

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет» (национальный
исследовательский университет) Институт спорта, туризма и сервиса
Кафедра «Технология и организация общественного питания»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

Д.т.н. профессор

_____/Тошев А.Д /

«__»_____2020 г.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУРЫ БИСКВИТНОГО
ПОЛУФАБРИКАТА С ДОБАВЛЕНИЕМ ЧЕРЕМУХОВОЙ МУКИ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ–190404.2020.047.ПЗ ВК НИР

Руководитель, к.т.н. доцент

_____/ А.С. Саломатов /

«__»_____2020 г.

Автор работы

студент группы СТ–277

_____/А.В. Дымчук /

«__»_____2020 г.

Нормоконтролер, к.т.н. доцент

_____/А.С. Саломатов /

«__»_____2020 г.

Челябинск 2020

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(национальный исследовательский университет)
ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)»
Институт спорта, туризма и сервиса
Кафедра «Технология и организация общественного питания»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой «ТиОП»

_____/А.Д. Тошев/

« 10 » июня 2020г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу студента

Дымчук Алексей Витальевич

(фамилия, имя, отчество)

Группа 277

Тема работы Разработка технологии и рецептуры бисквитного полуфабриката с добавлением черемуховой муки

Утверждена приказом по университету № _____ от _____

Срок сдачи студентом законченной работы 15.06.2020г

1 Исходные данные к работе: изучить литературу по теме, работу оформить в соответствии с СТО ЮУрГУ 19-2008.

2 Содержание расчетно-пояснительной записки

Введение

1 Введение

1. Теоретическая часть

1.1. Состояние и перспективы производства разрабатываемой продукции

1.2. Ассортимент и технология производства

РЕФЕРАТ

Дымчук А.В. Разработка технологии и рецептуры бисквитного полуфабриката с добавлением черемуховой муки – Челябинск: ЮУрГУ, СТ-277, 2020. – 75с., 13 ил., 17 табл., библиогр. список – 37, 6 прил.

Объектом исследования является бисквитный полуфабрикат.

Цель работы - разработка новых видов мучных кондитерских изделий на основе применения растительной добавки состоящей из продуктов переработки черемухи обыкновенной.

В процессе работы были проведены исследования органолептических, физико-химических показателей качества продукции

В результате исследования разработана рецептура бисквитного полуфабриката с заменой части пшеничной муки на черемуховую в размере 10% от массы пшеничной муки.

Разработанный бисквитный полуфабрикат удовлетворяет суточную потребность в жизненно важных компонентах (белки, жиры, углеводы) в среднем на 15 %.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	8
1.1 Состояние и перспективы производства разрабатываемой продукции	8
1.2 Ассортимент и технология производства.....	12
1.3 Пути повышения качества продукции.....	24
2 ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	30
2.1 Объекты исследования.....	30
2.2 Основные методы исследования.....	31
2.2.1 Определение намокаемости.....	32
2.2.2 Методы определения влаги и сухих веществ.....	33
2.2.3 Определение массовой доли жира.....	35
2.2.4 Определение массовой доли сахара.....	38
2.2.5 Определение щелочности методом титрования	41
2.2.6 Определение вязкости бисквита.....	43
2.2.7 Определение пористости бисквита.....	43
3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	44
3.1 Общие сведения о вносимой добавке	44
3.2 Исследование показателей качества бисквитного теста.....	52
3.3 Исследование процесса выпечки.....	54
3.4 Исследование показателей качества готового бисквита.....	54
4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ.....	61
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	64
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	66
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	70

ВВЕДЕНИЕ

Кондитерская отрасль характеризуется производством высококалорийных продуктов питания, содержащих в своем составе большое количество жиров и углеводов. Данная отрасль динамично развивается, она призвана обеспечивать население качественными продуктами питания, которые необходимы для сбалансированного и правильного формирования рационального питания.

На своевременном этапе жизнедеятельности населения острой проблемой в национальных масштабах является сохранение здоровья граждан Российской Федерации. Это обусловлено рядом факторов (ухудшение экологии, дисбаланс питания, условия труда и так далее).

