



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

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

Департамент пищевых наук и технологий

Молчановская Оксана Александровна

**ТЕМА «ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЕВОЙ ЭМУЛЬСИИ В
ТЕХНОЛОГИИ КОМБИНИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ»**

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

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

г. Владивосток

2018

Автор работы студент гр. М 7210 _____
подпись
« 18 » июня 2018 г.

Руководитель ВКР к.т.н., доцент
(должность, ученое звание)
_____ Герношова
(подпись) (ФИО)
« 18 » июня 2018 г.

Назначен рецензент _____
(ученое звание)

(ФИО)

Защищена в ГЭК с оценкой

«Допустить к защите»

Секретарь ГЭК

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

_____ И.О. Фамилия

подпись _____
« _____ » _____ 2018 г.

« _____ » _____ 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ

Ю.С. Хотимченко / _____ /
Ф.И.О. Подпись

Директор Школы биомедицины

« _____ » _____ 2018 г.

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

Ю.С. Хотимченко / _____ /
Ф.И.О. Подпись

Уполномоченный по экспортному контролю

« _____ » _____ 2018 г.



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

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

Департамент пищевых наук и технологий

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

студенту (ке) Молчановской Оксане Александровне
группы M 7210

(фамилия, имя, отчество)

на тему Обоснование использования соевой эмульсии в технологии комбинированных продуктов

Вопросы, подлежащие разработке (исследованию):

Провести анализ литературных данных;

обосновать использование вносимых структурообразователей для взбитых десертов;

разработать рецептуры и технологию взбитых десертов;

определить физико-химические и органолептические показатели взбитых десертов.

Основные источники информации и прочее, используемые для разработки темы:

Литературные источники, диссертации, электронные ресурсы.

монографии, научные статьи

Срок представления работы « 18 » сентября 2018.

Дата выдачи задания « 14 » ноября 2018.

Руководитель ВКР Котикова
(должность, уб. явание)

[Подпись]
(подпись)

Сергеев А.А.
(и.о.ф.)

Задание получил

[Подпись]
(подпись)

Молчановская О.А.
(и.о.ф.)

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

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

Департамент пищевых наук и технологий

Г Р А Ф И К

подготовки и оформления выпускной квалификационной работы

студенту (ки) Молчановской Оксана Александровна группы М 7210
(фамилия, имя, отчество)

на тему Обоснование использования соевой эмульсии в технологии комбинированных продуктов

№ 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	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	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- 20 июня	выполнено
12	Доработка ВКР в соответствии с замечаниями, высказанными на предзащите	21 июня	выполнено
13	Вторая проверка ВКР в системе «Антиплагиат» и представление руководителю на проверку для получения отзыва	24 июня	выполнено
14	Загрузка ВКР на сайт Научной библиотеки ДВФУ	25 июня	выполнено
15	Завершение подготовки к защите (доклад, раздаточный материал, презентация в Power Point)	26 июня	выполнено

Студент
(подпись)

Молчановская
(и.о.фамилия)

«18» июня 2018.

Руководитель ВКР К.т.н., доцент
(должность, уч.звание)

(подпись)

Сергеев А.Н.
(и.о.фамилия)

«18» июня 2018

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

Департамент пищевых наук и технологий

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ

на выпускную квалификационную работу студента (ки) Молгановской
Оксаны Александровны (фамилия, имя, отчество)
специальность (направление) 19.04.04 группа M 7210
Руководитель ВКР к.т.н., доцент Чернышова А.Н.
(ученая степень, ученое звание, и.о.фамилия)

на тему Обоснование использования соевой
печушки в технологии комбинированных
продуктов
Дата защиты ВКР «02» июля 2018.

В работе Молгановской О.А.
обосновано использование сухого яичного
белка и соевой пещушки в технологии
комбинированных взбитых десертов.
Экспериментально определены
количества вносимых добавок;
отработана рецептура взбитых
десертов на основе соевой пещу-
шки с фруктово-овощным пюре.
Определены показатели качества
разработанных взбитых десертов:
пенообразующая способность,
стейкост пены; содержание
растворенной в-в; расчетная
пищевая ценность разрабо-
танных комбинированных
продуктов.

В целом представленная работа является законченным трудом, соответствующим требованиям по направлению подготовки 19.04.04 Технология продукции и организация общественного питания. Работе заслуживает высокой оценки, а студентка Молгановская Оксана Александровна присвоение квалификации мастер по направлению 19.04.04.

Руководитель ВКР к.т.н., доц.
(должность, уч. звание)

(подпись)

Бертошова АИ
(и.о.ф)

« 18 » июня 2018.

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.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ГЛАВА 1. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	10
1.1 Плоды и овощи.....	10
1.2 Соевая эмульсия и технология ее приготовления.....	16
1.3 Комбинированные желированные взбитые десерты.....	22
1.3.1 Структурообразователи.....	23
1.3.2 Характеристика вкусоароматических компонентов десертов.....	27
ГЛАВА 2.МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	30
2.1 Объекты исследования	30
2.2 Методы исследований	31
ГЛАВА 3.ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО - ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	38
3.1Обоснование использования соевой эмульсии в производстве комбинированных взбитых десертов	38
3.2 Определение пенообразующей способности соевой эмульсии и воды со структурообразователем	39
3.3 Разработка рецептур и технологии комбинированных взбитых десертов	41
3.4 Органолептические исследования разработанных взбитых десертов	45
3.5 Определение содержания растворимых сухих веществ.....	53
3.6 Определение пенообразующей способности в разработанных взбитых десертах.....	54
3.7 Расчет пищевой ценности разрабатываемых взбитых десертов.....	56
3.8 Определение показателей безопасности разработанного взбитого десерта...57	
3.8.1 Содержание токсичных элементов во взбитых десертах.....	58
ГЛАВА 4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	59
4.1 Расчет стоимости сырьевого набора	59
4.2 Себестоимость производимого продукта	60
4.3 Экономический эффект.....	61
4.4 Расчет рентабельности взбитого десерта	64
4.5 Социально-экономический эффект.....	65
ВЫВОДЫ.....	66
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	67

ВВЕДЕНИЕ

Питание является одним из важнейших факторов, определяющих здоровье населения. В последнее десятилетие состояние здоровья населения характеризуется негативными тенденциями: остро стоит проблема недостаточности витаминов и микронутриентов (йода, железа, фтора, селена) и рост связанных с этим неинфекционных заболеваний, снижаются антропометрические показатели у детей и подростков, уменьшается распространенность грудного вскармливания и др.

Здоровье может ухудшиться вследствие как недостаточности, так и избыточности питания (чрезмерное потребление соли, сахара, животных жиров и насыщенных жирных кислот, алкоголя, а, следовательно, и "пустых" калорий).

В значительной степени нарушения питания среди населения России обусловлены кризисным состоянием в производстве и переработке продовольственного сырья и пищевых продуктов, ухудшением экономического положения большей части населения страны, ее низкой покупательной способностью.

Структура питания населения Российской Федерации в последние годы характеризуется продолжающимся снижением потребления наиболее биологически ценных продуктов, таких как молоко и молочные продукты, фрукты, овощи, яйца, рыба, мясо, растительное масло. При этом увеличивается потребление хлеба и картофеля. В фактическом питании отмечаются несбалансированность по белкам, жирам и углеводам, дефицит полноценных белков, полиненасыщенных жирных кислот, витаминов, микроэлементов при избыточном потреблении углеводов [11].

Дефицит белка в рационе питания россиян очень велик. Одним из путей ликвидации этой проблемы является использование белоксодержащего сырья растительного происхождения при производстве различных пищевых продуктов. К

наиболее используемым источникам белка мировая практика относит бобовые культуры и, в первую очередь, сою. По биологической ценности белки сои занимают промежуточное положение между белками растительного и животного происхождения. Соя характеризуется также высокими функциональными свойствами, лёгкой усвояемостью и невысокой стоимостью, что делает сою привлекательной для применения в пищевой промышленности. Перспективным направлением является переработка цельных соевых семян с получением жидких продуктов — соевой эмульсии, которая может быть использована в качестве самостоятельного сырьевого источника для получения различных соевых продуктов [12].

Вышеперечисленные факторы предопределили актуальность поиска новых технологических решений проблемы создания комбинированных продуктов на основе соевой эмульсии.

Таким образом, анализ литературы позволяет сформулировать цель исследования, которая состоит в обосновании использования соевой эмульсии в технологии комбинированных продуктов.

В соответствии с поставленной целью необходимо выполнить следующие задачи:

1. Оптимизировать количество структурообразователя в разрабатываемых комбинированных соевых продуктах;
2. Разработать технологию и рецептуры комбинированных соевых продуктов со структурообразователем;
3. Определить физико-химические показатели готовых комбинированных продуктов со структурообразователем;
4. Определить пищевую ценность разработанных продуктов;
5. Определить себестоимость продуктов, экономический и социальный эффекты;
6. Разработать нормативно-техническую документацию на комбинированные соевые продукты.

ГЛАВА 1. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Плоды и овощи

В рекомендациях по питанию утверждается, что включение в рацион овощей и плодов обеспечивает полноценное питание. Разнообразие выбора продуктов в современном мире позволяет увеличивать потребление фруктов и овощей. Овощи и фрукты положительно действуют на обмен веществ, поддерживают кислотно-щелочной баланс в организме и обладают лечебными свойствами.

В опубликованной в 2008 г. Белой книге Европейской комиссии по питанию (The European Commission's White Paper on Nutrition) подчеркивается, что стимулирование увеличения потребления овощей и фруктов является важным инструментом здравоохранения, поскольку способствует предотвращению возникновения хронических сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний, диабета второго типа, а также проблем, связанных с избыточным весом [13].

Плоды тыквы – ценнейший пищевой продукт питания, источник богатого набора биологически активных веществ. Они содержат полезные человеческому организму, достаточно хорошо усвояемые белки, пектин, углеводы, крахмал, органические кислоты, жиры, витамины, минеральные соли и другие вещества.

В плодах тыквы содержится 85–94 % воды. Углеводы в основном представлены полисахаридами. Плоды тыквы содержат крахмал, который во время их хранения переходит в растворимые сахара. Белка в тыквах сравнительно мало, однако они очень богаты пектином, который способствует выведению из организма холестерина. Высокое содержание пектиновых веществ позволяет считать тыкву перспективным сырьем для получения желирующих материалов, широко используемых в кондитерском производстве и при получении сладких блюд. Характерной особенностью тыквы является низкое содержание клетчатки, которая хорошо разваривается, не волокниста и в пюреобразном виде легко усваивается [14,15].

Химический состав тыквы представлен в таблице 1.

Таблица 1- Химический состав тыквы

Показатель	Содержание, г/100
1	2
Белки	1
Жиры	0,1
Углеводы	4,4
Пищевые волокна	2
Вода	91,8
Крахмал	0,2
Зола	0,6

Тыквы – главный источник каротина в растительном мире. Содержание каротина в плодах тыквы составляет 16–17 мг на 100 г сырого продукта, а у некоторых форм оно доходит до 35–38 мг. Чем ярче окрашена мякоть оранжево-желтых сортов тыквы, тем больше в ней имеется каротиноидов. Каротина в тыквах в 15 раз больше, чем в арбузах, и в 4 раза больше, чем у дынь. Для удовлетворения суточной потребности взрослого человека в каротине необходимо употребить 50-60 г тыквы. Поэтому тыквы являются ценным сырьем для витаминной промышленности, производящей концентраты из каротинах.

Витаминный состав тыкв очень разнообразен. В плодах обнаружены тиамин, недостаток которого вызывает различные нарушения нервной системы, быструю умственную и физическую усталость; рибофлавин, недостаток которого вызывает нарушение аппетита, слабость, уменьшение массы тела; токоферол, недостаток которого вызывает расстройство половых функций организма; никотиновая кислота, недостаток которого вызывает пеллагру, а также аскорбиновая кислота, пантотеновая кислота, пиридоксин. Содержат тыквы и особенно ценный для детского организма витамин D, который ускоряет рост детей, помогает лучше и быстрее усваивать грубую пищу, усиливает жизнеспособность организма[14,15].

Содержание витаминов в тыкве представлено в таблице 2.

Таблица 2- Содержание витаминов в тыкве в сравнении с суточным приемом

Витамин	Суточная потребность, мг	Тыква мг/г
1	2	3
Тиамин (В1)	1,5-2,0	0,04
Рибофлавин (В2)	2,5-3,5	0,06
Токоферол (Е)	5-7	0,4
Пантотеновая кислота (В3)	15	0,4
Пиродоксин (В6)	2	1,6
Ниацин (РР)	15-25	0,5
Аскорбиновая кислота (С)	70	12

Богаты плоды тыквы и минеральными солями, особенно калия, железа, кальция и фосфора. В тыквах содержатся также соли натрия, магния, меди, кобальта и других элементов[15].

Минеральный состав солей тыквы представлен в таблице 3.

Таблица 3 -Минеральный состав солей тыквы

Минеральные вещества	Суточная потребность, мг	Тыква мг/г
1	2	3
Калий (К)	1,5-2,5г	204
Кальций (Са)	600-1200	25
Железо (Fe)	10-20	0,4
Фосфор (Р)	400-1200	25
Натрий (Na)	1-4	4
Магний (Mg)	300	14
Медь (Cu)	1	0,4

Тыква улучшает работу желудочно-кишечного тракта, нормализует моче- и желчеотделение, повышает водный и солевой обмен организма, улучшает моторную функцию кишечника, обладает успокаивающим действием. Кроме того, тыква имеет низкую калорийность и подходит для диетического питания [16].

