17,0±0,01

Околоплодник ореха маньчжурского имеет высокое содержание макроэлементов: калия и фосфора, и микроэлементов: железа, йода, кобальта, молибдена, хрома, меди, бора, ванадия и серебра.

Таблица 4 - Минеральный состав сухого околоплодника ореха маньчжурского различных ареалов произрастания в стадии потребительской зрелости, мг/кг.

Обозначение элемента	Хабаровский край	п. Бира	п. Известково-вый	СФП, мг	Удовлетворение 100 г СФП, %
Макроэлементы					
К	31475,00	19849,18	26250,15	2500	79-126
Ca	2661,18	2122,16	4182,26	1000	21-42
Mg	860,18	1250,14	1592,26	400	22-40
Na	78,23	595,94	337,40	1300	1-5
P	3884,72	4483,23	6429,96	800	49-80
Микроэлементы					
Fe	168,79	1505,32	972,40	10	169-1505
Al	не опред.	833,54	525,74	—	—
Co	0,08	0,13	0,02	0,01	20-130
Mn	97,00	15,47	16,90	2	77-485
Zn	30,86	26,97	30,87	12	23-26
Se	—	< 0,001	< 0,001	0,07	—
Mo	1,15	0,71	0,36	0,07	51-164
Ni	21,80	1,23	0,82	—	—
Cr	4,70	9,28	9,69	0,05	940-1938
Cu	16,96	15,59	22,70	1	156-227
U	не опред.	0,30	0,18	0,1	18-30
B	не опред.	28,61	25,67	2	128-143
Ti	не опред.	56,63	35,08	—	—
V	не опред.	2,23	1,45	0,04	363-558
Ag	не опред.	0,63	1,64	0,03	210-547
Sb	не опред.	< 0,001	0,36	—	—
Ba	не опред.	18,38	34,41	—	—
J	1220,12	не опред.	не опред.	0,15	До 813
Ультрамикроэлементы					
Sr	не опред.	35,20	54,75	—	—
Sn	не опред.	0,02	< 0,001	—	—
W	не опред.	< 0,001	—	—	—

Таблица 5 - Содержание фенольных соединений в околоплоднике ореха маньчжурского различных ареалов произрастания в стадии потребительской зрелости.

Наименование показателя	Хабаровский край	п. Бира	п. Известковый
Массовая доля, %: фенольных соединений в пересчёте на галловую	4,55±0,07	2,36±0,01	1,38±0,01
антраценпроизводных в пересчёте на истизин	3,84	1,73	2,51
дубильных веществ	1,40±0,05	1,72±0,01	2,20±0,01

Безопасность околоплодника ореха маньчжурского соответствует требованиям СанПиН 2.3.2.1078-2001 (п. 1.6.9).

Таблица 6 — Содержание токсичных элементов в воздушно-сухом околоплоднике ореха маньчжурского различных ареалов произрастания в стадии потребительской зрелости, мг/кг.

Токсичные элементы	Хабаровский край	п. Бира	п. Известковый	Допустимые уровни, не более
Pb	0,47	0,50	0,50	0,5
Cd	—	< 0,001	< 0,001	0,1
As	0,06	—	< 0,001	0,3
Hg	—	< 0,001	0,01	0,05

1.5 Характеристика биологически активных веществ маньчжурского ореха.

Кверцетин – широко распространенное в природе вещество, содержится в растениях и плодах. Относится к группе витаминов Р. С 1980-х годов ученые изучают его эффективность в различных отраслях медицины (в том числе в профилактике заболеваний сердечно-сосудистой системы, болезни Альцгеймера и других). Структурная формула кверцетина представлена на рисунке 5 [20].

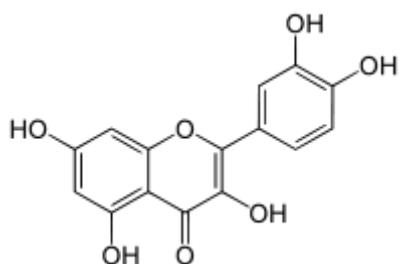


Рисунок 5 – Структурная формула кверцетина.

Кверцетин – флавоноид, 3,3',4',5,7 – пентагидроксифлавонол. Представляет собой лимонно-желтые кристаллы, слабо растворимые в воде, спиртах и эфирах, хорошо растворимы в уксусной кислоте и щелочах. Спиртовой раствор кверцетина имеет очень горький вкус. Т. пл. = 314 °С, плавится с разложением. В природе присутствует преимущественно в виде гликозидов [21].

Кверцетин – широко распространенное вещество, содержащееся в растениях преимущественно красного, багрового цвета: луке (особенно красном; содержание выше во внешних оболочках), перце, чесноке, золотом усе, красном винограде, чае, цитрусовых, тёмной вишне, яблоках, чернике, черном и зеленом чае, красном вине, зеленых листовых овощах, бобовых, бруснике, томатах, брокколи, ботве, малине, чернике, клюкве, аронии, рябине, облепихе, водянике, плодах опунции, некоторых сортах мёда (эвкалиптовом, чайного дерева), орехах, цветной и кочанной капусте, красном вине, оливковом масле. Научные исследования кверцетина проводились в течение последних 30 лет, причем последние работы подтвердили, что мощность этого соединения в отношении устранения потенциальной угрозы сердцу со стороны холестерина в 400 раз выше, чем у витамина Е [21].

Кверцетин оказывает антиоксидантное действие, снижая пероксидный стресс. Кроме того, он оказывает противовоспалительное действие. На основе клинических данных установлено, что кверцетин способен уменьшать артериальное давление у лиц, находящихся в состоянии прегипертензии. Кверцетин относится к витаминным препаратам группы Р. Его применяют для профилактики и лечения нарушений мозгового кровообращения; заболеваний сердца и сосудов. Кверцетин защищает клеточные мембраны, тормозит процесс старения клеток кожи, миокарда и роговицы глаза. Он является ингибитором фермента альдоредуктазы, преобразующего глюкозу крови в сорбит. Кверцетин оказывает положительное влияние на уменьшение накопления сорбита в хрусталике, замедляя тем самым формирование катаракты. Достаточный уровень суточного поступления кверцетина имеет важное профилактическое значение при заболеваниях и расстройствах зрения [22].

Кверцетин укрепляет иммунную систему, ускоряя процессы продукции естественных детоксикационных ферментов. Благодаря своим природным противовоспалительным свойствам, кверцетин может быть полезен при лечении воспалительных заболеваний, например, артритов и астмы, и защите желудка от развития язвенной болезни и желудочных расстройств. Кверцетин также применяется для снятия симптомов аллергии [22].

2. МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Организация проведения исследования

Исследования проводили в лабораториях Школы Биомедицины Департамента пищевых наук и технологий, испытательном центре «Океан» Инженерной школы.

На рисунке 6 представлена схема исследований, которая включает основные этапы: анализ литературных источников и электронных ресурсов на основании которых поставлена задача; подбор материалов и методов исследования, которые определяют последовательность исследований; на основании проведенных исследований разработка рецептур и технологий желированных десертов; исследование пищевой ценности и показателей безопасности готовых изделий.

2.2 Объекты исследования

Сырье использованное для проведения экспериментальных исследований в соответствии с поставленными задачами представлены в таблице 7.

Таблица 7 - Сырье для проведения экспериментов.