Таким образом перед государством поставлена задача обеспечения различных возрастных групп населения качественным и биологически сбалансированными продуктами питания.

Мучные кондитерские изделия входят в рацион практически каждого человека и имеют большое значение в его питании. Связано это с тем, что мучные кондитерские изделия имеют насыщенный вкус, аромат, внешний вид. Одним из многочисленных видов мучных кондитерских изделий является бисквитный полуфабрикат.

Бисквитный полуфабрикат – это вид мучного кондитерского изделия, приготовленного из сахара, пшеничной или иной муки и яиц. Бисквиты широко применяются в пищевой промышленности при производстве тортов, пирожных и смело занимают ключевое место среди мучных кондитерских изделий. В связи с данным фактом можно сделать вывод об актуальности использования бисквитного полуфабриката для производства новых продуктов питания повышенной пищевой ценности, пониженной калорийности, улучшенных органолептических показателей.

Сбалансированное питание позволяет повысить трудоспособность, обеспечить долголетие и предохраняет от различных заболеваний. Рациональным питанием можно назвать процесс когда организм человека с легкостью воспринимает

продукты питания, хорошо справляется с их перевариванием и максимально удовлетворяет потребности в пищевых веществах.

На данный момент при производстве мучных кондитерских изделий пользуются популярностью сухие смеси. Это обусловлено длительным сроком их хранения, а также удобством в применении.

Примером данных смесей может служить черемуховая мука, которую смело можно использовать в пищевой промышленности для обогащения продуктов питания, так как черемуховая мука обладает рядом полезных для здоровья человека питательных веществ.

Преимуществом использования натуральных добавок является комплектность химического состава данных продуктов и возможность обогащения мучных кондитерских изделий необходимыми в питании витаминами, а также снижение калорийности производимых продуктов [35].

Целью настоящей работы является разработка технологии и рецептуры бисквитного полуфабриката с добавлением черемуховой муки.

Задачи работы:

- обзор литературных источников в области мучных кондитерских изделий, патентов;
- исследование черёмуховой муки;
- обоснование количества вводимой черемуховой муки при производстве бисквитного полуфабриката;
- исследование основных показателей качества приготовленного бисквитного полуфабриката с добавлением черемуховой муки;
- разработка рецептуры и технологии производства бисквитного полуфабриката с добавлением черемуховой муки;
- расчет экономической эффективности.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1 Состояние и перспективы производства разрабатываемой продукции

На сегодняшний день наблюдается значительный рост объема продаж полуфабрикатов среди других продуктов питания. Прежде всего, это обуславливается тем, что в связи с разнообразием и сравнительно неплохими вкусовыми качествами полуфабрикатов, представляемыми огромным количеством различных производителей. Данная категория продуктов питания, хоть и не является дешевым товаром, но получила распространение на многие группы потребителей, возможно это объясняется тем, что данная категория продуктов питания отличается своей компактностью и универсальностью. Увеличение употребления полуфабрикатов отмечается во многих странах мира.

Кондитерская промышленность – отрасль, которая занимается производством в основном высококалорийных пищевых продуктов, в составе которых содержится очень большое количество углеводов. Данная отрасль на сегодняшний день является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей пищевой промышленности. Это приводит к тому, что потребность населения в кондитерских изделиях в субъектах, имеющих дефицит производственной мощности, обеспечивается за счет их транспортировки из других регионов страны или по путем импортирования.

Проведя анализ потребления кондитерских изделий, можно увидеть, что происходит колебание среднедушевого потребления в большом диапазоне. Причиной данного явления является соотношение городского и сельского населения, а также его платежеспособность.

Что касается размещения производственных мощностей, можно сделать вывод о том, что оно крайне неравномерно, так как 50 % приходится на Центральный и Северо-Западный регионы, 15 % на Поволжский регион, 13 % на Северо-Кавказский. На остальные регионы приходится по 2–7 %.

Мучные кондитерские изделия – это группа продуктов питания, включающая в себя различные виды сухарей, печенья, бисквитов, пирожных, пряников, кексов,

сушек, мелкоштучной сдобы. В настоящее время рынок мучных кондитерских изделий характеризуется огромным количеством предложений различной продукции от различных производителей со всего мира. Торговля стала происходить в наиболее плотном режиме, производится деление зон сбыта между крупными и малыми производителями данного вида продукции.