Морковь – весьма ценный пищевой продукт. Корнеплод ее содержит богатый набор витаминов и других биологически активных веществ (углеводов, легко усвояемых азотистых веществ, органических кислот и минеральных солей). Химический состав ее корнеплодов зависит от сорта, типа почвы, погодных условий, уровня технологии выращивания[17].

Химический состав корнеплода моркови представлен в таблице 4.

Таблица 4- Химический состав корнеплода моркови

Показатель	Содержание г/100гр.
1	2
Белки	1,3
Жиры	0,1
Углеводы	6,9
В том числе сахаров	6,1
Пищевые волокна	2,4
Вода	88
Крахмал	0,2
Зола	1

Нежная консистенция мякоти и большое содержание сахаров делают морковь вкусным и питательным продуктом.

Корнеплоды моркови являются богатым источником необходимых для организма минеральных солей.

Минеральный состав солей моркови представлен в таблице 5.

Таблица 5- Минеральный состав солей моркови

Минеральные вещества	Суточная потребность, мг	Морковь мг/г
1	2	3
Калий (К)	1,5-2,5 гр	200
Кальций (Ca)	600-1200	46
Марганец (Mn)	2-5	40
Магний (Mg)	300	21
Натрий (Na)	1 - 4	45
Фосфор (P)	400-1200	55
Железо (Fe)	10-20	0,7
Йод (I)	0,2	3,8

Морковь является овощем, богатым витаминами, что делает его полезным и незаменимым. Высокое содержание витаминов группы В. Морковь ценится высоким содержанием каротина, в организме человека он превращается в витамин А. Он играет важную роль в поддержании устойчивости организма к различным инфекциям, а также положительно влияет на сетчатку глаз. По содержанию каротина морковь превосходит многие другие овощи - 4-20 мг/100 г, уступая лишь

перцам сладким и тыкве мускатной. Суточная потребность взрослого человека в нем составляет 1,5-2,5 мг. Чтобы удовлетворить эту потребность, достаточно съесть 18-20 г моркови. Также данный овощ богат витамином С, который вырабатывает в организме коллаген, сохраняющий молодость кожи [17,18].

Содержание витаминов в моркови представлено в таблице 6.

Таблица 6- Содержание витаминов в моркови в сравнении с суточным приемом

Витамин	Суточная потребность, мг	Морковь мг/ г.
1	2	3
Бета-каротин (А)	1,5-2,5	9
Токоферол (Е)	5-7	0,63
Аскорбиновая кислота (С)	70	5
Тиамин (В1)	1,5-2,0	0,06
Рибофлавин (В2)	2,5-3,5	0,07
Ниацин (РР)	15-25	1

Из таблицы 6 видно, что суточное употребление моркови позволяет обогатить организм витамином А почти в 6 раз.

Уникальность сухофруктов состоит в том, что в них сохраняются почти все витамины, которые есть в свежих фруктах. Курагу издавна считают очень целебным сухофруктом. Полезные свойства кураги заключаются в том, что она помогает выводить из организма избытки холестерина — это значительно улучшает работу сердца.

Курага нормализует работу инсулинового аппарата поджелудочной железы, поэтому при диабете врачи рекомендуют ее к употреблению в пищу.

Курага — продукт, богатый витаминами, микроэлементами и минеральными веществами [19].

Химический состав кураги представлен в таблице 7.

Таблица 7-Химический состав кураги

Показатель	Содержание, г/100г
1	2
Белки	5,2
Жиры	0,3
Углеводы	51
Вода	20
Клетчатка	18
Органические кислоты	1,5

Курага содержит витамин С, способствующий укреплению иммунитета и отличающийся своими мощными антиоксидантными свойствами, витамин А, который активирует синтез коллагена, таурина и гиалуроновой кислоты, и обеспечивает синтез половых гормонов. Никотиновая кислота, содержащаяся в кураге, нормализует тканевое дыхание, участвует в метаболизме жиров и белков, гликогенолизе и биосинтетических процессах. Витамины группы В участвуют в обменных процессах организма, синтезе гемоглобина и улучшают зрение [19]. Содержание витаминов в кураге представлено в таблице 8.

Таблица 8- Содержание витаминов в кураге в сравнении с суточным приемом

Витамин	Суточная потребность, мг	Курага мг/г
1	2	3
Бета-каротин (А)	1,5-2,5	0,6
Аскорбиновая кислота (С)	70	4
Токоферол (Е)	5-7	5,5
Тиамин (В1)	1,5-2,0	0,1
Рибофлавин (В2)	2,5-3,5	0,2
Пантотеновая кислота (В3)	15	3

Курага – источник железа, фосфора, магния, калия, кальция и других микро- и макроэлементов. В достаточном количестве в кураге содержится пектинов, антиоксидантов, органических кислот, сахара (фруктоза, глюкоза и сахароза).

Минеральный состав кураги представлен в таблице 9.

Таблица 9-Минеральный состав кураги

Минеральные вещества	Суточная потребность, мг	Курага мг/г
1	2	3
Калий	1,5-2,5г	1717
Кальций	600-1200	160
Магний	300	105
Фосфор	400-1200	146
Натрий	1-4	17
Железо	10-20	3,2

Исходя из таблицы, можно сделать вывод, что курага содержит достаточное количество минеральных веществ для удовлетворения суточной потребности.

1.2 Соевая эмульсия и технология ее приготовления

В современном мире соевая эмульсия пользуется широкой популярностью в очень многих странах. Однако особенно много почитателей этого напитка проживает в Восточной Азии. Вместо традиционного животного молока японцы и китайцы отдают предпочтение его соевому аналогу. Также это растительное молоко любят в Северной и Южной Америке, Южной Европе, а также центральных и южных регионах Африки [27].

В таблице 10 представлено мировое потребление соевой эмульсии

Таблица 10 - Мировое потребление соевой эмульсии

Часть света	Потребление млн. л/год
1	2
Европа:	
Бельгия/Франция	20
Германия	10
Италия	5
Россия	10
Юго-Восточная Азия:	
Япония	60
Китай	900
Южная Корея	110
Тайланд	50
Малайзия	30
Сингапур	15

Из данных таблицы 10 видно, что самыми потребляющими странами соевой эмульсии являются Китай, Южная Корея и США, в то время как, менее потребляющие страны-Германия, Италия, Сингапур.

Соевая эмульсия представляет собой низкокалорийный напиток молочного типа. Имеет уникальный состав благодаря природным белкам, липидам, лецитину, пищевой диетической клетчатке, биогенным микро- и макроэлементам. Не содержит холестерина и лактозы.

По органолептическим показателям соевая эмульсия соответствует требованиям, указанным в таблице 11.

Таблица 11- Органолептические показатели соевой эмульсии

Наименование показателя	Характеристика
1	2
Внешний вид и консистенция	Однородная жидкость
Цвет	Бледно-желтый
Вкус и запах	Сладковатый, со слабо выраженным соевым привкусом, запах свойственный данному виду продукта

Одной из важных причин, вызывающих необходимость производства соевой эмульсии, является потребность детского и диетического питания в продукте, эквивалентом по биологической ценности коровьему молоку, но не содержащему некоторых животных белков-аллергенов. Использование коровьего молока для питания младенцев и детей, страдающих желудочными заболеваниями, затруднено тем, что повышенное содержание в нем ионов кальция приводит к образованию в желудке ребенка плотного, трудно перевариваемого коагулята белка. Помимо этого коровье молоко содержит в значительном количестве молочный сахар лактозу, что может ограничить потребление молока при нарушениях углеводного обмена. Аналоги молока отличаются пониженной калорийностью. В процессе производства в их состав дополнительно вводят

минеральные соли, витамины, полиненасыщенные жирные кислоты. Соевая эмульсия богата железом, тиамином и никотиновой кислотой [20].

По физико-химическим показателям соевая эмульсия соответствует требованиям и нормам, указанным в таблице 12.

Таблица 12 – Содержание основных пищевых веществ в соевой эмульсии

Наименование показателя	Содержание в соевой эмульсии
1	2
Массовая доля, %	
влаги	86,4
белка	3,4
жира	3,9
углеводов	1,9
сухих веществ	8,61
Кислотность, см ³	9

Как видно из данных, методом ионообменной хроматографии в соевой эмульсии установлено наличие 17 аминокислот, из них 7 незаменимых [21].

Аминокислотный состав соевой эмульсии представлен в таблице 13 [20].

Таблица 13-Аминокислотный состав соевой эмульсии

Аминокислота	Содержание, мг/100 г
1	2
Валин	262
Метионин	41
Лейцин	454
Изолейцин	258
Лизин	385
Треонин	257
Фенилаланин	336
Пролин	239
Аспарагиновая кислота	698
Серин	334
Глутаминовая кислота	1143
Глицин	269
Аланин	287
Цистин	106
Тирозин	224
Гистидин	168
Аргинин	410

Из таблицы 13 видно, что преобладающими аминокислотами соевой эмульсии являются глутаминовая и аспарагиновая кислоты, из незаменимых – лейцин и фенилаланин.

Глутаминовая кислота играет основную роль в азотистом обмене, является стимулятором окислительно-восстановительных процессов в головном мозге.

Аспарагиновая кислота применяется для укрепления ослабленного иммунитета и для лечения депрессий. Это вещество эффективно выводит из печени остаточные продукты распада химических веществ и лекарств, повышает работоспособность и укрепляет жизненные силы организма.

Фенилаланин - образует «скелет» гормонов щитовидной железы и надпочечников. Улучшает память, внимание и настроение.

Лейцин - обеспечивает рост организма, способствует заживлению повреждений кожи и костной ткани, снижает повышенный уровень сахара в крови при диабете, способствует снижению уровня холестерина. Как и коровье молоко, соевая эмульсия содержит витамины [28].

Сравнительная характеристика суточного потребления витаминов на примере соевой эмульсии и коровьего молока представлена в таблице 14 [29].

Таблица 14- Суточное потребление витаминов на примере соевой эмульсии и коровьего молока

Витамины	Рекомендуемый прием мг/сутки	Соевая эмульсия мг/л	Коровье молоко мг/л
1	2	3	4
Ретинол (А)	0,8	50	0,03
Тиамин (В1)	1,2	0,6	0,04
Рибофлавин (В2)	1,8	0,5	0,15
Цианокобаламин (В12)	0,005	0,0	0,7
Ниацин (РР)	15,0	5,0	0,3
Аскорбиновая кислота(С)	70,0	5,0	2,0
Кальциферол (D)	0,002	0,0	0,04

Из таблицы 14 видно, что по содержанию витамина А, С и РР соевая эмульсия значительно превосходит коровье молоко, а витамина В12 по сравнению с коровьим молоком меньше.

Витамин С – одна из форм аскорбиновой кислоты, которая является участником наиважнейших метаболических процессов в организме. Это вещество имеет важное значение для здоровья человека и не синтезируется в организме, поэтому так важно обогащать свой рацион продуктами, которые богаты витамином С. Сильнейший антиоксидант нормализует окислительно-восстановительные реакции, борется со свободными радикалами, способствует выведению бляшек плотного холестерина из крови [30].

Способ получения соевой эмульсии был открыт в Китае около 2500 лет назад и получил распространение в Корее, Японии и других странах Восточной Азии.

Существует несколько способов получения соевой эмульсии.

На Дальнем Востоке традиционный способ приготовления соевой эмульсии состоит в следующем:

- Соевые бобы замачивают и измельчают;
- Перемолотую пульпу кипятят в течение 15-30 минут. Термическая обработка улучшает пищевые свойства эмульсии за счет инактивации ингибиторов и выпаривания некоторых соединений, отрицательно влияющих на вкус;
- Горячую массу процеживают для удаления нежелательных остатков клетчатки из соевой эмульсии, которая напоминает масляную. На изготовлении 5 л соевой эмульсии расходуется 1 кг семени.

Полученная соевая эмульсия – продукт бледно-желтого цвета со слабым специфическим бобовым запахом и привкусом [21].

По способу, разработанному в Японии, соевую эмульсию получают следующим образом:

- Бобы или продукты их переработки замачивают в горячей воде при температуре выше 80 градусов в течение короткого времени, достаточного для снижения активности ферментов, но не достаточного для денатурации белков;

- Растирают с 5% водным раствором NaHCO_3 при температуре 75-100 °С;
- Полученную соевую эмульсию отделяют от суспензии, которую гомогенизируют, получая дополнительную порцию;

При выработке соевой эмульсии из соевых бобов по патенту США соевые бобы вносят в кипящий 1% водный раствор NaHCO_3 и кипятят в течение 4 минут. Затем их измельчают при добавлении 0,1 процентного водного раствора NaHCO_3 при температуре 90°С, выдерживают, пропускают через сито для отделения плотного остатка и получения соевой эмульсии с содержанием сухих веществ 9,5% и рН 7,4.

В ФРГ запатентован способ производства соевой эмульсии без типичного соевого привкуса. Технология его приготовления согласно данному патенту заключается в следующем:

- Соевые бобы приводят во взвешенное состояние в теплом щелочном растворе;
- Затем влажными перемалывают, получая в результате суспензию из соевого белка и растительных волокон;
- Суспензию нагревают до 150°С, затем охлаждают при одновременной аэрации;
- После нейтрализации полученного продукта из него удаляют грубые частицы;[20]

Общая схема производства соевой эмульсии представлена на рисунке 1.