Наименование продукта	Нормативная документация качества продуктов
Крупа рисовая	ГОСТ 6292-93
Вода питьевая	СанПиН 2.1.4.1074-2001
Какао-порошок	ГОСТ 108-2014
Желатин	ГОСТ 11293-89
Яйца куриные пищевые	ГОСТ 31654-2012
Сахар-песок	ГОСТ 33222-2015
Сливки	ГОСТ 31451-2013

Наименование продукта	Нормативная документация качества продуктов
Молоко	ГОСТ 31450-2013
Лимонная кислота	ГОСТ 908-2004
Ванилин	ГОСТ 16599-71
Сухой околоплодник ореха маньчжурского	-

В работе использовался сухой околоплодник ореха маньчжурского. Он представляет собой сыпучий продукт коричневого цвета с йодистым запахом. Орех маньчжурский был собран в Лазовском районе в селе Соколовка 4.07.2017 и имел молочную стадию зрелости.

2.3 Методы проведения исследований

При выполнении диссертационной работы использовали стандартные, общепринятые методы исследований, к которым можно отнести физико-химические, микробиологические, технологические и органолептические. В таблице 8 представлены использованные в работе методы исследования с указанием нормативной документации.

Таблица 8 - Методы исследования с указанием нормативной документации.

Наименование показателя	Нормативная документация на методы испытаний
Массовая доля йода	МУК 4.1.1481-2003
Витамин «С»	ГОСТ 7047-55
Массовой доли влаги	ГОСТ 5900-2014

Наименование показателя	Нормативная документация на методы испытаний
Содержание водорастворимых экстрактивных веществ в пересчете на сухое вещество	ГОСТ Р ИСО 9768-2011
Кислотность	ГОСТ 5898-87

Количественное определение рутина осуществляли спектрофотометрическим методом. Экстракцию рутина из сырья проводили следующим образом: навеску массой 0,5 г, заливали 7 мл 70 %- го этилового спирта и экстрагировали в течение 2 часов на аппарате для встряхивания. Затем фильтровали через бумажный фильтр в пробирку со шлифом.

После этого отбирали 0,5 мл полученного экстракта, разбавляли в 10 раз метанолом и измеряли оптическую плотность полученного раствора относительно метанола на спектрофотометре при длине волны 362,5 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм. Содержание рутина в процентах (X, %) вычисляли по формуле:

$$X = D \cdot 70 / 325,5 \cdot m$$

Где D – оптическая плотность при длине волны 362,5 нм;

325,5 – коэффициент экстинкции $E^{1\%}_{1\text{см}}$ 1%-го раствора чистого рутина (безводного) в абсолютном спирте при длине волны 362,5 нм;

70 – разведение навески; m – масса навески, г.

Определение реологических характеристик : модуль сохранения (модуль эластичности) G' и модуль потерь (модуль вязкости) G'' - с использованием прибора Rheograph Sol-535 (Toyo Seki Ltd) согласно инструкции по эксплуатации; динамическую вязкость (η) рассчитывали по формуле:

$$\eta = G''/2*\pi*3$$

где $\pi = 3,14$;

3 - частота колебания ножа, Гц

Показатели безопасности определяли на соответствие Техническому регламенту таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»:

свинец – по ГОСТ 26932-86;

кадмий - по ГОСТ 26933-86;

мышьяк – по ГОСТ 26930-86;

ртуть – по ГОСТ 26927-86.

Микробиологические показатели определяли на соответствие Техническому регламенту таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» согласно ГОСТ 31659-2012, ГОСТ 10444.15-94, ГОСТ 31747-2012, ГОСТ 10444,12-2013.

Расчет пищевой и энергетической ценности рассчитывается стандартным методом. Расчет пищевой и энергетической ценности 100 г изделия включает следующие операции:

1) на основе действующей унифицированной рецептуры на изделие определяется рецептурный расход сырья на 100 г готового изделия;

2) определение химического состава, т.е. содержание белков, жиров, углеводов каждого вида сырья, входящего в рецептуру;

3) определение энергетической ценности каждого вида сырья, входящего в рецептуру. Энергетическая ценность рассчитывается с помощью коэффициентов пересчета представленных в таблице 9.

Таблица 9 - Коэффициенты пересчета.

Основные пищевые вещества пищевой продукции	Коэффициенты пересчета
Белки	4 ккал/г - 17 кДж/г
Углеводы, в том числе моно- и дисахариды	4 ккал/г - 17 кДж/г
Сахароспирты (за исключением эритрита)	2,4 ккал/г - 10 кДж/г
Эритрит	0
Жиры, жирные кислоты	9 ккал/г - 37 кДж/г
Органические кислоты	3 ккал/г - 13 кДж/г
Салатрим	6 ккал/г - 25 кДж/г
Этанол	7 ккал/г - 29 кДж/г
Пищевые волокна	2 ккал/г - 8 кДж/г

Органолептическую оценку проводили по основным показателям: состояние поверхности, вид на разрезе, цвет, консистенцию, запах и вкус в соответствии с ГОСТ Р 53104-2008 «Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания» по пятибалльной шкале с применением баллового метода, который позволяет установить уровни частичного и общего качества продукции.



Рисунок 6 - Схема исследований по разработке технологий желированных десертов с околоплодником маньчжурского ореха.

3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПИЩЕВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОКОЛОПЛОДНИКА ОРЕХА МАНЬЧЖУРСКОГО В ПРОИЗВОДСТВЕ ЖЕЛИРОВАННЫХ ДЕСЕРТОВ.

Для проведения экспериментов собранный орех маньчжурский очищали от кожицы и ядра ручным способом. Далее полученный околоплодник измельчали на мясорубке до 1-1,5 см, вымачивали в холодной воде в течение 2 суток, меняя воду каждые 5 часов. Затем околоплодник высушивали в сушильном шкафу ИКАР при температуре 23 градуса цельсия. Высушенный околоплодник измельчали на кофемолке до 1-1,5 мм.

Щадящие режимы сушки околоплодника были взяты с целью максимального сохранения содержащихся в нем биологически активных веществ. Околоплодник высушивали до влажности 6,25 - 7 % в течение 12 часов. Экспериментально было установлено, что при таком режиме сушки потери массы околоплодника составили 90 %. Для сохранения биологически активных веществ в порошке околоплодника, его после вымачивания и высушивания подвергли лиофильной сушке. Процесс сушки осуществляли на лабораторной сушилке LP03 производство Россия.

Для дальнейшего эксперимента сухой околоплодник измельчали на варио-планетарной мельнице Pulverisette 4 в течение 4 минут. Размер частиц определяли на приборе Analysette 22. Результаты измерения размера частиц представлены на рисунках 7 и 8. Сухой околоплодник ореха маньчжурского в основной своей массе представлен частицами от 5 мкм до 60 мкм с средним размером частиц 40,4 мкм для тепловой сушки и 23,3 для лиофильной сушки.