Мучные кондитерские изделия настолько глубоко проникли в повседневную жизнь населения, что их смело можно назвать продуктами будничного спроса. Практически 95 % населения Российской Федерации приобретают мучные кондитерские изделия для ежедневного чаепития. По результатам проведенных опросов было отмечено, что потребителями кондитерских изделий в основном являются женщины возрастной категории 30–39 лет и 50–65 лет (55% опрошенных), треть приходится на детей и подростков в возрасте до 18 лет, оставшуюся доли потребления, занимают лица мужского пола.

Старшее поколение при выборе мучных кондитерских изделий отдают предпочтение отечественной продукции, приобретая сухое и сахарное печенье, пряники. Возможно, это обусловлено историческим аспектом, дело в том, что данная категория потребителей еще помнит советские времена, когда печенье и пряники обладали большими вкусовыми характеристиками. Кроме того, у покупателей существует предубеждение что иностранная продукция может быть менее качественной и натуральной. Что касается молодого поколения тут ситуация противоположенного характера, данная категория потребителей стремится испробовать новинки кондитерского рынка, все более качественные и дорогие. Независимо от возрастной группы всех потребителей объединяет стремление получить максимальное удовольствие при употреблении кондитерских изделий, поэтому данная категория продуктов питания всегда будет иметь спрос, большое разнообразие и оригинальность [8].

На сегодняшний день основными производителями мучных кондитерских изделий выступают большие хлебозаводы и кондитерские фабрики. В большинстве случаев большая часть продукции реализуется в регионе размещения предприятия.

Это объясняется огромным количеством аналогичных предприятий, а также малыми сроками хранения изделий. Большие предприятия реализуют свою продукцию не только в регионе размещения, но и по всей стране, некоторые даже экспортируют ее в другие страны, такие как Казахстан, Белоруссия, страны СНГ, Польша, Германия, Италия и др. Примером таких предприятий в Челябинской области может служить организация ОАО «Южуралкондитер».

Южуралкондитер является одним из крупнейших региональных предприятий, выпускающий более 120 наименований кондитерских изделий: печенье, бисквиты, зефир, карамель, шоколадные конфеты. Производственная мощность данного предприятия составляет 17 тысяч тонн сладкой продукции в год. Торговая марка легкого бисквита «Мерендинка» пользуется славой по всей России. В 2006 году сотрудники предприятия установили рекорд, изготовив мерендинку весом в 738 килограммов.

По итогам работы организации в 1999 году работники получили благодарственное письмо от Президента Российской Федерации Пштина Владимира Владимировича. В 2002 году Правительством Челябинской области ОАО «Южуралкондитер» было включено в число социально значимых объектов города Челябинска. С 2007 года на предприятии функционирует уникальная линия по производству бисквитов, которая не имеет аналогов в Российской Федерации. Продукцию данного предприятия знают и любят не только на Южном Урале, но и далеко за его пределами. Это обуславливается добросовестным трудом и профессионализмом всего коллектива кондитерской фабрики.

Российский рынок мучных кондитерских изделий максимально насыщен, но тем не менее, это направление производства можно смело назвать конкурентоспособным. Огромная конкуренция на рынке толкает производителей на путь расширения ассортимента изготавливаемой продукции, создания новой продукции, отличающейся от производственной линии конкурентов. В связи с этим фактом большинство крупных заводов и кондитерских фабрик озабочены

обновлением производства, созданием новых продуктов питания, разработкой инновационных рецептур, оформлением фирменного товара.

Импорт – ввоз товаров в Российскую Федерацию из-за границы. В настоящий момент соотношение спроса на отечественные и импортные мучные кондитерские изделия заключается в явном перевесе в сторону продуктов российских производителей. Импортная продукция поставляется в основном в крупные города с торговыми сетями, ориентированными на высокодоходную часть населения. В связи с этим импортеры предлагают поставки высокотехнологической, дорогой продукции [9].