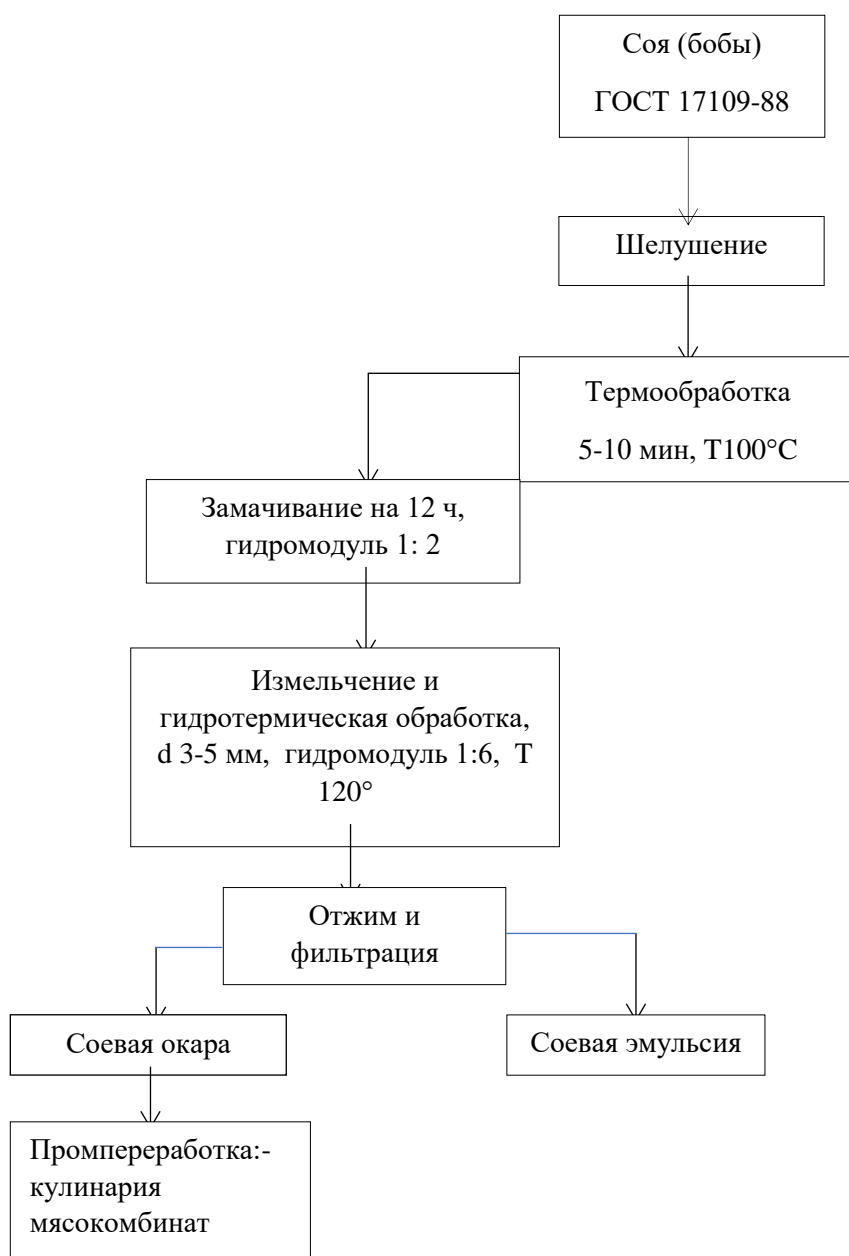


Рисунок 1.Обобщенная технологическая схема производства соевой эмульсии

Для увеличения срока сохранности соевую эмульсию превращают в сухой порошок, как и коровье молоко. Сухую соевую эмульсию используют в кондитерской промышленности, как наполнитель мясных изделий, а также в производстве напитков [21].

1.3 Комбинированные желированные взбитые десерты

1.3.1 Структурообразователи

Различные виды структурообразователей изменяют структуру полученного продукта и вызывают изменение его консистенции. Выделяют группу веществ, изменяющих консистенцию, которая включает два типа структурообразователей: 1) загустители, желе и студеобразователи; 2) эмульгаторы и стабилизаторы.

К желированным взбитым десертам относят муссы, самбуки и кремы. В остывшем виде они имеют воздушную, пористую, упругую консистенцию, так как в них добавляют желирующие вещества. Самым распространенным желирующим веществом во взбитых десертах является желатин. Желатин относится к дешевым и доступным структурообразователям. Его используют преимущественно в продуктах, имеющих неустойчивую структуру, которая должна оставаться гомогенной на протяжении всего хранения.[26]

Желатин (от лат. *gelatus*- замерший, застывший) - белковый продукт, представляющий собой смесь линейных полипептидов с различной молекулярной массой животного происхождения. Его изготавливают из костей, хрящей, сухожилий путем длительного кипячения с водой.

Варьируя марку и количество желатина, можно получить пастообразный, мягкий желированный или резиноподобный продукт. Образование геля начинается при температуре ниже 30°C, а уже при 32..35°C гель обратимо плавится. Прочность его зависит от pH среды, достигая максимума в интервале pH от 5,5 до 11,0. Добавка солей может полностью предотвратить образование геля. Желатин используется в производстве мясных и рыбных продуктов (студни, консервы), глазурей, десертов, кондитерских изделий (мармеладо-пастильных). Особенно распространён он в сфере приготовления муссов, кремов, разных кондитерских изделий и мороженого, так как препятствует кристаллизации сахара.

Пектин – это полисахарид растительного происхождения, представляет собой эффективный загуститель, гелеобразователь, стабилизатор и осветлитель. В пищевой промышленности пектин получают из яблочных выжимок, из

свекловичного жома и корзинок подсолнечника. Цитрусовые пектины вырабатывают из цитрусовых плодов: апельсинов, лимонов.

В зависимости от степени этерификации различают низкоэтерифицированные и высокоэтерифицированные пектины.

В зависимости от скорости и температуры начала желирования высокоэтерифицированные пектины делятся на две группы - быстро и медленно желирующие. Быстро желирующие пектины имеют более высокую степень этерификации и желируют при более высоких значениях рН. Наиболее благоприятная область рН для быстро желирующих пектинов от 3,0 до 3,4, для медленно желирующих - от 2,8 до 3,2.

Быстро желирующие пектины применяются в производстве варенья, особенно при температуре разлива выше 85°C. Медленно желирующие пектины преимущественно используются в производстве фруктовых желе, мармеладов или варенья, если температура разлива ниже 70°C, заботиться о равномерном распределении фруктов нет необходимости. Изменением количества сахара и величины рН можно добиться ускорения процесса желирования.

Пользу пектина сложно переоценить, пектин пищевой стабилизирует обмен веществ, убирает из организма холестерин и радиоактивные элементы, делает более интенсивными кровообращение и перистальтику кишечника.

Загуститель пектин наиболее активно применяется в пищевой промышленности и кондитерском производстве. Это вещество незаменимо для желирования начинок, зефира, джема, пастилы, сбивной конфетной массы [31].

Во взбитых десертах плодово – овощная продукция, содержит достаточное количество пектина, что позволяет не использовать его в качестве загустителя.

У самбуков, взбитых десертов, воздушная текстура формируется в результате введения белка и насыщения массы пузырьками воздуха в процессе взбивания.

Яичный белок - мощный иммуностимулятор, оказывающий выраженные бактерицидные свойства. Представляет собой бесцветную вязкую жидкость без запаха, которая обладает склеивающими свойствами. При взбивании приобретает

плотную пенообразную консистенцию. Яичный белок является главным строительным материалом мышечных волокон, костей и кожи. Аминокислоты, содержащиеся в яичном белке, способствуют активизации работы мозга, обновлению клеток, снижению количества холестерина в крови.

Химический состав сырого яичного белка представлен в таблице 15.[32]

Таблица 15-Химический состав сырого яичного белка

Показатель	Содержание, г/100
1	2
Белки	11,1
Аминокислоты:	
незаменимые	7,33
заменимые	5,44
Углеводы	1,0
Вода	87,3
Зола	0,7

Яичный белок имеет наибольшую степень усвояемости среди продуктов животного происхождения. В 100 г яичного белка содержится 48ккал. Благодаря низкой пищевой ценности продукт является диетическим.

Витамины и минералы, входящие в состав продукта, стимулируют выработку половых гормонов, нормализуют свертываемость крови.

Содержание витаминов в яичном белке представлено в таблице 16 [32].

Таблица 16 -Содержание витамин и минералов в яичном белке в сравнении с суточным приемом, мг/г

Витамин и минеральные вещества	Суточная потребность, мг	Яичный белок мг/г
1	2	3
Витамины		
Рибофлавин (B2)	2,5-3,5	0,61
Ниацин (B3)	15-25	0,2
Холин (B4)	1,5-2,5	39,0

Витамин и минеральные вещества	Суточная потребность, мг	Яичный белок мг/г
1	2	3
Пиродоксин (В6)	1,5-2,0	0,01
Фолиевая кислота (В9)	0,2-1,5	0,0011
Минеральные вещества, мг		
Кальций (Ca)	600-1200	10
Калий (K)	1,5-2,5	152
Натрий (Na)	1-4	189
Магний (Mg)	300	9
Фосфор (P)	400-1200	27
Железо (Fe)	10-20	0,15

Из-за небольшого срока годности и хрупкости, производители придумали такой вид сушки яйца, при котором все полезные свойства остаются, а срок годности увеличивается. Жидкий белок подвергается специальным термическим, механическим процедурам и обработке энзимами, после сушки в системе распыления подвергается пастеризации. После процесса фильтрации, экстракции сахаров и сухой пастеризации он принимает вид порошка от белого до желтоватого цвета. Вкус и запах – свойственный высушенному яичному белку без посторонних привкусов.

При приготовлении сухой яичный белок необходимо разводить водой в соотношении от 1:6 до 1:10, в зависимости от выпускаемого изделия и требований к нему. Для восстановления сухого белка подготавливают необходимое количество сухого обессахаренного белка и пропорциональное количество воды. Засыпают весь белок согласно рецептуре в емкость для восстановления и добавляют 30% от подготовленного объема воды. Перемешивают, без применения излишней механической нагрузки и оставляют для набухания на 5 мин. Затем, непрерывно перемешивают, добавляют оставшиеся 70% воды. Всего процесс набухания белка длится от 2 до 3 часов. Применение 1 кг сухого яичного белка заменяет белок 316 куриных яиц.

В таблице 17 представлен химический состав сухого яичного белка.

Таблица 17- Химический состав сухого яичного белка.

Показатель	Содержание, г/100
1	2
Белки	82,4
Углеводы	1,2
Жиры	1,8
Вода	9

Использование белкового порошка позволяет качественнее взбить продукт и пена получается более крепкая и стабильная. Сухой белок является хорошим пенообразователем, способным удерживать сахар. Вследствие этого, сухой яичный белок используется, в основном, при приготовлении кондитерских изделий и выпечки, а также спортивного питания [33].

1.3.2 Характеристика вкусоароматических компонентов десертов

Специи и пряности широко применяются в кулинарии, в том числе и используются в выпечке, для ароматизации блюд и фруктов, а также взбивания кремов и сладких блюд.

По применению пряностей в приготовлении блюд, корица занимает одно из первых мест. Наибольшее распространение она получила в индийской и китайской кухнях, а самое широкомасштабное применение корицы - кондитерские изделия, шоколад и кофе.

Выраженный пряный аромат обусловлен содержанием ароматического масла (0,5–1%), а вкус пряности сладковато-горький, зависит от содержания коричневых альдегидов (55-65%), который позволяет избавиться от повышенного холестерина и тромбов в сосудах. Уникальное фенольное вещество в составе корицы – эвгенол (4–8%), главные свойства этого элемента действовать угнетающе на гнилостные бактерии и мицелий, опасных для здоровья человека культур.

Эта пряность обладает характерным ароматом, который поднимает настроение и обладает антидепрессантными свойствами. Корица стимулирует мозговую активность и выработку гормона радости [22,23,24].

Ваниль - одна из наиболее дорогих пряностей мира, которая используется для приготовления выпечки, фруктовых компотов, молочных блюд, кремов для тортов и конфет.

Основным компонентом, отвечающим за вкус и запах ванили, является ванилин. Есть и другие компоненты в том числе сахар, смолы, масла, этиловый эфир, уксусная кислота, а также более 150 ароматов, которые еще полностью не исследованы.

Лекарственный потенциал ванили был предметом широкого научного исследования, в результате которого были установлены его антиканцерогенные свойства, а именно возможность подавлять в организме раковые клетки [34].

Гвоздика пряность – это не раскрывшиеся высушенные цветочные бутоны гвоздичного дерева. Это одна из распространенных приправ, присущих азиатским странам, таким как Индия, Индонезия, Пакистан.

Нашла применение и гвоздика в кондитерском производстве. Ее используют вместе с корицей и кардамоном. Гвоздику используют для ароматизации выпечки, пудингов, муссов, компотов, пуншей. Специя имеет насыщенный и ярко выраженный аромат. Поэтому пряность нужно использовать с осторожностью, чтобы не перебить запах и вкус блюда.

Душистая гвоздика подавляет размножение туберкулезной палочки. Эффективно применять гвоздику с целью профилактики гриппа. При употреблении гвоздики в пищу происходит стимуляция выработки пищеварительных соков, что полезно при гастрите с пониженной кислотностью, сниженном аппетите. Гвоздика за счёт содержащегося в ней эвгенола эффективно борется с ростом раковых клеток. Это показали последние исследования учёных в области антиканцерогенных средств [35].

Кардамон — концентрированная пряность с резко выраженным вкусом, поэтому его используют в малых количествах. Семена кардамона содержат 3-8 % эфирного масла, в состав которого входит жирное масло, а также терпинеол, терпинилацетат, цинеол, белок.