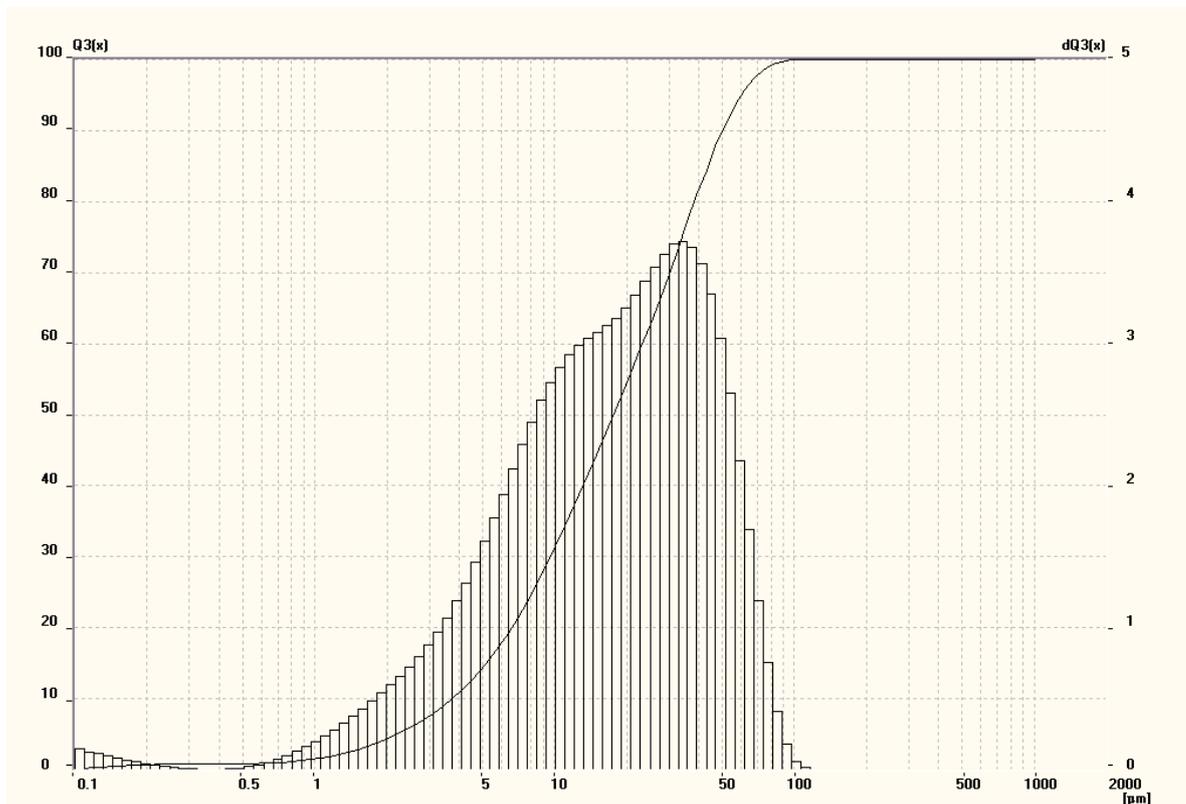


Рисунок 7 - Размеры частиц сухого околоплодника ореха маньчжурского тепловой сушки.

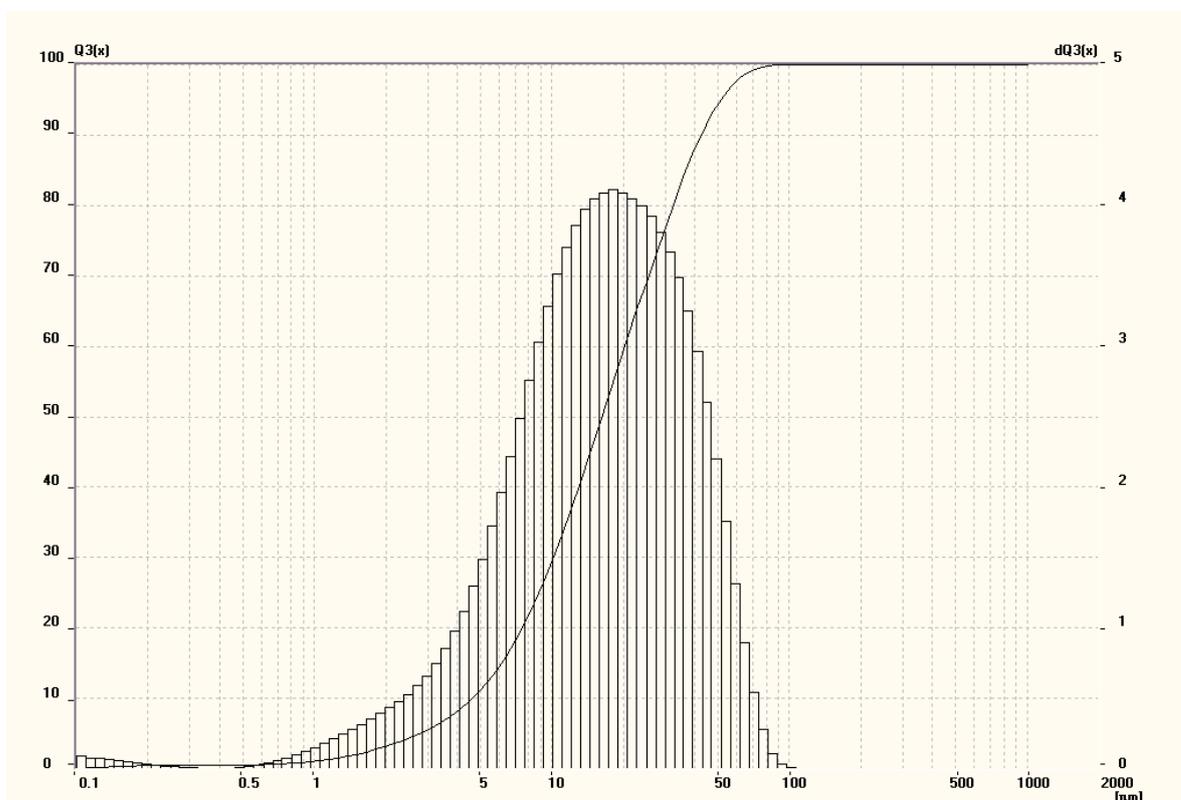


Рисунок 8 - Размеры частиц сухого околоплодника ореха маньчжурского лиофильной сушки.

Как показали исследования, способ сушки и размер частиц высушенного и измельченного порошка повлияла на его химический состав, в том числе и на содержание водорастворимых экстрактивных веществ. В таблице 10 и рисунке 9 представлены данные о количественном содержании водорастворимых экстрактивных веществ в порошках околоплодника.

Таблица 10 - Содержание водорастворимых экстрактивных веществ в сухом околоплоднике околоплоднике ореха маньчжурского в пересчете на сухое вещество.

Содержание водорастворимых экстрактивных веществ в сухом околоплоднике, %		
Высушенный при $t= 23^{\circ}\text{C}$ с размером частиц 1-1,5 мм	Высушенный при $t= 23^{\circ}\text{C}$ с размером частиц от 5 мкм до 60 мкм	Лиофильная сушка с размером частиц 1- 1,5 мм
46,66	73,3	57,89