Перспективы импорта мучных кондитерских изделий в Российскую Федерацию зависят от многого количества причин, например, таких как таможенная политика Российской Федерации, нацеленная на установлении государственных пошлин на импортный товар. Другая причина кроется в желании отечественных производителей видеть на рынке больше своих товаров чем импортных. Для достижения своей цели российские предприятия встают на путь модернизации производства путем приобретения нового оборудования, так как отечественного оборудования для производства качественных мучных кондитерских изделий практически нет.

Так как рынок мучных кондитерских изделий имеет региональный характер и в большей степени является национальным, то и основной тенденцией остается развитие рынка в национальном масштабе.

На сегодняшний день в России закладывается тенденция, пользующаяся популярностью на Западе довольно продолжительное время, это по-настоящему натуральные продукты без использования различных консервантов, искусственных добавок и красителей. Спрос на такую продукцию очень велик, несмотря на то, что ее цена может в разы превышать цену обычных изделий.

В России рынок мучных кондитерских изделий развивается за счет увеличения благосостояния населения среднедушевых доходов. Расходы на кондитерскую продукцию даже у малообеспеченных жителей составляют порядка 10 % итогового

продуктового бюджета и 16 % у высокодоходных слоев населения. С каждым годом потребители готовы увеличивать траты за кондитерскую продукцию, если она будет качественной и полезной [10].

1.2 Ассортимент и технология производства

Целью государственной политики в области здорового питания являются укрепление и сохранение здоровья граждан и всего населения страны в целом, а также осуществление профилактических мероприятий по предотвращению заболеваний, связанных с нарушением режима питания, а также с неправильным питанием. В связи с вышеизложенным перед исследователями поставлена задача усовершенствования мучных кондитерских изделий с целью увеличения ассортимента продуктов питания данной категории.

Ассортимент бисквитных полуфабрикатов, которые являются основой для различного множества тортов или пирожных, характеризуется огромным разнообразием [1]. В зависимости от способа изготовления, а также рецептуры выделим некоторые виды бисквитов:

- Бисквит основной.
- Бисквит круглый.
- Бисквит для рулета.
- Бисквит с какао-порошком.
- Бисквит «Прага».
- Бисквит «Домашний»

Технология производства каждого вида бисквита практически идентична, но тем не менее имеет ряд различий. Для более детального анализа технологического процесса рассмотрим каждый вид бисквитного полуфабриката в отдельности.

1. Бисквит основной.

Рецептура данного полуфабриката представлена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Рецептура бисквитного полуфабриката «Бисквит основной»

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 10 кг полуфабриката, г	
		В натуре	В сухих веществах
Мука пшеничная высшего сорта	85,50	2812,0	2404,3
Крахмал картофельный	80,00	694,0	555,2
Сахар-песок	99,85	3471,0	3465,5
Меланж	27,00	5785,0	1562,0
Эссенция	0,00	34,7	0,0
Итого	-	12796,7	7987,3
Выход	75,0	10000,0	7500,0

Влажность 25,00±3,0%

Приготовление теста.

Сахар- песок с меланжем с подогревом до 40 °С (для ускорения взбивания) или же без подогрева взбивают. Взбивание осуществляется в сбивальной машине, сначала при малых, а затем при большем числе оборотов в течение 30–40 минут до увеличения объема до 2.5–3 раз. По окончании взбивания происходит добавление пшеничной муки, предварительно смешанной с картофельным крахмалом, эссенции, затем данную субстанцию перемещивают в течении 15 секунд. Пшеничную муку следует добавлять порционно в 2–3 захода.

Получившееся тесто должно быть пышным, хорошо насыщенным воздухом, равномерно перемешанным, без комочков и иметь кремовый цвет. Влажность теста должна составлять 36-38 %.

Формование.

После процедуры замеса, бисквитное тесто незамедлительно разливают в противни или же в формы, предварительно смазанные жиром или застеленные бумагой. Противни и формы заполняются на $\frac{3}{4}$ высоты, это делается для того, чтобы при подъеме, тесто не перевалилось через края.

Выпечка.