В качестве ароматизатора кардамон уместен в небольших количествах в выпечке. В данном виде изделий его вкус можно дополнить корицей, бадьяном и гвоздикой.

Кардамон — мощный антиоксидант, препятствующий старению организма, он выводит токсины, снижает уровень холестерина и укрепляет иммунитет [36].

Имбирь - популярная специя, широко используется в блюдах по всему миру. На вкус имбирь сладкий и острый, эта специя возбуждает аппетит и способствует пищеварению.

Имбирь содержит витамины С, В1, В2 и незаменимые аминокислоты. Жгучий вкус обусловлен веществом гингерол.

Имбирь широко используется в русской кухне. Его добавляют в сбитень, квас, наливки, настойки, брагу, мёд, а также пряники, куличи, сдобные булочки. Пристрастие добавлять имбирь в кондитерские изделия, сладкие блюда и напитки интернационально. Леденцы, варенье, печенье, кексы, бисквиты, компоты, пудинги, пиво, ликеры многих кухонных традиций мира содержат имбирь [37].

Мускатный орех обладает ярко выраженным, острым вкусом и ароматом. Тертый орех пахнет немного сладковато, с легкими древесными нотками.

Семя мускатного ореха содержит комплекс витаминов группы В, витамины А, С, РР и фолиевую кислоту. Химический состав ореха дополняют эфирные масла. В выпечке и сладостях мускатный орех – это одна из наиболее популярных приправ. Традиционно эта специя добавляется в имбирные пряники, печенье, кексы, пудинги, пироги с начинкой из яблок, вишен, десерты со сливками, фруктами и ягодами [38].

ГЛАВА 2.МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Объекты исследования

Объектом исследования в работе были взбитые десерты, приготовленные на основе соевой эмульсии с добавлением пюре тыквы, моркови, кураги и сухого яичного белка.

По всем показателям соевая эмульсия соответствует ТУ 9146-007-00934798-99 «Эмульсия соевая пищевая «соевое молоко», соевый заменитель молока».

Сухой яичный белок соответствует ГОСТ Р 57475-2017 «Белок яичный сухой после извлечения лизоцима. Технические условия»

Сырье, необходимое в приготовлении взбитых десертов по качеству соответствует стандартам и представлено в таблице 18.

Таблица 18 – Стандарты на сырье, используемое в приготовлении взбитых десертов.

Наименование сырья	Наименование стандарта
1	2
Соевая эмульсия	ТУ 9146-007-00934798-99
Сухой яичный белок	ГОСТ Р 57475-2017
Тыква	ГОСТ 7975-2013
Морковь	ГОСТ 33540-2015
Курага	ГОСТ 32896-2014
Сахар-песок	ГОСТ 21-94
Корица	ГОСТ 29049-91
Желатин	ТУ 9219-011-99205730-08

2.2 Методы исследований

При выполнении диссертационной работы использовали стандартные, общепринятые методы исследований, к которым можно отнести физико-химические, микробиологические, технологические и органолептические.

В таблице 19 представлены методы исследования готовых взбитых десертов.

Таблица 19- Методы исследования готовых взбитых десертов

Наименование показателя	Методы исследования
1	2
Органолептический анализ фруктового пюре	ГОСТ Р 53967-2010
Физико-химические показатели	
Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ	ГОСТ 28562-90
Определение пенообразующей способности и стойкости пены	ГОСТ 7635-85
Микробиологические нормативы безопасности	
Патогенные, в том числе сальмонеллы в 25 г	ГОСТ 31659-2012
Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), КОЕ/г	ГОСТ 10444.15-94
Бактерии группы кишечных палочек БГКП (колиформы) в 0,01 г	ГОСТ 31747-2012
Плесени, КОЕ /г	ГОСТ 10444.12-2013
Дрожжи, КОЕ/г	
Показатели безопасности тяжелых металлов	
Свинец	ГОСТ 33824-2016
Мышьяк	ГОСТ 31628-2012
Кадмий	ГОСТ 33824-2016
Ртуть	ГОСТ 26927

Определение пищевой ценности изделий

Современные представления о потребностях человека в пище получили выражение в концепции сбалансированного питания. Согласно этой теории, обеспечение нормальной жизнедеятельности организма возможно при условии его снабжения не только необходимым количеством белка и энергии, но и при соблюдении достаточно строгих взаимоотношений между многочисленными незаменимыми факторами питания, каждому из которых в обмене веществ, принадлежит специфическая роль.

Расчет химического состава готовых изделий происходит следующим образом:

1. Расчет сводим в таблицу. В первой колонке записывают наименование сырья, входящего в данное изделие.
2. Во второй колонке записывают вес нетто (кг) сырья, необходимого для приготовления, в третьей – содержание белков, четвертой – жиров, пятой – углеводов.
3. Для расчета используют методику, изложенную в учебнике Скурихина, где находятся все данные по каждому виду сырья. Эти данные включают содержание белков, жиров, углеводов и других пищевых веществ в 100 г продукта, поэтому следует делать перерасчет на то количество сырья, необходимое для приготовления напитков. Для этого содержание белков, жиров, углеводов умножаем на вес нетто и делим на 100, таким образом, заполняя таблицу.
4. Затем подсчитываем по вертикали общее содержание белков, жиров, углеводов и т. д.
5. Производим расчет калорийности продукта по формуле:

$$K=B*4+Ж*9+У*3,75 \quad (2.1)$$

где, К – калорийность продукта, ккал;

Б – количество белков, г;

Ж – количество жиров, г;

У – количество углеводов, г.

6. Находим соотношение Б: Ж: У. Для рационального питания оно должно составлять 1:1:4.

Метод построения профилограмм ГОСТ Р 53104-2008

Органолептические показатели качества продуктов относятся к неизмеримым, значения которых нельзя выразить в физических размерных шкалах. Характеристику вкуса, запаха, консистенции и других сенсорных признаков приводят в качественных описаниях соответствии с ГОСТ Р 53104-2008 «Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания».

При выполнении профильного анализа используют балльные шкалы для оценки интенсивности отдельных составляющих органолептического свойства, последовательно определяют проявления ощущений и результаты графически изображают в виде профилограммы. В зависимости от оцениваемого свойства получают профилограммы вкуса, запаха и консистенции продукта. При использовании профильного метода от испытателя требуется умение выделить отдельные составляющие вкуса, запаха, консистенции и др. Для оценки интенсивности ощущений, вызываемых каждым составляющим органолептического свойства, используют пятибалльные шкалы, которые откладывают на осях, число которых соответствует числу выделенных и оцениваемых составляющих. Пример словесной балловой шкалы представлен следующим образом:

0 – признак отсутствует;

1 – только узнаваемый или ощущаемый признак;

2 – довольно четкая интенсивность проявления признака;

3 – умеренная интенсивность;

4 – сильная интенсивность;

5 – очень сильная интенсивность.

При соединении отложенных на осях точек-оценок образуется характерная фигура — профилограмма. Результаты, полученные профильным методом и статистически обработанные, представляют графически в виде профилей прямоугольников, профилей полуокружностей или в виде профилей полной окружности.

Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ по ГОСТ 28562-90

Настоящий стандарт распространяется на продукты переработки плодов и овощей и устанавливает метод определения массовой доли растворимых сухих веществ по рефрактометру.

«Массовая доля растворимых сухих веществ по рефрактометру» означает: массовая доля сахарозы в водном растворе, имеющем такой же показатель преломления, какой имеет исследуемый раствор при установленной температуре и установленных условиях определения.

Аппаратура, материалы, реактивы:

рефрактометр лабораторный типа Пульфриха Па,

Палочка из химико-лабораторного стекла по ГОСТ 21400

Стакан по ГОСТ 25536, вместимостью 150 см³

Воронка лабораторная по ГОСТ 25336

Спирт этиловый ректифицированный технический по ГОСТ 18300

Вата медицинская по ГОСТ 5566

Бумага фильтровальная по ГОСТ 12026

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709

Подготовка к испытанию. Густые продукты разбавляют дистиллированной водой не более чем в два раза. Измельченную навеску густого продукта массой 40 г, разбавленную водой, выдерживают не менее 15 мин на кипящей водяной бане, затем смесь охлаждают, взвешивают и фильтруют через слой ваты или бумажный фильтр; первые порции фильтрата отбрасывают, а остальную часть используют для испытания.

Проведение испытания. Перед проведением каждого определения плоскости призм очищают дистиллированной водой или спиртом, протирают ватой и сушат. Небольшое количество (2 -3 капли) исследуемого раствора помещают на рабочую неподвижную призму рефрактометра и сразу накрывают подвижной призмой. Хорошо осветив поле зрения, с помощью регулировочного винта переводят линию, разделяющую темное и светлое поле в окуляре, точно на перекрестье в окошке окуляра и считывают показания прибора. Проводят три параллельных определения.

Обработка результатов. Массовую долю растворимых сухих веществ в продукте (X) в процентах вычисляют по формуле:

$$X=a * \left[1 + \frac{100*m_1}{(100-\varepsilon)m_2} \right], \quad (2.2)$$

где а- значение массовой доли растворимых сухих веществ, полученное для разбавленного водой продукта, %;

m_1 - масса добавленной воды , г;

ε - массовая доля не растворимых в воде сухих веществ в продукте, %

m_2 - масса навески продукта, г

Результат округляют до первого десятичного числа.

За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое результатов трех параллельных определений, абсолютное расхождение между которыми не должно превышать 1%.

Исследование пенообразующей способности белков и стойкости пены по ГОСТ 7635-85

Настоящий стандарт устанавливает метод определения пенообразующих характеристик.

Аппаратура, материалы, реактивы:

Мерный цилиндр на 250 мл по ГОСТ 1770-74;

Миксер по ГОСТ 13886-2013.

Проведение испытания. Приготовление исследуемого раствора. В стакан наливают 100 мл исследуемого вещества и взбивают на миксере в течение 5 мин. По истечении этого времени измеряют объем образовавшейся пены по делениям на стакане. Испытание проводят параллельно на трех образцах.

Обработка результатов. Пенообразующую способность (П) в процентах вычисляют по формуле:

$$\Pi = \frac{V_0 \cdot 100}{V_p} \quad (2.3)$$

Где, V_0 -объем образовавшейся пены, см³;

V_p - исходный объем раствора, см³

Устойчивость пены в процентах вычисляют по формуле:

$$y = \frac{V_{30} \cdot 100}{V_0} \quad (2.4)$$

где, V_{30} - объем пены после 30 мин, см³;

V_0 - первоначальный объем пены, см³

За результат испытаний принимают среднее арифметическое результатов трех параллельных определений.

Допускаемое расхождение между результатами трех параллельных определений не должно превышать $\pm 10\%$ среднего арифметического значения.

За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое результатов трех последних определений.

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

свинец – по ГОСТ 33824-2016

мышьяк – по ГОСТ 31628-2012

кадмий – по ГОСТ 33824-2016

ртуть – по ГОСТ 26927

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.

ГЛАВА 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО - ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Обоснование использования соевой эмульсии в производстве комбинированных взбитых десертов

С целью улучшения функциональных и органолептических свойств взбитых десертов целесообразно использование нетрадиционных видов сырья как источника биологически активных веществ.

Соевая эмульсия – современный символ здорового питания, является хорошей основой для сбалансированного питания. Одним из важных элементов, определяющих технологические свойства соевой эмульсии, является содержание легкоусвояемого белка. Как известно, белоксодержащее сырье обладает пенообразующей способностью.

В ходе проведения опыта, соевую эмульсию взбивали взбивальной машиной в течение 5 мин на скорости 1000 об/мин и наблюдали увеличение объема пены и в последствие ее оседание в течение нескольких минут.

В таблице 20 представлены данные об увеличении объема пены в соевой эмульсии после взбивания.

Таблица 20- Данные об увеличении объема пены в соевой эмульсии

Наименование	V, см ³
Соевая эмульсия в обычном состоянии	20
Соевая эмульсия после взбивания	25

Как видно из результатов таблицы 20, после взбивания соевой эмульсии наблюдалось незначительное увеличение объема пены, но в течение нескольких минут пена оседала.

На рисунке 1 представлены данные о пенообразующей способности в соевой эмульсии.

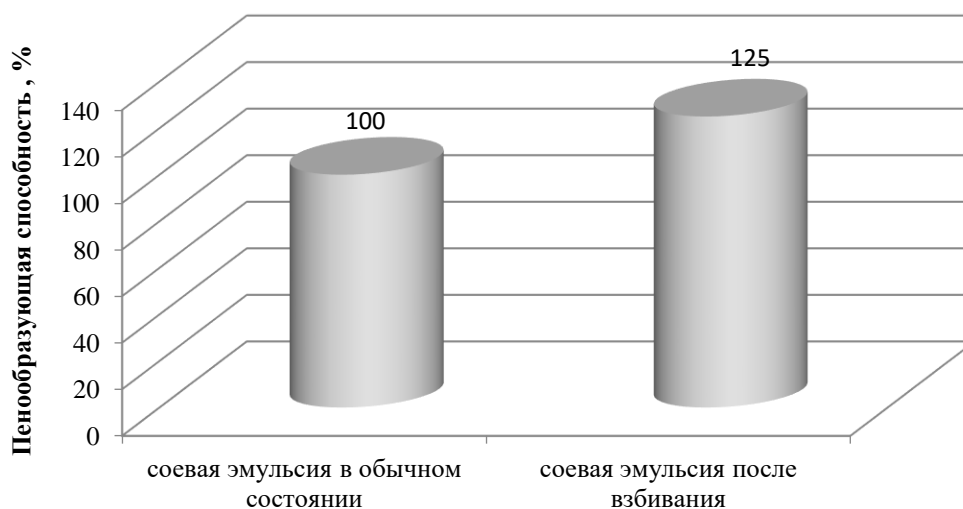


Рисунок 1- Пенообразующая способность соевой эмульсии

Как видно из рисунка 1, в результате взбивания соевой эмульсии наблюдалось незначительное увеличение объема пены, из за содержащихся белков в ее составе, но устойчивость этой пены была не стабильна, происходило ее оседание. Вследствие этого, возникла необходимость в стабилизации пены, посредством использования структурообразователя, что приведено в следующем разделе.