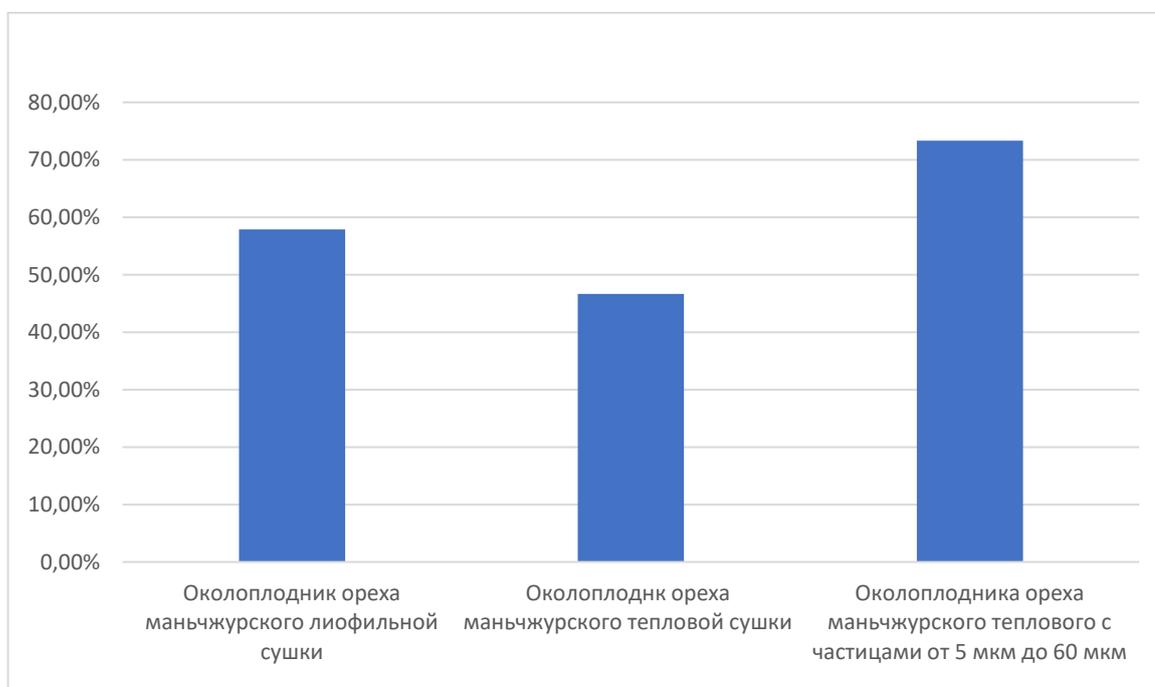


Рисунок 9 – Содержание водорастворимых экстрактивных веществ в околоплоднике ореха маньчжурского

Как видно из полученных результатов, способ сушки незначительно повлиял на содержание экстрактивных веществ в порошке. Так в порошке, полученном лиофильной сушкой содержание экстрактивных веществ было в 1,24 раза больше, чем у порошка высушенном в сушильном шкафу при принудительной вентиляции. Однако экспериментально было показано, что тонкое измельчение сухого околоплодника на варио-планетарной мельнице до размера частиц от 5 мкм до 60 мкм приводит более полному извлечению из него экстрактивных веществ. Так содержание водорастворимых экстрактивных веществ, извлеченных в раствор из тонкоизмельченного порошка возросло более чем в 1,5 раза.

Таблица 11 – Качественный состав БАВ в порошках околоплодника ореха маньчжурского молочной стадии зрелости.

БАВ	Содержание БАВ в околоплоднике ореха маньчжурского	
	Высушенный при $t = 23^{\circ}\text{C}$	Ллиофильная сушка
	Молочная стадия зрелости	Молочная стадия зрелости
Рутин, %	0,2	0,732
Витамин С, мг/100 г	17,6	2516,5
Йод, мг/кг	0,7	0,75

Полученные результаты говорят о том, что лиофильная сушка сохраняет биологически активные вещества в более полном объеме по сравнению с тепловой сушкой. Так при лиофильной сушке рутина сохраняется в 3,6 раз больше, чем при тепловой. Также не соизмеримо больше сохраняется витамина С.

Подводя итог выше сказанному можно сделать вывод, что околоплодник ореха маньчжурского является ценным и перспективным сырьем, богатым фенольными веществами, различными макро- и микроэлементами, и другими биологическими соединениями.

4. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ЖЕЛИРОВАННЫХ ДЕСЕРТОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИХ БЕЗОПАСНОСТИ.

4.1 Разработка технологии и изучение крема со сливками.

При разработке технологии и рецептур кремообразных десертов была изучена возможность использования сухого порошка околоплодника ореха маньчжурского молочной стадии зрелости, высушенного до влажности $9 \pm 2\%$ при температуре $23 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Порошок околоплодника должен был выполнять функцию пищевого БАДа, так как содержал биологически активные вещества и пищевые волокна околоплодника.

При разработке технологии кремообразных десертов учитывалась, как отмечалось ранее, ярко выраженная горечь и характерный йодистый привкус и аромат околоплодника, который не исчез, а напротив усилился в процессе его сушки.

Чтобы убрать эти органолептические свойства порошка в десерте была подобрана основа кремообразных десертов. Известно, что крахмалы, особенно зерновые, обладают обволакивающими свойствами и способны нейтрализовать некоторые отрицательные свойства некоторых пищевых компонентов. Учитывая эти свойства зерновых крахмалов в нашей работе в качестве основного ингредиента десерта использовался короткозерный рис, который предварительно разваривался до кремообразной консистенции.

Также рис содержит клетчатку, нормализующую деятельность желудочно-кишечного тракта и являющуюся профилактическим средством от возникновения запоров. Он богат такими витаминами и минералами, как В5 – 0,215 мг, марганцем – 0,268 мг и селеном – 5,6 мкг. Рис хорошо выводит жидкость из организма человека, способствует очищению почек и печени, полезен для усиления защитных сил организма, так как повышает иммунитет, оказывает благотворное действие на работу нервной и сердечно-

сосудистой систем [24]. На рисунке 10 представлена технологическая схема приготовления рисовой кремообразной основы.

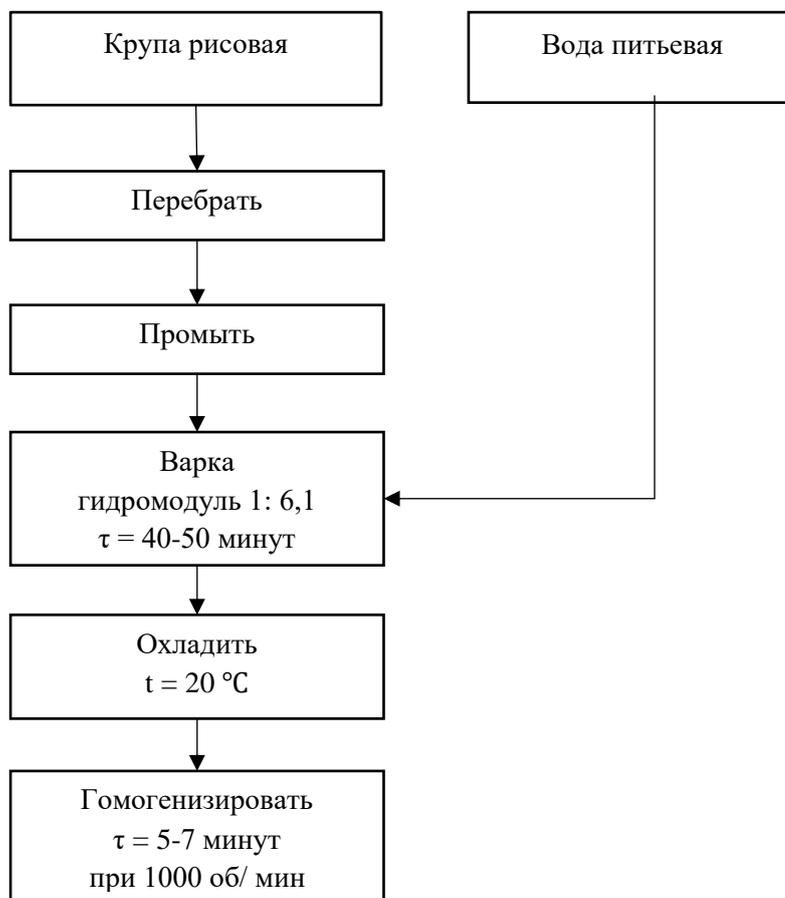


Рисунок 10 - Технологическая схема приготовления рисовой кремообразной основы.

Приготовление рисовой кремообразной пасты состоит из двух основных этапов: разваривание рисовой крупы, так чтобы не менее 80 % крупинок были разварены, а затем измельчение до кремообразной однородной массы с влажностью 82-84 %.