Продолжительность выпечки составляет 50–55 минут при температуре 195– 200°C или 40-45 минут при температуре 205–225°C. Выпеченный бисквит проходит процедуру охлаждения в течении 20–30 минут, затем его вынимают из противней или форм для выпекания и выстаивают 8–10 часов при температуре 15– 20°C, после чего происходит снятие бумаги и зачистка бисквита.

Характеристика полуфабриката.

Полученный полуфабрикат «Бисквит основной» должен иметь прямоугольную, овальную или круглую форму, в зависимости от того, во что происходил разлив теста. Толщина бисквита колеблется между 30-40 миллиметрами. Сверху корочка гладкая, тонкая, светло-коричневого цвета. Мякиш эластичный, пористый, желтого цвета [2].

Технологический процесс приготовления бисквитного полуфабриката «Бисквит основной» изображен на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 – Технологический процесс приготовления бисквитного полуфабриката «Бисквит основной»

2. Бисквит круглый.

Рецептура данного полуфабриката представлена в таблице 1.2.

Таблица 1.2 –Рецептура бисквитного полуфабриката «Бисквит круглый»

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ. %	Расход сырья на 10 кг полуфабриката, г	
		В натуре	В сухих веществах
Мука пшеничная, высшего сорта	85,50	3894,0	3329,4
Желтки яичные	46,0	3419,0	1572,7
Сахар-песок	99,85	3419,0	3413,9
Белки яичные	12,00	5128,0	615,4
Кислота лимонная	98,00	15,2	14,9
Эссенция	0,00	22,8	0,0
Итого	-	15898,0	8946,3
Выход	84,00	10000,0	8400,0

Влажность $16,00 \pm 3,0\%$

Приготовление теста.

Охлажденные яичные белки предварительно взбивают во выбивальной машине в течении 20–30 минут сначала при малых, а впоследствии при большем количестве оборотов до увеличения объема массы до 6–7 раз. В конце процедуры взбивания происходит добавление лимонной кислоты. В дальнейшем отдельно взбивают сахар-песок и яичные желтки в течение 30–40 минут, добавляют эссенцию, муку, и взбивают полученную массу еще в течение 5–8 секунд, затем происходит осторожное введение взбитых ранее белков и перемешивание до получения однородного теста. Готовое тесто получается пышным, хорошо насыщенным воздухом, равномерно перемешанным, кремового цвета без комочков и густой консистенции. Влажность теста в диапазоне 44–46%.

Формование.

Полученное бисквитное тесто незамедлительно перемещают на кондитерские листы, застеленные бумагой.

Выпечка.

Выпечка производится в течение 15–30 минут при температуре 190–210°C. Выпеченные лепешки охлаждают и выстаивают 8 часов при температуре 15–20 °С. После данной процедуры производят снятие их с бумаги, зачистку бисквита.

Характеристика полуфабриката.

Форма круглая. Корочка тонкая, светло-коричневого цвета. Мякиш плотный, пористый, желтого цвета [2].

Технологический процесс приготовления бисквитного полуфабриката «Бисквит основной» изображен на рисунке 1.2.



Рисунок 1.2 – Процесс приготовления бисквитного полуфабриката «Бисквит круглый»

3. Бисквит для рулета.

Рецептура данного полуфабриката представлена в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Рецептúra бисквитного полуфабриката «Бисквит для рулета»

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 10 кг полуфабриката, г	
		В натуре	В сухих веществах
Мука пшеничная, 1-го сорта	85,50	3699,0	3162,6
Сахар-песок	99,85	3699,0	3693,5
Меланж	27,0	6164,0	1664,3
Эссенция	0,00	20,5	0,0
Итого	-	13585,5	8520,4
Выход	80,00	10000,0	8000,0

Влажность $20,00 \pm 3,0$ %

Приготовление теста.

Сахар- песок с меланжем с подогревом до 40 °С (для ускорения взбивания) или же без подогрева взбивают. Взбивание осуществляется в сбивальной машине, сначала при малых, а затем при большем числе оборотов в течение 30–40 минут до увеличения объема до 2.5–3 раз. По окончании взбивания происходит добавление пшеничной муки, эссенции, затем данную субстанцию перемешивают в течении 15 секунд. Пшеничную муку следует добавлять порционно в 2–3 захода.