3.2 Определение пенообразующей способности соевой эмульсии и воды со структурообразователем

В технологической части работы обосновано использование соевой эмульсии в технологии комбинированных продуктов, произведено исследование влияния вводимого структурообразователя на органолептические свойства взбитых десертов.

В качестве структурообразователя при производстве взбитых десертов использовался натуральный эмульгатор - сухой яичный белок, обладающий повышенной степенью взбиваемости, хорошей стойкостью пены. Для определения пенообразующей способности сухой яичный белок разводили с водой и с соевой

эмульсией в соотношении 1:7 . Весь белок высыпали в емкость для восстановления и добавляли 30% от подготовленного объема используемой жидкости. Без применения излишней механической нагрузки перемешивали и оставили для набухания на 5 мин. В используемые образцы с соевой эмульсией и водой были добавлены и взбиты оставшиеся 70 % используемых жидкостей.

Результаты проведенного исследования представлены в таблице 21.

Таблица 21 - Данные об увеличении объема пены в воде и в соевой эмульсии с сухим яичным белком

Наименование	До взбивания V, см ³	После взбивания, V, см ³
Сухой яичный белок и вода	20	25
Сухой яичный белок и соевая эмульсия	20	30

Как видно из результатов таблицы 21, в исследуемом образце с водой и сухим яичным белком объем пены составил 25 см³, в образце с соевой эмульсией объем пены составил 30 см³.

Данные о пенообразующей способности соевой эмульсии и воды с сухим яичным белком представлены на рисунке 2.

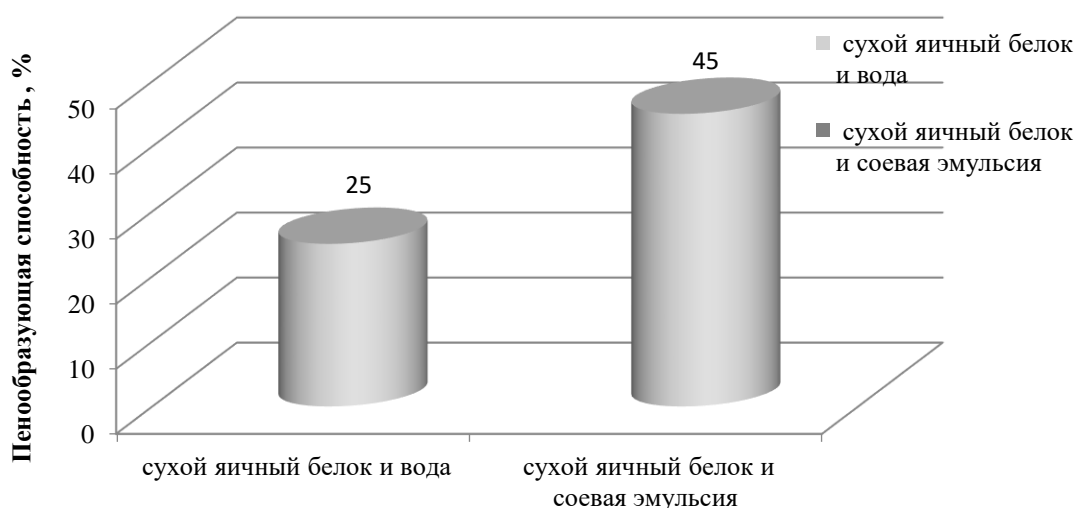


Рисунок 2 - Пенообразующая способность соевой эмульсии и воды с сухим яичным белком

Из данных рисунка 2 видно, что в исследуемом образце с водой и сухим яичным белком объем пены увеличился на 25%, в образце с соевой эмульсией объем пены увеличился на 45%. Образец с соевой эмульсией имел наилучшие показатели, так как наблюдалось увеличение объема пены почти в 1,5 раза, по сравнению с образцом с водой, объем пены которого оказался менее пышный, так как не использовалось белоксодержащее сырье.

3.3 Разработка рецептур и технологии комбинированных взбитых десертов

Основываясь на анализе литературных данных, разработаны рецептуры взбитых десертов с разным содержанием соевой эмульсии, с фруктово-овощным пюре и сухим яичным белком в качестве структурообразователя.

Технология производства всех предложенных десертов идентична.

Предложены рецептуры взбитых десертов с содержанием соевой эмульсии в количестве – 65%; 70%;75%.

В таблицах 22, 23, 24 представлены рецептуры взбитых десертов с содержанием соевой эмульсии 65%, 70%, 75% на 1000 г готовой продукции (10 порций).

Таблица 22- Рецептуры взбитых десертов с содержанием соевой эмульсии 65%

Наименование сырья	Взбитый десерт с содержанием соевой эмульсии 65%					
	Расход сырья на 1000г готовой продукции, г					
	Образец 1		Образец 2		Образец 3	
	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто
Соевая эмульсия	350	350	350	350	350	350
Сухой яичный белок	10	10	15	15	20	20
Пюре:						
тыква	210	190	210	190	210	190
морковь	190	180	190	180	190	180
курага	190	180	190	180	190	180
Сахар-песок	79	79	74	74	69	69
Желатин	10	10	10	10	10	10
Корица	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Всего		1000		1000		1000

Таблица 23- Рецептуры взбитых десертов с содержанием соевой эмульсии 70%

Наименование сырья	Взбитый десерт с содержанием соевой эмульсии 70%					
	Расход сырья на 1000г готовой продукции, г					
	Образец 4		Образец 5		Образец 6	
	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто
Соевая эмульсия	380	380	380	380	380	380
Сухой яичный белок	10	10	15	15	20	20
Пюре:						
тыква	210	190	210	190	210	190
морковь	190	180	190	180	190	180
курага	190	180	190	180	190	180
Сахар-песок	49	49	44	44	39	39
Желатин	10	10	10	10	10	10
Корица	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Всего		1000		1000		1000

Таблица 24- Рецептуры взбитых десертов с содержанием соевой эмульсии 75%

Наименование сырья	Взбитый десерт с содержанием соевой эмульсии 75%					
	Расход сырья на 1000г готовой продукции, г					
	Образец 7		Образец 8		Образец 9	
	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто
Соевая эмульсия	410	410	410	410	410	410
Сухой яичный белок	10	10	15	15	20	20
Пюре:						
тыква	210	190	210	190	210	190
морковь	190	180	190	180	190	180
курага	190	180	190	180	190	180
Сахар-песок	19	19	14	14	9	9
Желатин	10	10	10	10	10	10
Корица	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Всего		1000		1000		1000

Технология приготовления взбитого десерта: тыкву и морковь нарезать кубиком, припустить, протереть через сито. Курагу предварительно замочить в холодной воде на 2 часа, затем проварить, протереть через сито. Соединить пюре моркови, тыквы и кураги, добавить сахар-песок, корицу.

Желатин предварительно замочить в холодной воде на 10 мин с гидромодулем 1:10, отжать от воды. Подготовленный желатин ввести в готовое пюре, прогреть и охладить.

Сухой яичный белок развести частью соевой эмульсии, перемешать, оставить на 5 мин для набухания. Затем добавить оставшуюся соевую эмульсию, тщательно взбить в течение 5 мин.

Охлажденное пюре взбить, соединить с соевой-белковой массой, разлить в формочки и охладить до $T 4..6^{\circ}\text{C}$.

Технологическая схема приготовления вбитых десертов представлена на рисунке 3.

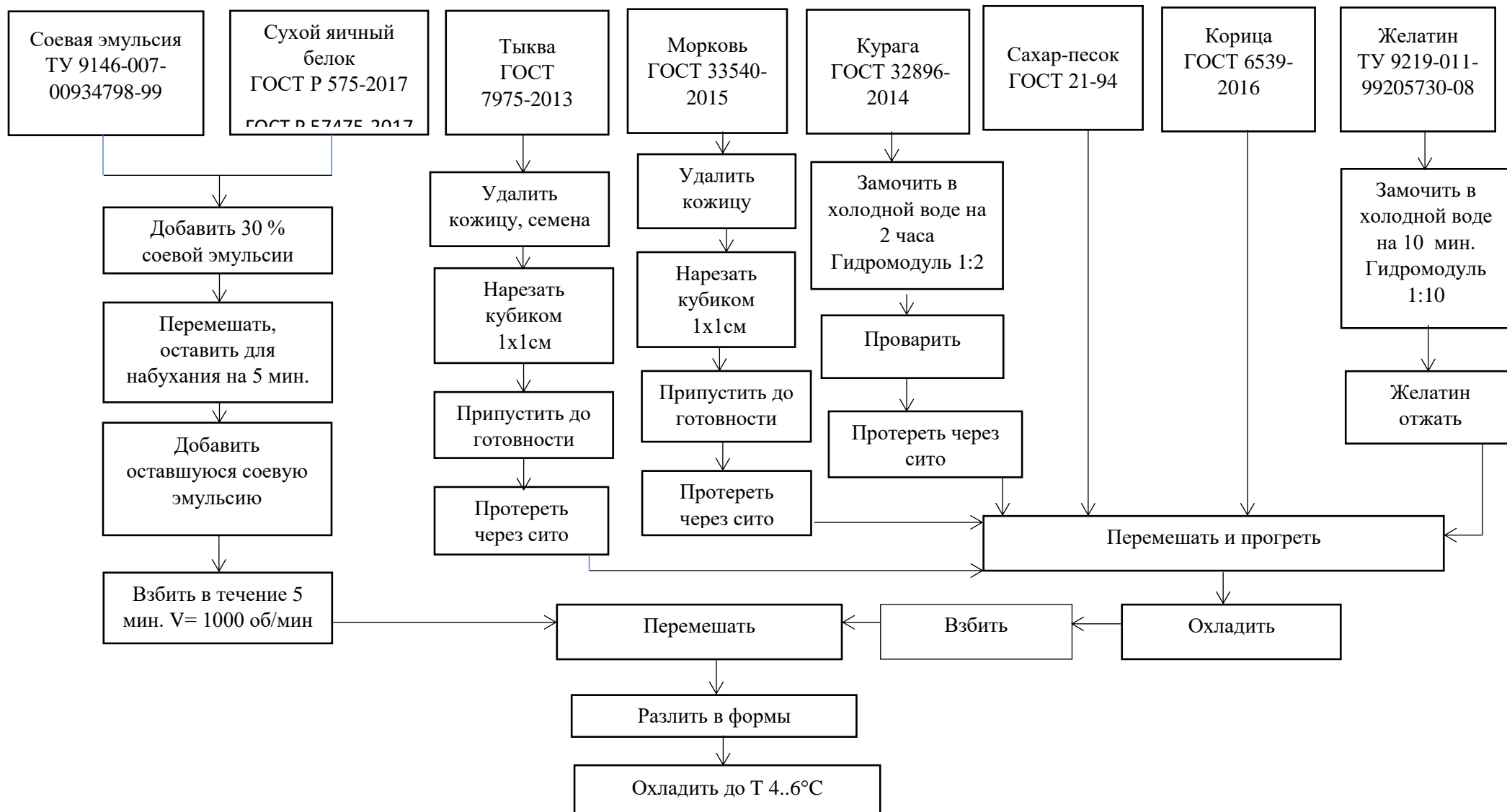


Рисунок 3- Технологическая схема приготовления вбитых десертов.

3.4 Органолептические исследования разработанных взбитых десертов

Наиболее важными органолептическими показателями для исследуемых десертов были: цвет, вкус и консистенция. Целью нашей работы было определить оптимальное соотношение рецептурных компонентов – соевой эмульсии и сухого яичного белка, которые позволили бы получить продукт с высокими физико-химическими и органолептическими характеристиками.

Данные органолептических исследований представлены в таблице 25.