В кипящую воду закладываем рис с гидромодулем 1: 6,1 и варим при слабом кипении в течение 40-50 минут до полного разваривания зерен риса. Затем смесь охлаждаем до температуры 20 °C и гомогенизируем в течение 5-7 минут при 1000 об/мин до получения однородной массы. В результате получаем рисовую кремообразную основу.

С целью определения необходимых параметров рисовой пасты для производства крема была проведена органолептическая оценка. Органолептические показатели рисовой пасты представлены в таблице 12.

Таблица 12 - Органолептические показатели рисовой пасты.

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид	Однородная кремообразная консистенция без включения крупинок
Цвет	Белый или бледный
Запах и вкус	Свойственные рису без посторонних запаха и вкуса, нейтральные

В связи с тем, что сухой околоплодник ореха маньчжурского имеет свойство окрашивать в коричневый цвет было решено использовать его в сочетании с какао-порошком.

Какао-порошок – продукт переработки семян шоколадного дерева. В состав какао входят тонизирующие вещества – кофеин и теобромин, и антидепрессанты – фенилэтиламин. Какао богато флавоноидами, которые обладают антиоксидантными свойствами, а также нормализуют систему кровообращения. Биологически активные вещества, которые содержатся в какао, увеличивают работоспособность, стимулируют умственную деятельность, улучшают память и даже способны помочь человеку справиться с депрессией, стимулируя выработку «гормона радости» – эндорфина. Какао-порошок богат витамином РР – 6,8 мг, калием – 1509 мг, кальцием – 128 мг, магнием – 425 мг, фосфором – 655 мг и железом 22 мг [25].

Соотношение порошков сухого околоплодника и какао брали 1:1. При этом было установлено, что в процессе приготовления шоколадной заварки исчезает йодистый привкус и аромат околоплодника, а заварка имела вкус и

аромат, характерный для горького шоколада. На рисунке 11 представлена технологическая схема приготовления шоколадной заварки.

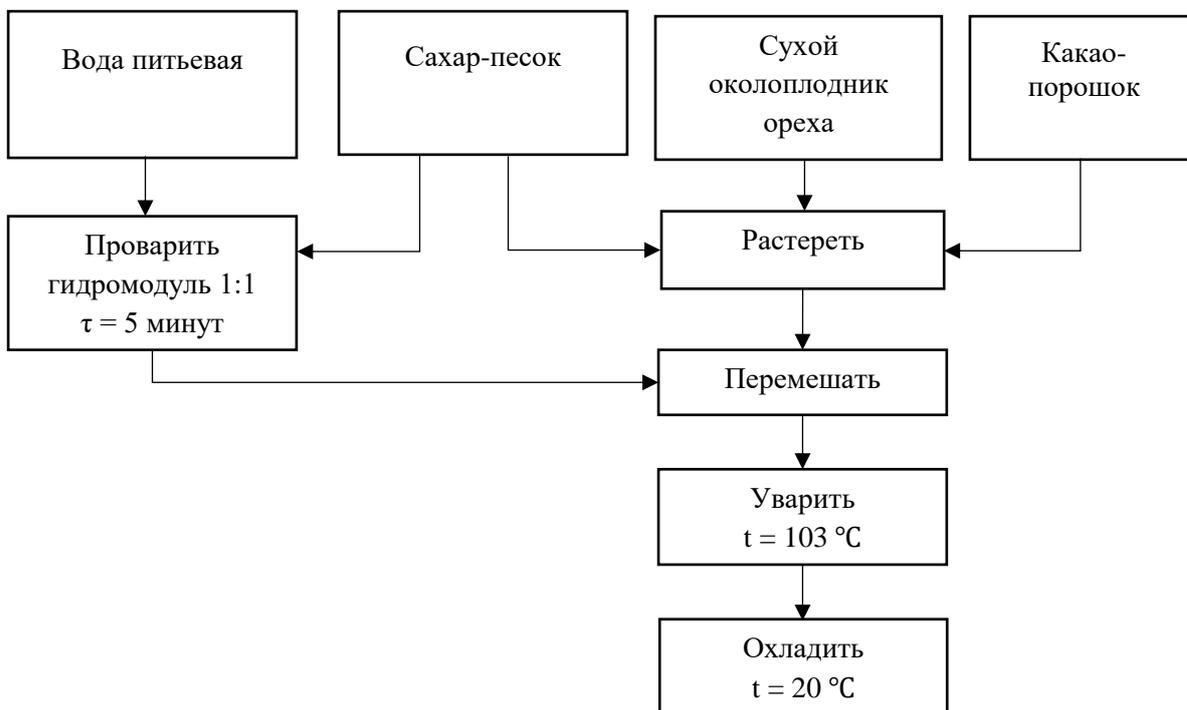


Рисунок 11 - Технологическая схема приготовления шоколадной заварки.

Соединяем 1/2 сахара и воду с гидромодулем 1:1 и провариваем в течение 5 минут. Оставшийся 1/2 сахар растираем с какао-порошком и сухим околоплодником ореха маньчжурского. Горячий сироп вливаем в растертую смесь и перемешиваем. Затем увариваем до толстой нити и охлаждаем до 20 °С. В результате получаем шоколадную заварку.

С целью определения необходимых параметров шоколадной заварки для производства крема была проведена органолептическая оценка. Органолептические показатели шоколадной заварки представлены в таблице 13.

Таблица 13 - Органолептические показатели шоколадной заварки.

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид	Однородная шелковистая масса
Цвет	Темно-коричневый
Запах и вкус	Свойственные какао

На основе двух полученных полуфабрикатов: рисовой пасты и шоколадной заварки была разработана рецептура и технология крема «Мозаичный» Рецептура крема «Мозаичный» представлена в таблице 14.

Таблица 14 - Рецептура крема «Мозаичный»

Наименование сырья	Масса сырья в натуре, г		
	Рисовая паста	Шоколадная заварка	Крем «Мозаичный»
Рис	65,4		
Вода	400		
Выход п/ф	442		
Сухой околоплодник о/м		16,4	
Какао-порошок		16,4	
Сахар-песок		131	
Вода		65,5	
Выход п/ф		229,3	
Сливки 33%			180
Желатин			14,75
Вода			147,5
Ванилин			0,05

Выход готового крема, г: 1000

На рисунке 12 представлена технологическая схема крема «Мозаичный».

Приготовление крема состоит из двух полуфабрикатов: рисовой основы и шоколадной заварки. Далее подготовленную шоколадную заварку взбиваем со сливками. Параллельно взбиваем охлажденную рисовую пасту до образования пышной консистенции и вводим взбитую шоколадно-сливочную массу. В конце взбивания вводим ванильную эссенцию или ванилин и растопленный желатин.

Была проведена органолептическая оценка крема «Мозаичный». Органолептические показатели представлены крема «Мозаичный» в таблице 15.

Таблица 15 - Органолептические показатели крема «Мозаичный»

Органолептические показатели	Характеристика
Внешний вид	Однородный, воздушный
Консистенция	Однородная, воздушная, пористая
Цвет	Шоколадный
Запах	Приятный, свойственный какао
Вкус	Приятный, свойственный какао

4.2 Разработка технологии и изучение крема с итальянской меренгой.

Технология приготовления крема «Нежное шоколадное облако» состоит из трех этапов:

- 1) Приготовление рисовой кремообразной пасты на молоке;
- 2) Приготовление шоколадной заварки;
- 3) Взбивание крема.

Технологическая схема приготовления рисовой пасты на молоке представлена на рисунке 13.