Таблица 25 – Органолептические показатели взбитых десертов

Наименование десерта	Органолептические показатели				
	Цвет	Вкус	Запах	Консистенция	Внешний вид
1	2	3	4	5	6
Образец № 1 Взбитый десерт с содержанием соевой эмульсии 65% и сухого яичного белка 10 г.	Бледно - оранжевый	Тыквенный с корицей, сладкий	Натуральный, свойственный смеси входящих компонентов	Однородная, плотная	Однородная, гладкая, плотная масса на поверхности и в толще
Образец №2 Взбитый десерт с содержанием соевой эмульсии 65 % и сухого яичного белка 15 г.	Светло-оранжевый	Тыквенный с корицей, сладкий	Натуральный, свойственный смеси входящих компонентов	Однородная, пористая, плотная	Однородная, гладкая, умеренно плотная масса на поверхности и в толще

Наименование десерта	Органолептические показатели				
	Цвет	Вкус	Запах	Консистенция	Внешний вид
1	2	3	4	5	6
Образец №3 Взбитый десерт с содержанием соевой эмульсии 65% и сухого яичного белка 20 г.	Светло-оранжевый	Тыквенный с корицей, сладкий	Натуральный, свойственный смеси входящих компонентов,	Однородная, пористая, плотная	Однородная, гладкая, слишком пористая масса на поверхности и в толще
Образец №4 Взбитый десерт с содержанием соевой эмульсии 70% и сухого яичного белка 10 г.	Желтый	Тыквенный с корицей, сладкий	Натуральный, свойственный смеси входящих компонентов	Однородная, пористая, плотная густая	Однородная, гладкая, плотная масса на поверхности и в толще
Образец №5 Взбитый десерт с содержанием соевой эмульсии 70 % и сухого яичного белка 15 г.	Желтый	Тыквенный с корицей, умеренно сладкий	Натуральный, свойственный смеси входящих компонентов	Однородная, пористая, упругая	Однородная, умеренно пористая масса на поверхности и в толще
Образец №6 Взбитый десерт с содержанием соевой эмульсии 70% и сухого яичного белка 20 г.	Желтый	Тыквенный с корицей, умеренно сладкий	Натуральный, свойственный смеси входящих компонентов,	Однородная, пористая	Однородная, пористая, масса, на поверхности и в толще
Образец №7 Взбитый десерт с содержанием соевой эмульсии 75% и сухого яичного белка 10г.	Бледно-желтый	Тыквенный с корицей, умеренно сладкий	Натуральный, свойственный смеси входящих компонентов	Однородная, пористая, упругая	Однородная, пористая, масса, на поверхности и в толще

Наименование десерта	Органолептические показатели				
	Цвет	Вкус	Запах	Консистенция	Внешний вид
1	2	3	4	5	6
Образец №8 Взбитый десерт с содержанием соевой эмульсии 75% и сухого яичного белка 15 г.	Бледно-желтый	Тыквенный с корицей, в меру сладкий	Натуральный, свойственный смеси входящих компонентов	Однородная, пористая, слегка упругая, воздушная	Однородная, пористая, воздушная масса на поверхности и в толще
Образец №9 Взбитый десерт с содержанием соевой эмульсии 75% и сухого яичного белка 20 г.	Бледно-желтый	Тыквенный с корицей, в меру сладкий	Натуральный, свойственный смеси входящих компонентов	Однородная, пышная	Однородная, пышная масса на поверхности и в толще

На основании проведенных исследований органолептических показателей составлены профилограммы всех разработанных образцов, которые представлены на рисунках 4-12.

На рисунках 4-12 представлены профилограммы образцов разрабатываемых взбитых десертов.

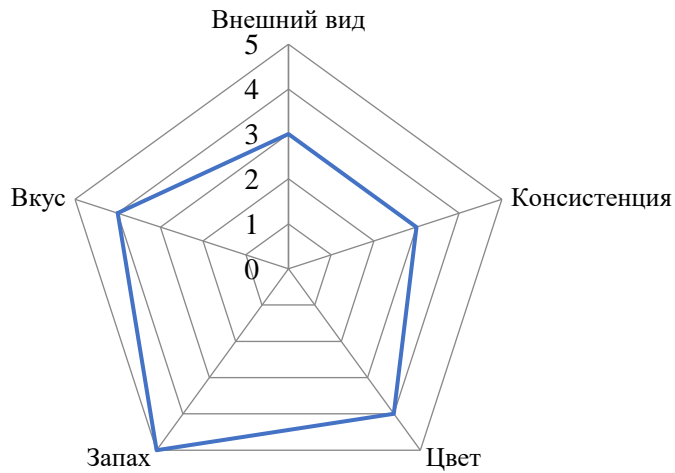


Рисунок 4-Образец № 1.Профилограмма взбитого десерта с содержанием соевой эмульсии в количестве 65 % и сухого яичного белка 10 гр.

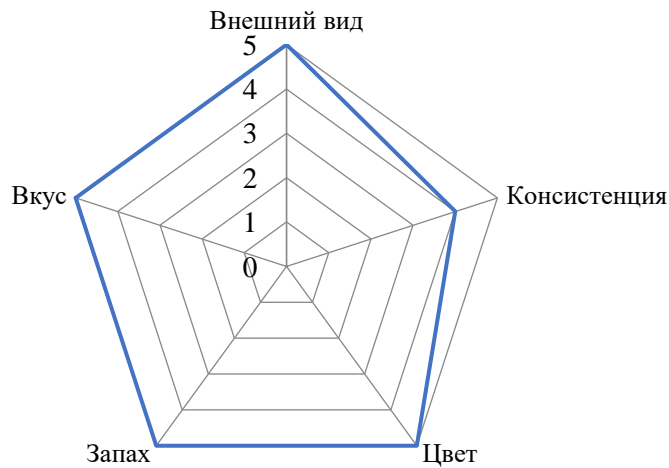


Рисунок 5 - Образец №2.Профилограмма взбитого десерта с содержанием соевой эмульсии в количестве 65 % и сухого яичного белка 15 гр.

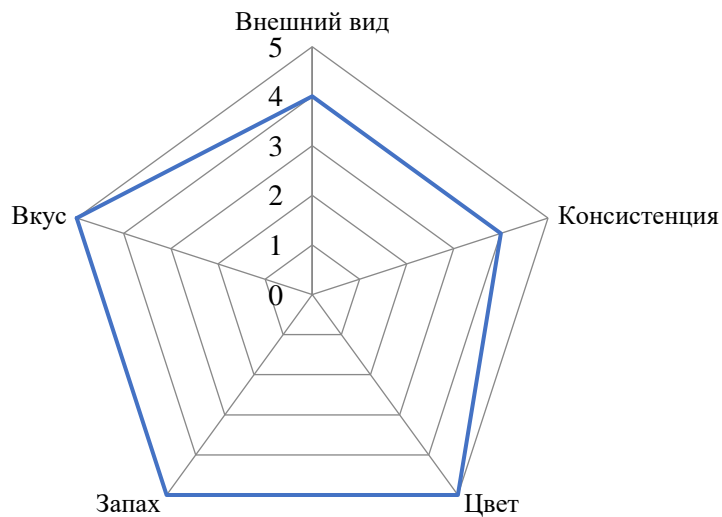


Рисунок 6 - Образец №3.Профилограмма взбитого десерта с содержанием соевой эмульсии в количестве 65 % и сухого яичного белка 20 гр.

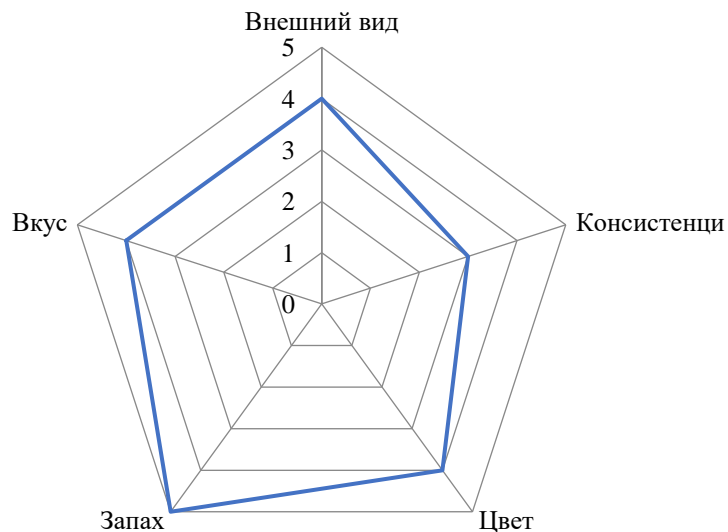


Рисунок 7- Образец №4.Профилограмма взбитого десерта с содержанием соевой эмульсии 70% и сухого яичного белка 10 гр.

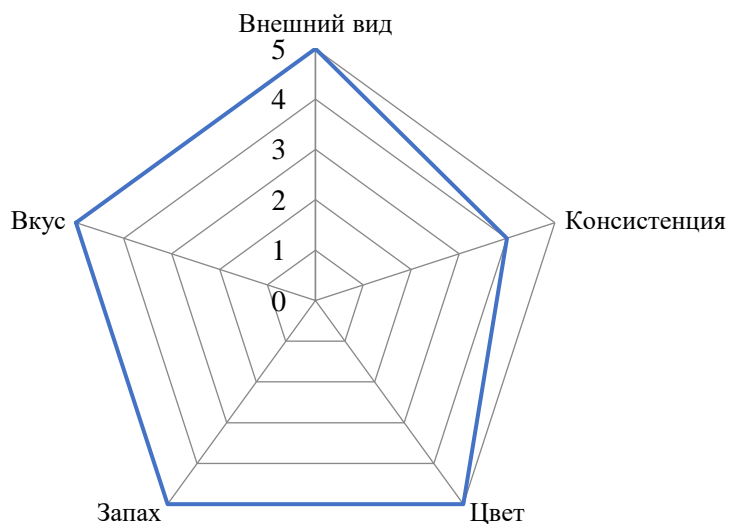


Рисунок 8 - Образец №5.Профилограмма взбитого десерта с содержанием соевой эмульсии в количестве 70 % и сухого яичного белка 15 гр.

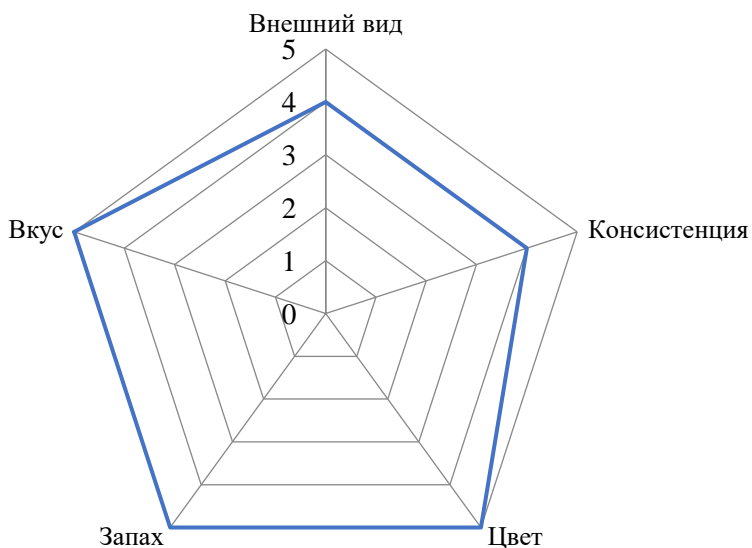


Рисунок 9 - Образец №6.Профилограмма взбитого десерта с содержанием соевой эмульсии в количестве 70 % и сухого яичного белка 20 гр.

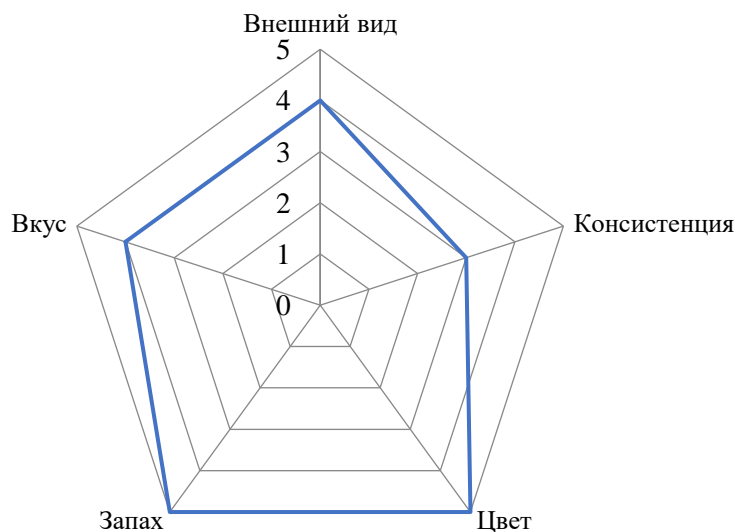


Рисунок 10 -Образец №7.Профилограмма взбитого десерта с содержанием соевой эмульсии в количестве 75 % и сухого яичного белка 10 гр.

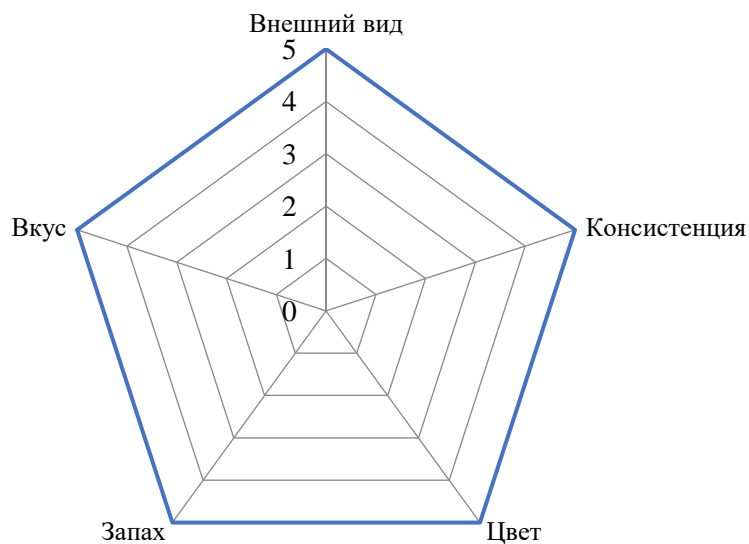


Рисунок 11 - Образец №8.Профилограмма взбитого десерта с содержанием соевой эмульсии в количестве 75 % и сухого яичного белка 15 гр.

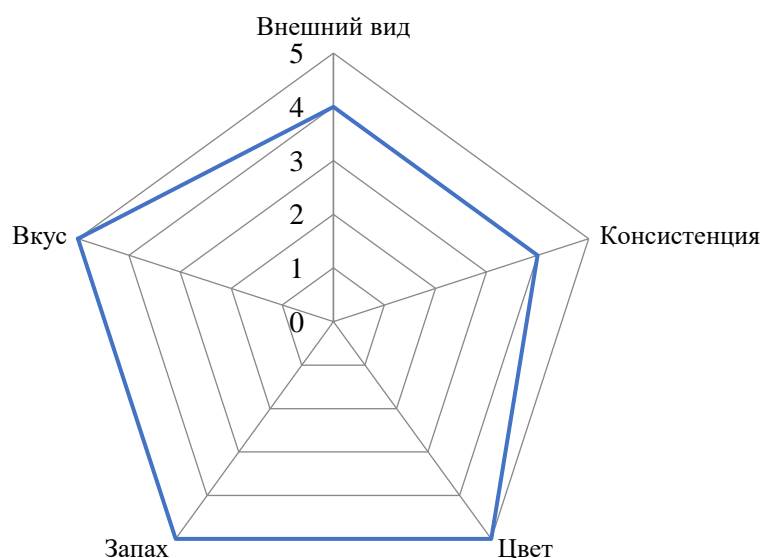


Рисунок 12 - Образец №9. Профилограмма взбитого десерта с содержанием соевой эмульсии в количестве 75 % и сухого яичного белка 20 гр.

Как показали результаты исследований, увеличение содержания соевой эмульсии и сухого яичного белка привело к изменению внешнего вида, вкуса и консистенции разрабатываемого десерта.

Как видно из представленных профилограмм, в образцах с содержанием соевой эмульсии 65% лучшим был образец №2. Он имел однородную, гладкую, пористую и умеренно плотную консистенцию, по сравнению с образцом №1, консистенция которого была плотная и с образцом №3, консистенция которого была слишком пористой.

В образцах с содержанием соевой эмульсии 70% лучшим был образец №5. Он имел однородную, умеренно плотную и пористую консистенцию, по сравнению с образцом №4, консистенция которого была густая и плотная и с образцом №6, консистенция которого была слишком пористой.

В образцах с содержанием соевой эмульсии 75% лучшим был образец №8, консистенция которого была пористая, слегка упругая и воздушная, в сравнении с образцами №7 и №9 консистенция которых не соответствовала стандарту.

Определено 15 грамм сухого яичного белка является оптимальным для разработанных десертов, вследствие, образцы №2, №5, №8 использовались для проведения дальнейших исследований.

3.5 Определение содержания растворимых сухих веществ

Согласно нормативному документу ГОСТ Р 53967-2010 «Десерты фруктовые. Общие технические условия», одним из показателей качества является содержание растворимых сухих веществ.

Определение проводили рефрактометрическим методом по ГОСТ 28562-90 «Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ».

Данные о содержании растворимых сухих веществ представлены в таблице 26.

Таблица 26 - Содержание растворимых сухих веществ в образцах взбитых десертов

Количество проделанных определений	Массовая доля растворимых сухих веществ не менее, %	Наименование десерта		
		Взбитый десерт с содержанием соевой эмульсии 65% и сухого яичного белка 15г.	Взбитый десерт с содержанием соевой эмульсии 70% и сухого яичного белка 15г.	Взбитый десерт с содержанием соевой эмульсии 75% и сухого яичного белка 15г.
1 определение	11,0	12,1	11,9	11,7
2 определение	11,0	11,9	11,6	11,4
3 определение	11,0	11,8	11,7	11,6
Σ значение		12,0	11,8	11,5

На рисунке 13 представлены данные о содержании растворимых сухих веществ во взбитых десертах.

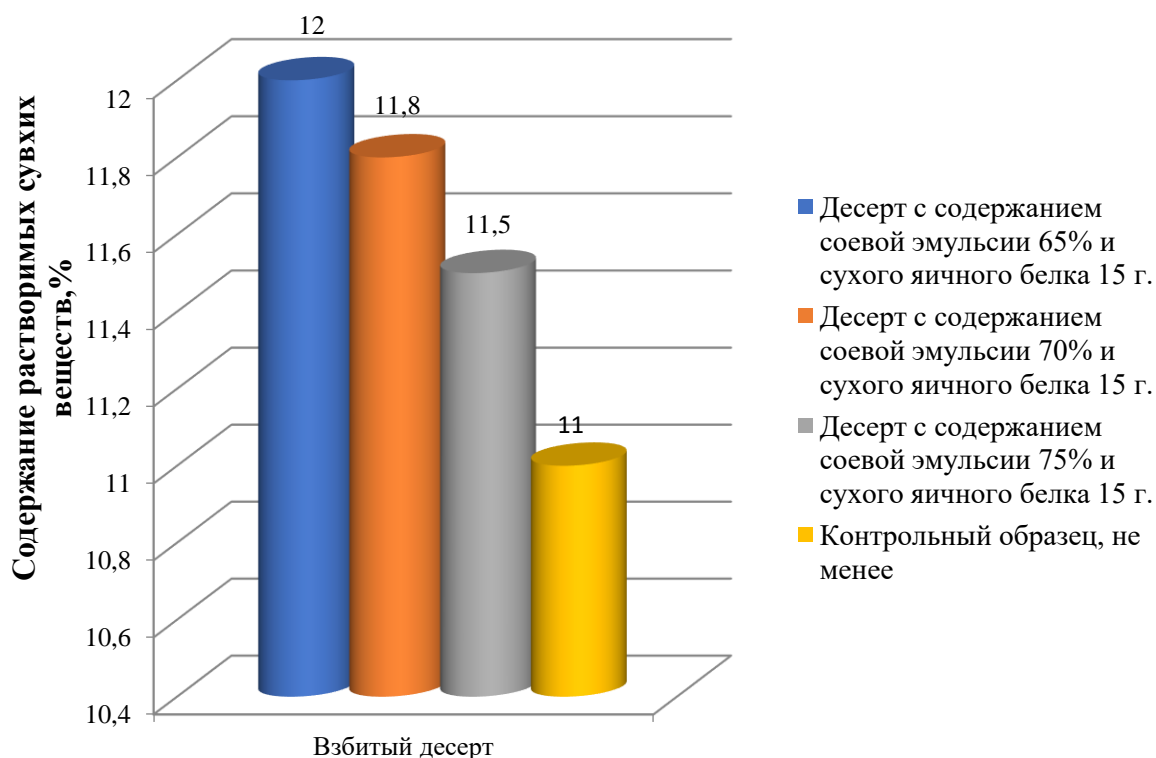


Рисунок 13 - Содержание растворимых веществ во взбитых десертах

Из данных рисунка 13 видно, что наибольшее содержание растворимых сухих веществ во взбитом десерте с содержанием соевой эмульсии 65%, при этом содержание растворимых сухих веществ во всех образцах остается в пределах, рекомендуемых нормативным документом.

3.6 Определение пенообразующей способности в разработанных взбитых десертах.

Согласно ГОСТ 7636-85 «Пенообразующая способность белков и стойкость пены» исследования проводились для того, чтобы оценить функциональные и

технологические свойства разработанных десертов. Была проведена работа по определению пенообразующей способности и устойчивости пены разработанных десертов.

В таблице 27 представлены данные о пенообразующей способности и стойкости пены в разработанных десертах.

Таблица 27 - Пенообразующая способность и стойкость пены в разработанных десертах

Наименование десертов	Пенообразующая способность взбитых десертов, %	Стойкость взбитых десертов, %
Взбитый десерт с содержанием соевой эмульсии 65% и сухого яичного белка 15 г.	44	20
Взбитый десерт с содержанием соевой эмульсии 70% и сухого яичного белка 15 г.	46,3	20
Взбитый десерт с содержанием соевой эмульсии 75% и сухого яичного белка 15 г.	49	20

Исходя из данных таблицы 27, можно сделать вывод, что пенообразующая способность, а также стойкость пены у всех взбитых десертов обусловлена комбинацией белковых составляющих - соевой эмульсией и сухим яичным белком, также желатином и пектином в составе фруктово-овощного пюре, образующих высококонцентрированную дисперсную систему.

Пенообразующая способность и стойкость пены у десерта с содержанием соевой эмульсии 75% выше, по сравнению с десертами с содержанием соевой эмульсии 65% и 70%, так как в них было меньше белковых составляющих, а именно соевой эмульсии.

3.7 Расчет пищевой ценности разрабатываемых взбитых десертов

Понятие «пищевая ценность» отражает полноту полезных свойств продукта. Величина пищевой ценности выражается путем определения процента удовлетворения каждого из наиболее важных пищевых веществ энергии.

Определение пищевой ценности было произведено расчетным путем на основании таблиц химического состава пищевых продуктов.

Данные о пищевой и энергетической ценности разработанных взбитых десертов приведены в таблице 29.

Таблица 29 - Пищевая и энергетическая исследуемых взбитых десертов (в 100 г продукта)

Наименование десерта	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая Ценность, ккал
Взбитый десерт с содержанием соевой эмульсии 65% и сухого яичного белка 15 г.	4,44	1,41	18,81	105,5
Взбитый десерт с содержанием соевой эмульсии 70% и сухого яичного белка 15 г.	4,54	1,51	16,51	97,6
Взбитый десерт с содержанием соевой эмульсии 75% и сухого яичного белка 15 г.	4,64	1,61	13,51	86,9
Контрольный образец десерт «Солнышко»	2,0	4,0	11,0	90,0

Анализируя данные таблицы 29, можно сделать вывод, что количество белка в разработанных десертах в 2 раза больше, чем в контрольном образце.

Вследствие того, что разработанные десерты имеют пониженную энергетическую ценность, их можно рекомендовать для диетического питания.

На основании проведенных исследований можно сделать следующее заключение. Лучшим можно признать образец с содержанием соевой эмульсии 75% и сухого яичного белка 15 г. Он имеет лучшие органолептические характеристики: пористый, с воздушной структурой. По содержанию растворимых сухих веществ находится в пределах, рекомендуемых нормативным документом. Наибольшее количество белка в составе и пониженная энергетическая ценность, позволяет считать взбитый десерт полезным и рекомендованным для диетического питания.

3.8 Определение показателей безопасности разработанного взбитого десерта

Для определения сроков хранения были произведены микробиологические исследования разработанного взбитого десерта.

Как показали исследования, наличие фруктово-овощного пюре не ухудшает микробиологические показатели взбитого десерта. В таблице 30 представлены микробиологические нормативы безопасности.

Таблица 30- Разработанный взбитый десерт

Наименование показателя	Нормальное значение	Фактическое значение	Погрешность измерения Р-0,95	НД на методы испытания
Микробиологические нормативы безопасности (патогенные)				
Патогенные, в т.ч сальмонеллы в 25 г	Не доп.	Отс.	-	ГОСТ 31659-2012
Микробиологические нормативы безопасности				
Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, КОЕ/г (см ³)	Не более 5x10 ³	1x8 ³	-	ГОСТ 10444.15-94

Наименование показателя	Нормальное значение	Фактическое значение	Погрешность измерения Р-0,95	НД на методы испытания
1	2	3	4	5
Бактерии группы кишечных палочек (колиформы) БГКП (колиформы) в 0,01 г.	Не доп.	Отс.	-	ГОСТ 32901-2014
Плесени, КОЕ/г	Не более 200	<10	-	ГОСТ 10444.12-2013
Дрожжи, КОЕ/г	-	5,6 x 10 ³		

Как показали 7 дневные исследования микробиологических показателей разработанных взбитых десертов, соответствовали норме через 3 суток хранения. Рекомендуемый срок хранения и реализации взбитых десертов - 48 ч при t=2..6°C.

3.8.1 Содержание токсичных элементов во взбитых десертах

В таблице 31 представлено содержание токсичных элементов в разработанных десертах.

Таблица 31- Содержание токсичных элементов во взбитом десерте

Наименование показателя	Нормативное значение	Фактическое значение	Погрешность измерения Р-0,95	НД на методы испытания
1	2	3	4	5
Гигиенические требования безопасности к пищевой продукции				
Токсичные элементы, мг/кг				
Свинец	0,5	0,054	±0,019	ГОСТ 33824-2016
Мышьяк	0,2	0,036	±0,014	ГОСТ 31628-2012
Кадмий	0,03	<0,003	-	ГОСТ 33824-2016
Ртуть	0,02	<0,005	-	ГОСТ 26927

Как показали результаты исследования, небольшая погрешность измерения в разработанных десертах обоснована тем, что в их составе присутствует плодоовощная продукция, которая влияет на данные показатели.

ГЛАВА 4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Расчет стоимости сырьевого набора

Расчет стоимости сырьевого набора ведется по двум схемам: для предприятий общественного питания и пищевой промышленности. Наценка предприятия общественного питания учитывает все издержки предприятия при производстве и обращении товара и запланированный уровень рентабельности. Для предприятия пищевой промышленности все расходы можно условно разделить на четыре группы, которые учитываются при расчете себестоимости готовой продукции:

1. Стоимость сырьевого набора по отпускным ценам предприятия с учетом производственных потерь и норм естественной убыли сырья;
2. Внутрицеховые расходы, основная статья из которых приходится на амортизационные отчисления, стоимость оборудования, ремонт, стоимость зданий и сооружений, стоимость необходимых для производства электроэнергии, воды.
3. Внецеховые расходы, включающие транспортные расходы, заработную плату, расходы на рекламу и дизайн готовой продукции;
4. Расходы, связанные с плановым уровнем рентабельности и ставкой рефинансирования банков, учитывающие возможность инфляции и процентную ставку за взятый кредит.