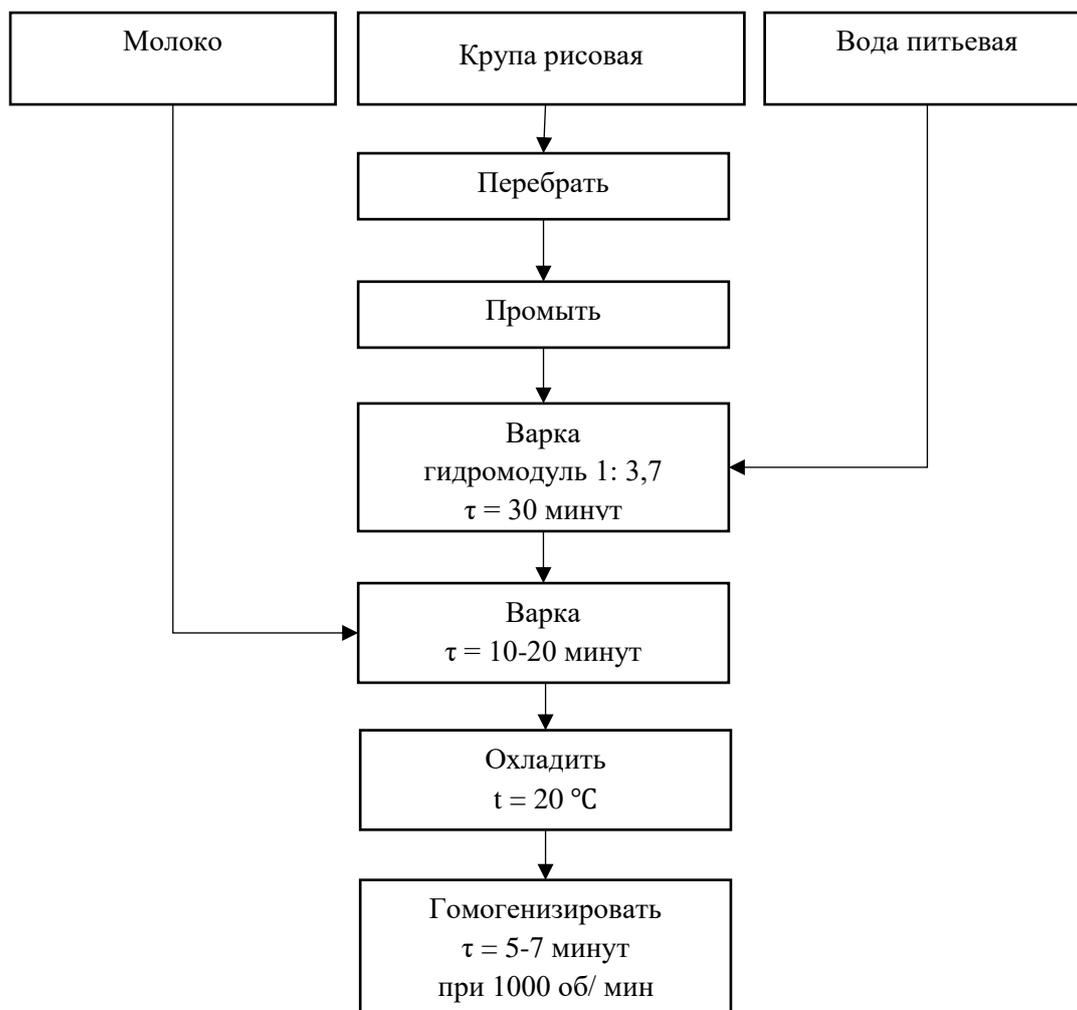


Рисунок 13 - Технологическая схема приготовления рисовой пасты на молоке.

В кипящую воду закладываем рис с гидромодулем 1: 3,7 и варим при слабом кипении в течение 30 минут. Затем довариваем в молоке полного разваривания зерен риса. Затем смесь охлаждаем до температуры 20 °C и гомогенизируем в течение 5-7 минут при 1000 об/мин до получения однородной массы. В результат получаем рисовую кремообразную пасту.

С целью определения необходимых параметров рисовой пасты на молоке для производства крема была проведена органолептическая оценка. Органолептические показатели рисовой пасты на молоке представлены в таблице 16.

Таблица 16 - Органолептические показатели рисовой пасты на молоке.

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид	Однородная креообразная консистенция без включения крупинок
Цвет	Белый
Запах и вкус	Свойственные рису и молоку без посторонних запаха и вкуса

Шоколадную заварку с введением сухого порошка околоплодника ореха маньчжурского использовали в технологии крема, приготовленного по принципу итальянской меренги. Основой данного крема служила рисовая паста, приготовленная по описанной ранее технологии по молоке. На рисунке 14 представлена технологическая схема крема «Нежное шоколадное облако». Особенностью технологии этого крема является то, что шоколадная заварка тонкой струйкой вливается во взбитые белки и при непрерывном взбивании соединяется с подготовленной рисовой пастой на молоке и желатином.

В таблице 17 представлена рецептура крема «Нежное шоколадное облако»

Таблица 17 - Ингредиентный состав крема “ Нежное шоколадное облако”

Наименование сырья	Масса сырья в натуре, г		
	Рисовая паста на молоке	Шоколадная заварка	Крем «Нежное шоколадное облако»
Рис	53,4		
Вода	197,4		
Молоко	130		
Выход п/ф	361		

Наименование сырья	Масса сырья в натуре, г		
	Рисовая паста на молоке	Шоколадная заварка	Крем «Нежное шоколадное облако»
Сухой околоплодник о/м		13	
Какао-порошок		13	
Сахар-песок		229,8	
Вода		114,9	
Выход п/ф		370,7	
Яичный белок			111,6
Желатин			26,27
Вода			262,7
Лимонная кислота			0,6
Ванилин			0,05

Выход готового крема, г: 1000

Была проведена органолептическая оценка крема «Нежное шоколадное облако». Органолептические показатели представлены крема «Нежное шоколадное облако» в таблице 18.

Таблица 18 - Органолептические показатели крема «Нежное шоколадное облако»

Органолептические показатели	Характеристика
Внешний вид	Однородный, воздушный
Консистенция	Однородная, воздушная, пористая
Цвет	Шоколадный
Запах	Приятный, свойственный какао
Вкус	Приятный, свойственный какао

Таблица 19 - Пищевая и энергетическая ценность кремов на 100 грамм.

Наименование крема	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
Мозаичный	8,97	6,36	20,72	178,46
Нежное шоколадное облако	4,33	0,63	29,33	140,2

В креме «Мозаичный» содержится более 6% за счет введения жирных сливок. По энергетической ценности эти десерты можно отнести к среднекалорийным.

Исследования на синерезис показали, что в течение холодильного хранения структура геля не меняется не происходит уплотнения и высушивания кремов, что объясняется взаимодействием двух структурообразователей желатина и крахмала, которые прочно удерживают воду в структуре геля.

Так как оба крема относятся к желированным продуктам для объективной оценки устойчивости их структуры были определены их основные реологические характеристик.

Таблица 20 - Реологические показатели крема «Нежное шоколадное облако» и крема «Мозаичный».

	Модуль эластичности G' , Па	Модуль упругости G'' , Па	Динамическая вязкость η , Па*с
Крем «Мозаичный»	2800	1433	76,1
Крем «Нежное шоколадное облако»	2175	558	29,6

Модуль эластичности характеризует устойчивость структуры к прикладываемым напряжениям. Модуль эластичности определяется нагрузкой необходимой для разрушения структуры и в значительной мере

характеризует механизм структурообразования. Модуль упругости противоположен модулю эластичности и с увеличением деформации он возрастает в отличие от модуля эластичности. То есть он характеризует устойчивость системы к деформации. Чем меньше модуль эластичности, тем более хрупкая система. Например, у стеклообразных структур очень мала величина модуля эластичности, но высоки значения модуля упругости.