Производство соевых взбитых десертов возможно как для предприятий пищевой промышленности, так и для предприятий общественного питания а, следовательно, расчет себестоимости будет вестись по разным схемам. Расчет сырьевого набора произведен на одну порцию (100г) и на 1000 кг десерта, так как он действителен для любого типа предприятия.

Расчет стоимости сырьевого набора для соевого взбитого десерта представлен в таблице 32.

Таблица 32– Расчет стоимости сырьевого набора для взбитого соевого десерта

Сырье	Количество сырья на 100 г. десерта, г.	Количество сырья на 1000 кг. десерта, кг.	Цена поставщика за 1 кг сырья, руб.	Стоимость сырья по ценам поставщика, руб.	
				на 100г	на 1000 кг
Соевая эмульсия	41	410	30	12,3	12300
Сухой яичный белок	1,5	15	300	4,5	4500
Пюре тыквы	19	188	40	7,52	7520
Пюре моркови	18	180	20	3,6	3600
Пюре кураги	18	180	200	36	36000
Сахар-песок	1,4	14	40	0,56	560
Желатин	1	10	350	3,5	3500
Корица	0,1	1	150	0,15	150
Итого				6,81	68130

При подсчете на 1000 кг себестоимость вновь разработанного десерта составила 68130 рублей.

4.2 Себестоимость производимого продукта

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

В таблице 33 представлен расчет полной себестоимости и отпускная цена взбитого десерта.

Таблица 33 – Сравнительный расчет отпускной цены взбитого десерта и контрольного образца десерта «Солнышко»

Наименование десерта	Цена сырья за 100 г руб.	Издержки производства 15%	Рентабельность 15%	НДС 10%	Торговая надбавка 10%	Отпускная цена, руб.
Взбитый десерт	6,81	1,02	1,02	0,68	0,68	10,21
Контрольный образец десерт «Солнышко»	20,5	3,07	3,07	2,05	2,05	30,74

Исходя из данных таблицы 33, можно сделать вывод, что отпускная цена взбитого десерта почти в 3 раза ниже стоимости контрольного образца десерта «Солнышко», притом, что разработанный десерт полностью приготовлен на соевой эмульсии, в отличие от контрольного образца, в составе которого присутствует вода. Отпускная цена на разработанные взбитые десерты доступна для людей с низким уровнем дохода и создает возможность для ежедневного употребления без больших финансовых затрат.

4.3 Экономический эффект

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

Оценка экономической эффективности производства нового вида продукции ведется путем расчета отпускной цены контрольного и опытного образца.

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.

В таблице 34 представлен расчет экономического эффекта производства взбитого десерта.

Таблица 34 – Экономический эффект производства взбитого десерта

Сырье	Контрольный образец десерт «Солнышко»			Взбитый десерт			Отклонение стоимости (+,-), руб.
	Количество сырья на 1000 кг. десерта, кг	Цена поставщика за 1 кг сырья, руб.	Стоимость сырья по ценам поставщика, руб.	Количество сырья на 1000 кг. десерта, кг	Цена поставщика за 1 кг сырья, руб.	Стоимость сырья по ценам поставщика, руб.	
Соевая эмульсия	-	-	-	410	30	12300	+12300
Коровье молоко	250	40	10000	-	-	-	
Сухой яичный белок	-	-	-	15	300	4500	+4500
Пюре:							+142880
тыква	55	40	2200	188	40	7520	
морковь	-	-	-	180	20	3600	
курага	190	200	38000	180	200	36000	
миндаль	150	1000	150000				
Сахар-песок	55	40	2200	14	40	560	+1640
Желатин	-	-	-	10	350	3500	+3500
Корица	-	-	-	1	150	150	+150
Вода очищенная	300	5	1500	-	-	-	+1500
Итого			205000			68130	

Экономический эффект на 1000 кг составляет 137730 рублей.

Исходя из данных таблицы 34, было определено, что на 1000 кг контрольного образца десерта «Солнышко», экономический эффект составит 137730 рублей от производимого взбитого десерта. Данный экономический эффект обусловлен тем, что розничная цена десерта «Солнышко» выше взбитого разработанного десерта в 3 раза, поэтому экономически десерт «Солнышко» будет дороже.

4.4 Расчет рентабельности взбитого десерта

Сумма прибыли, включаемая в цену, в практике ценообразования обычно рассчитывается на основе показателя рентабельности продукции установленного в процентах к полной себестоимости изделия.

Размер рентабельности продукции, закладываемый в цену, предприятия-производителя определяют самостоятельно, учитывая уровень рыночных цен на аналогичную продукцию, свои потребности в массе прибыли. Исключение составляют виды производства, по которым осуществляется государственное регулирование цен. В настоящее время в соответствии с постановлением Правительства РФ «О мерах по упорядочению государственного регулирования цен, тарифов».

Расчет рентабельности производства взбитого десерта представлен в таблице 35.

Таблица 35 – Расчет рентабельности производства взбитого десерта с 1000 кг (в рублях)

Наименование	Отпускная цена	Стоимость тонны продукции	Прибыль
Взбитый десерт	10,21	102100	34000

При минимальном уровне рентабельности 15% доход соответственно незначителен, однако увеличив уровень рентабельности, например на 20%, при этом стоимость взбитых десертов увеличится в среднем на рубль, что незначительно скажется на цене и не повлияет на потребительский спрос.

4.5 Социально-экономический эффект

В настоящее время наблюдается значительное снижение уровня здоровья населения страны. В большей степени на это сказывается плохая экология, сильная утомляемость, стрессы, но немаловажную роль играет и питание. Полки магазинов переполнены разнообразными товарами с огромным количеством искусственных красителей, ароматизаторов, консервантов.

Главной задачей современной пищевой промышленности является разработка и производство продуктов питания, приносящих максимальную пользу для здоровья человека.

Появление взбитых десертов на основе соевой эмульсии расширит ассортимент, что позволит увеличить количество потребителей за счет новых физико-химических свойств продукта, которые благоприятно скажутся в поддержании здоровья людей.

Разработанные нами взбитые десерты на основе соевой эмульсии содержат достаточное количество белка, что, безусловно, положительно влияет на здоровье. Натуральное фруктово-овощное пюре в составе десерта содержит витамины, минералы и пищевые волокна, оказывающие положительное влияние на работу желудочно-кишечного тракта.

Следовательно, можно сделать вывод, что взбитые десерты на основе соевой эмульсии и фруктово-овощного пюре обладают социально-экономическим эффектом

ВЫВОДЫ

1. Обосновано использование соевой эмульсии в технологии комбинированных продуктов, а именно во взбитых десертах. Соевая эмульсия – питательная и безопасная альтернатива коровьему молоку для людей с непереносимостью лактозы. Благодаря богатому и сбалансированному составу имеет множество полезных свойств, как для взрослых, так и для детей.
2. Опытным путем оптимизировано количество структурообразователя (сухого яичного белка) в разрабатываемых взбитых десертах. Оптимальным для разработанных десертов признано 15 грамм сухого яичного белка. Определено оптимальное количество соевой эмульсии в разрабатываемых десертах- 75% от фруктово-овощной массы десерта.
3. Разработана технология и рецептуры взбитых десертов на основе соевой эмульсии с добавлением пюре тыквы, моркови, кураги и сухого яичного белка в качестве структурообразователя. Определены их органолептические, физико-химические и микробиологические показатели. Определена пищевая ценность разработанных десертов. Наилучшими показателями обладает взбитый десерт с содержанием соевой эмульсии 75% и сухого яичного белка 15г.
4. Определены себестоимость разработанного взбитого десерта на основе соевой эмульсии с добавлением пюре тыквы, моркови, кураги и сухого яичного белка; экономический и социальный эффекты. Составлена нормативно-техническая документация на взбитый десерт.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ТУ 9146-007-00934798-99 Эмульсия соевая пищевая "соевое молоко", "соевый заменитель молока"
2. ГОСТ Р 57475-2017 Белок яичный сухой после извлечения лизоцима. Технические условия
3. ГОСТ 21-94 Сахар-песок. Технические условия
4. ГОСТ 7975-2013 Тыква продовольственная свежая. Технические условия
5. ГОСТ 33540-2015 Морковь столовая свежая для промышленной переработки. Технические условия
6. ГОСТ 32896-2014 Фрукты сушеные. Общие технические условия
7. ГОСТ 29049-91 Пряности. Корица. Технические условия
8. ГОСТ 11293-89 Желатин. Технические условия
9. ГОСТ Р 53967-2010. Органолептический анализ фруктового пюре
10. ГОСТ 28562-90 Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ
11. ГОСТ 7635-85 Определение пенообразующей способности
12. Функциональные продукты и новые подходы к их созданию [Электронный ресурс] / Информационный портал пищевик - Электрон. дан. – URL: <http://mppnik.ru/publ/792-funkcionalnye-produkty-i-novye-podhody-k-ih-sozdaniyu.html>
13. Доморацкий С.С. Совершенствование технологии получения сыра «тофу» с использованием фермента трансклутаминаза/Доморацкий С.С., Курганова Е.В.// Процессы и аппараты пищевых производств.-2013. №3.
14. Рыжкова С.М. Особенности потребления плодов и овощей в Российской Федерации/ Вестник Белгородского Университета Кооперации, Экономики и Права.-2015.№2.- С. 383-389

15. Типсина Н.Н. Использование пюре из тыквы в пищевой промышленности/ Типсина Н.Н., Селезнева Г.К.// Вестник КрасГАУ.- 2013.№12.- С. 242-247
16. Антропова С.Н. Тыква как источник биологически активных веществ/ Антропова С.Н., Типсина Н.Н.//Краснодарский государственный аграрный университет.- С. 167-169
17. Ражабова Г.Х. Тыква как лечебное растение и перспективы его применения в клинике внутренних болезней/ Ражабова Г. Х., Кароматов И.Д.//Биология и интегративная медицина.-2017.№3.- С.144-155
18. Максимов И.В. Корнеплоды моркови как источник сырья для пищевой промышленности/ Максимов И.В., Попов И.А., Веселева И.Д.//Теоретические и прикладные аспекты современной науки.- 2014.№3.- С.86-88
19. Скиданова М.А. Технологическая экспертиза производства цукатов из моркови, свеклы и тыквы/ Скиданова М.А., Цветкова Е.Э., Биньковская О.В.//Приоритетные направления развития науки и образования.- 2016.№2.- С.111-112
20. Летяго Ю.А. Использование кураги в хлебобулочных изделиях/ Летяго Ю.А., Панкова А.В.// Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения.-2016.-С.77-78
21. Чижикова О.Г. Соя. Пищевая ценность и использование. Владивосток: изд-во ДВГАЭУ,2001.- 144 с
22. Домарецкий В.А. Технология продуктов общественного питания.- Москва Форум,2008.- 388 с.
23. Чимонина И.В. Биохимический анализ пряностей и их роль в питании человека/ Чимонина И.В., Перевощикова К.Н.//Вестник науки и творчества.-2016.№2.-С.124-130
24. Беседин А. Рынок приправ и специй в России/ Птицепром.-2015.№5.- С.25-28

25. Шайхутдинова А.С. Приправы и пряности/Молодежь и наука.- 2015.№4.-63 с.
26. Архипов А.Н. Применение структурообразователей в производстве молочных продуктов/ Техника и технология пищевых продуктов.- 2009.№4.-С 6-9.
27. Соевое молоко [Электронный ресурс]/Интерсоя - Электрон.дан – URL: <http://www.soyka.ru/proizv/smilk.shtm>
28. Аминокислоты [Электронный ресурс]/Здоровье и питание - Электрон.дан – URL: <http://vitnik.ru/aminkis.htm>
29. Соевое молоко [Электронный ресурс]/Интерсоя - Электрон.дан – URL: <http://www.soyka.ru/proizv/smilk.shtm>
30. Витамин С(аскорбиновая кислота) [Электронный ресурс]/Полезьа и вред для здоровья - Электрон дан – URL:<http://mynewspaper.ru/vitamin-c-askorbinovaya-kislota-polza-vitamina->
31. Загустители и гелеобразователи. Общие сведения [Электронный ресурс]/Мясной эксперт – Электрон.дан – URL: <http://www.meat-expert.ru/forums/topic/5253-zagustiteli-i-geleobrazovateli/>
32. Яичный белок. [Электронный ресурс]/ Food and Health – Электрон.дан – URL: <https://foodandhealth.ru/yayca/yaichniy-belok/>
33. Белок яичный сухой. [Электронный ресурс]/ Calorizator – Электрон.дан – URL: <http://www.calorizator.ru/product/egg/egg-6>
34. Ваниль. [Электронный ресурс]/Википедия – Электрон.дан – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B0%D0%BD%D0%B8%>
35. Гвоздика. [Электронный ресурс]/Здоровье и Долголетие - Электрон.дан – URL: <http://ekolekar.com/gvozdika-pryanost-lechebnye-svoystva-i-protivopokazaniya.html>
36. Кардамон. [Электронный ресурс]/ Википедия – Электрон.дан – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B4%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D0%BD>

37. Имбирь. [Электронный ресурс]/ Википедия – Электрон.дан – [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BC%D0%B1%D0%B8%D1%80%D1%8C_\(%D0%BF%D1%80%D1%8F%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BC%D0%B1%D0%B8%D1%80%D1%8C_(%D0%BF%D1%80%D1%8F%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C))

38. Мускатный орех. [Электронный ресурс]/ Википедия - Электрон.дан – https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%83%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BE%D1%80%D0%B5%D1%85