Полученные результаты модуля эластичности и модуля упругости говорят о том, что в структуре кремов преобладают поверхностные взаимодействия, которые, вероятно, обусловлены взаимодействием крахмала и желатина с компонентами крема. Введение яйца во взбитую систему крема «Нежное шоколадное облако» приводит к снижению устойчивости системы к упруго эластичной деформации. Это обусловлено наличием воздушных пузырьков за счет взбивания яиц. Плотность структуры крема «Мозаичный» обусловлена в большей степени свойствами крахмала нежели желатина по сравнению с кремом «Нежное шоколадное облако». Однако в креме «Мозаичный» поверхностное взаимодействие между белками и структурообразователями снижено за счет образования пленочных прослоек молочного жира, вносимого со сливками, которые придают рыхлость системе и понижают ее упруго эластичную деформацию при нагрузках. Так как яичный белок обладает большей пенообразующей способностью, чем сливки с его помощью в креме «Нежное шоколадное облако» образуется более рыхлая структура. Модуль эластичности у этих двух кремов отличается незначительно, что говорит о их легкой пористой структуре. А модуль упругой деформации у крема «Мозаичный» в более чем два с половиной раза выше, что говорит об образовании более прочных структур в этой дисперсной системе.

Данные об упруго эластичной деформации дисперсных структур двух кремов хорошо коррелируются с показателями динамической вязкости.

Динамическая вязкость крема «Нежное шоколадное облако» так же как и модуль упругости в более чем в два с половиной раза ниже, чем в креме «Мозаичный». Таким образом реологические характеристики разработанных кремов являются объективными показателями, которые коррелируют с их органолептическими показателями.

На основании проведенного исследования нами было доказано, что сухой порошок околоплодника молочной зрелости ореха маньчжурского можно использовать в количестве от 1,3 до 1,6 %, можно использовать в производстве желированных десертов.

5. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.

Целью экономического обоснования разработанной технологии является производство обогащённого изделия высокого качества и получение прибыли предприятия от реализации.

Оценка экономической эффективности производства новых видов продукции ведется путем расчета отпускной цены контрольных и опытных образцов.

Расчет экономических показателей проводился на основе установленной рецептуры, оптовых цен на сырье и вспомогательные материалы (на 2018 г.) и ориентировочных статей расхода на производство. Для расчёта стоимости сырья использовались оптовые цены по г. Владивостоку.

Расчет стоимости сырья и основных материалов (Сс.о.) определяли на основании следующей формулы:

$$Cс.о. = Np_i * V_i * Ц,$$

где Np_i – норма расхода 1-го сырья на 1 т продукта, т;

V_i – выпуск продукции в единицу времени, т;

$Ц$ – цена сырья и основных материалов на выпуск 1 т продукции, руб.

Расчёт стоимости сырья и основных материалов для производства 1 т обогащенных желированных десертов произведен на примере крема «Нежное шоколадное облако» и крема «Мозаичный» представлен в таблице 20.

Расчет себестоимости ведется по элементам затрат: сырье и основные материалы, вспомогательные материалы, транспортно-заготовительные расходы, оплата труда производственных рабочих, топливо и энергия на

технологические цели, единый социальный налог, отчисления по травматизму и прочие расходы на производство и реализацию продукции.

Прибыль – основная цель предпринимательской деятельности. Учет прибыли позволяет установить, насколько эффективно ведется хозяйственная деятельность предприятия. Расчет планируемой прибыли реализации (П) 1 тонны желированных десертов проводится по формуле:

$$П = (Ц - С) * V,$$

где Ц– оптовая цена 1 тонны продукции, руб.,

С–полная себестоимость 1 тонны продукции, руб.,

V – объем реализации, в данном случае 1 тонна.

Таблица 21 – Расчёт стоимости сырья и основных материалов для производства 1 тонны обогащенных желированных десертов.

Наименования сырья и материалов	Цена за 1 кг, руб	Крем «Нежное шоколадное облако»		Крем «Мозаичный»	
		Норма расхода, кг	Норма стоимости, руб	Норма расхода, кг	Норма стоимости, руб
Рис	55	53,4	2937	65,4	3597
Вода	5,26	575	3024,5	613,2	3225,4
Молоко	75	197,4	14805	-	-
Околоплодник о/м сушенный	45,45	13	590,85	16	727,2
Какао-порошок	200	13	2600	16	3200
Сахар-песок	58	229,8	13328,4	131	7598
Яичный белок	121	111,6	13503,6	-	-
Сливки	506	-	-	180	91080
Желатин	1100	26,2	28820	14,7	16170

Наименования сырья и материалов	Цена за 1 кг, руб	Крем «Нежное шоколадное облако»		Крем «Мозаичный»	
		Норма расхода, кг	Норма стоимости, руб	Норма расхода, кг	Норма стоимости, руб
Ванилин	900	5	4500	5	4500
Лимонная кислота	75	5.9	442,5	-	-
Итого			84551,8		130097,6

Оптовая цена на продукцию формируется на начальном этапе процесса ценообразования и должна покрывать все расходы на производство и реализацию продукции, а также обеспечивать необходимый уровень прибыльности. Оптовая цена определяется по формуле:

$$C_{\text{опт}} = C + П,$$

где С – полная себестоимость 1 тонны продукции, руб.;

П – планируемая прибыль, руб.

Расчет рентабельности (Р) продуктов проводится по формуле:

$$P = \frac{П}{C} * 100,$$

где П – планируемая прибыль реализации, руб.,

С – полная себестоимость 1 тонны продукции, руб.

Расчет проектной себестоимости обогащенных желированных десертов представлен в таблице 22

Таблица 22 - Расчет проектной себестоимости обогащенных желированных десертов.

Наименование элементов затрат	Крем «Нежное шоколадное облако»	Крем «Мозаичный»
Сырье и материалы	84551,8	130097,6
Транспортно-заготовительные расходы	1156,5	1779,5
Топливо и энергия на технологические цели	274,6	422,5
Расходы на оплату труда и социальные отчисления	19518,0	30,032,0
Содержание оборудования	833,4	1282,4
Прочие расходы	4276,0	6579,6
Полная себестоимость	110660,3	170193,6
Прибыль	16599,0	25529,0
Оптово-отпускная цена	127,259,3	195722,6
Отпускная цена (100 г)	14,6	22,5

Из представленных данных видно, что рентабельность обогащенных продуктов достаточно высокая и составляет 15 %, прибыль желированных десертов: крема «Нежное шоколадное облако» и Крем «Мозаичный» составляет 16599,0 тыс. руб. и 25529,0 тыс. руб. соответственно, что положительно характеризует производство разработанных продуктов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Были проведен анализ ассортимента и технологии кремов. Были изучены физико-химические свойства сухого околоплодника ореха маньчжурского различной стадии зрелости. Определи, что сухой околоплодник ореха маньчжурского подходит для производства желированных кремов. С учетом органолептических свойств было определено оптимальное содержание сухого околоплодника и разработаны технологические модели кремов. На их основе были разработаны рецептуры и технологические схемы производства: крем «Мозаичный» и крем «Нежное шоколадное облако». Определили физико-химические показатели кремов. Была рассчитана биологическая и пищевая ценности разработанных кремов. Были проведены микробиологические исследования, которые показали, что крем безопасен. Был разработан СТО на крем «нежное шоколадное облако» и подана заявка на приоритет. Также была определена относительная стоимость сырьевого набора необходимого для производства одного килограмма крема. Были даны практические рекомендации по внедрению технологи производства кремов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абатуров, П., Цыпленков, Н. Сладкие блюда. Напитки / П. Абатуров, Н. Цыпленков – государственное издательство торговой литературы, 1958 г.
2. Алькаев, Э. Сладкие блюда и напитки/ Э. Алькаев – Полюс, Центрполиграф, 2001 г. – 8 с.
3. Андросов, В., Пыжова, Т. Производственное обучение профессии «Кондитер». В 2 частях. Часть 1/ В. Андросов, Т. Пыжова – Academia, 2011 г.
4. Андросов, В., Пыжова, Т. Производственное обучение профессии «Кондитер». В 2 частях. Часть 2/ В. Андросов, Т. Пыжова – Academia, 2011 г.
5. Биофлавоноиды <http://www.fit-leader.com/encyclopedia/antioxidants-2.shtml> (24.05.2017)
6. Блинова, О. А. Применение нетрадиционного сырья при производстве крема творожного //Успехи современной науки - 2015. - 3. - С. 39-41
7. Будищев, А. Ф. Сборник главнейших официальных документов по управлению Восточной Сибирью/ А.Ф. Будищев. – Иркутск. 1883. – С 594
8. ГОСТ 6292-93 Крупа рисовая. Технические условия. – М.: Стандартиформ, 2010.
9. ГОСТ Р 51232-98 Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества. – М.: ГОССТАНДАРТ РОССИИ.
10. ГОСТ 108-2014 Какао-порошок. Технические условия (с Поправкой). – М.: Стандартиформ, 2015.
11. ГОСТ 11293-89 Желатин. Технические условия (с Изменением N 1). - М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
12. ГОСТ 31654-2012 Яйца куриные пищевые. Технические условия (с Поправкой). – М.: Стандартиформ, 2012.

13. ГОСТ 21-94 Сахар-песок. Технические условия. – М.: Стандартиформ, 2012.
14. ГОСТ 31451-2013 Сливки питьевые. Технические условия. – М.: Стандартиформ, 2014.
15. ГОСТ 31450-2013 Молоко питьевое. Технические условия. – М.: Стандартиформ, 2014.
16. ГОСТ 908-2004 Кислота лимонная моногидрат пищевая. Технические условия. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2004.
17. ГОСТ Р 52349-2005 Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения (с Изменением N 1). -М.: Стандартиформ, 2005.
18. ГОСТ 7047-55 Витамины А, С, D, В(1), В(2) и РР. Отбор проб, методы определения витаминов и испытания качества витаминных препаратов - М.: Издательство стандартов, 1994.
19. ГОСТ 5900-2014 Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ - М.: Стандартиформ, 2015.
20. ГОСТ Р ИСО 9768-2011 Чай. Метод определения водорастворимых экстрактивных веществ - М.: Стандартиформ, 2013.
21. ГОСТ 5898-87 Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности - М.: ИПК Издательство стандартов, 2004.
22. ГОСТ Р 53104-2008 Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания М.: Стандартиформ, 2009.
23. Глифляндский, В. Новейшая энциклопедия здорового питания/ В. Глифляндский – Издательский дом «Нева», 2004 г. – 78 с.
24. Гущин, Г. Г. Рис/ Г. Г. Гущин – Сельхозрис, 1938 г.
25. Дюшен, Л., Джонс, Б. Новое о десерте: кулинарные шедевры/ Л. Дюшен, Б. Джонс – Издательский дом «Ниола 21-й век», 2015 г.

26. Земляк, К.Г. Маньчжурский орех как перспективное сырьё для получения пищевых продуктов сбалансированного состава. – 77 с
27. Земляк, К.Г. Обоснование биотехнологии комплексной переработки плодов *Juglans mandshurica* и товароведная характеристика масложировых продуктов с их использованием. – 44 с.
28. Классификация сладких блюд. URL: <https://foodteor.ru/lektsii-po-distipline-obshchestvennoe-pitanie/12-organizacija-processa-prigotovlenija-i-2/176-klassifikacija-sladkih-bljud.html> (25.05.2017)
29. Кремы URL: <http://baker-group.net/component/k2/388-2015-09-29-20-08-53.html> (28.05.2017)
30. Маньчжурский орех URL: http://snt.pp.ru/pages/gardening/juglans-mandshurica/juglans_mandshurica.htm (31.05.2017)
31. Муравьева, С. И. Кондитерские изделия/ С. И. Муравьева – ГУИПП «Кострома», 2001 г.
32. Олейникова, А., Аксенова, Л. Технология кондитерских изделий/ А. Олейникова, Л. Аксенова – Издательство «Рапп», 2010 г.
33. Павлов, А. В. Сборник рецептов кондитерских и булочных изделий / А. В. Павлов – Гидрометиздат, 1998 г. – 30 с.
34. Погожева, А. Доктор на вашей кухне. Книга о вкусной и здоровой пище, написанная врачом/ А. Погожева – Litres, 2017 г.
35. Рензьева, Т. Технология кондитерских изделий. Учебное пособие/ Т. Рензьева – Издательство Лань, 2017 г.
36. Родина, Т. Г. Сенсорный анализ продовольственных товаров/ Т. Г. Родина. - М.: Академия, 2004. - С. 73-116.
37. Савельев, А.Т. Дикорастущие плодовые, ягодные и орехоплодные растения наших лесов / А.Т. Савельев, А.П. Шиманюк. – М.: Лесная промышленность, 1970. – 160 с.

38. Скворцов, Б.В. Орех маньчжурский / Б.В. Скворцов // Вестник Маньчжурии. Харбин, 1928. – № 9. – С. 54-60.
39. Тараховский, Ю. С., Ким, Ю. А., Абрасилов, Б. С. Флавоноиды: биохимия, биофизика, медицина / Ю. С. Тараховский, Ю. А. Ким, Б. С. Абрасилов.: Synchronobook, 2013.- С. - 96-101
40. Технологическая карта на сладкие блюда. URL: <http://mctrus.ru/tehnologicheskaya-karta-na-sladkie-blyuda.html> (25.05.2017)
41. Тимофеева, В. А. Товароведение продовольственных товаров/ В. А. Тимофеева – Издательство Феникс, 2005 г. – 200 с.
42. ТР ТС 021/2011О безопасности пищевой продукции.
43. ТР ТС 022/2011Пищевая продукция в части ее маркировки.
44. Усенко, Н. В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока/ Н. В. Усенко.: Хабаровск. -2010
45. Флавоноиды кверцетин - мощное оружие против комплекса болезней цивилизации// Medical Nature.- 1.- 2013
46. Шамкуть, О. Профессия кондитер. Учебное пособие/ О. Шамкуть – Современная школа, 2006 г.
47. Штамм, А. Кондитерские изделия/ А. А. Штамм – Издательство «Книга по Требованию» 1979 г.
48. Шумилкина, М. Н. Кондитер: учебное пособие/ М. Н. Шумилкина – Издательство Феникс, 2015 г.
49. A Review of Quercetin: Chemistry, Antioxidant Properties, and Bioavailability URL: <http://www.jyi.org/issue/a-review-of-quercetin-chemistry-antioxidant-properties-and-bioavailability/> (25.05.2017)
50. Maximowicz, C. J. Primitiae florum Amurensis. Einer Flora des AmurLandes / C. J. Maximowicz. – K. Akademie der Wissenschaften, 1859. – 504 p