Получившееся тесто должно быть пышным, хорошо насыщенным воздухом, равномерно перемешанным, без комочков и иметь кремовый цвет.

Формование.

Приготовленное тесто разливается на предварительно подготовленные кондитерские листы, застеленные бумагой, затем происходит размазывание слоем в 2–3 миллиметра.

Выпечка.

Для данного продукта продолжительность выпечки составляет 10–15 минут при температуре 200–220°С. Выпеченные полуфабрикат выстаивается до момента использования при температуре 15–20°С. Впоследствии бумага снимается, бисквит зачищается.

Характеристика полуфабриката.

Бисквитный полуфабрикат представлен в виде тонкого пласта толщиной 6–9 миллиметров с гладкой верхней корочкой светло-коричневого цвета, мякиш эластичный, пористый, желтого цвета [2].

Технологический процесс приготовления бисквитного полуфабриката «Бисквит основной» изображен на рисунке 1.3.



Рисунок 1.3 – Технологический процесс приготовления бисквитного полуфабриката «Бисквит для рулета»

4. Бисквит с какао-порошком.

Бисквиты с какао-порошком можно смело назвать шоколадными, это обусловлено тем, что они имеют и вкус, и цвет шоколада. Что касается вкусовых качеств, то бисквит с какао-порошком ничуть не уступают различного рода шоколадным десертам.

Рецептура данного полуфабриката представлена в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Рецепт бисквитного полуфабриката «Бисквит с какао-порошком»

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 10 кг полуфабриката, г	
		В натуре	В сухих веществах
Мука пшеничная, высшего сорта	85,50	3166,0	2706,9
Сахар-песок	99,85	3165,0	3160,3
Меланж	27,0	5276,0	1424,5
Какао-порошок	95,00	844,0	801,8
Итого	-	12451,0	8093,5
Выход	76,00	10000,0	7600,0

Влажность $24,00 \pm 3,0$ %

Приготовление теста.

Сахар-песок с меланжем с подогревом до $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ (для ускорения взбивания) или же без подогрева взбивают. Взбивание осуществляется в сбивальной машине, сначала при малых, а затем при большем числе оборотов в течение 30–40 минут до увеличения объема до 2.5–3 раз. По окончании взбивания происходит добавление пшеничной муки, предварительно смешанной с какао-порошком, затем данную субстанцию перемешивают в течение 15 секунд. Пшеничную муку, смешанную с какао-порошком следует добавлять порционно в 2–3 захода.

Получившееся тесто должно быть пышным, хорошо насыщенным воздухом, равномерно перемешанным, без комочков и иметь коричневый цвет.

Формование.

После процедуры замеса, бисквитное тесто незамедлительно разливают в противни или же в формы, предварительно смазанные жиром или застеленные бумагой. Противни и формы заполняются на $\frac{3}{4}$ высоты, это делается для того, чтобы при подъеме, тесто не перевалилось через края.

Выпечка.

Продолжительность выпечки составляет 50–55 минут при температуре 195–200°C или 40–45 минут при температуре 205–225°C. Выпеченный бисквит проходит процедуру охлаждения в течении 20-30 минут, затем его вынимают из противней или форм для выпекания и выстаивают 8–10 часов при температуре 195–200°C, после чего происходит снятие бумаги и зачистка бисквита.

Характеристика полуфабриката.

Получившийся бисквитный полуфабрикат имеет круглую форму, гладкую тонкую верхнюю корочку коричневого цвета, эластичный, пористый мякиш коричневого цвета [2].

Технологический процесс приготовления бисквитного полуфабриката «Бисквит основной» изображен на рисунке 1.4.



Рисунок 1.4 – Технологический процесс приготовления бисквитного полуфабриката «Бисквит с какао-порошком»

5. Бисквит «Прага».

Рецептура данного полуфабриката представлена в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Рецептuru бисквитного полуфабриката Бисквит «Прага»

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ. %	Расход сырья на 10 кг полуфабриката, г	
		В натуре	В сухих веществах
Мука пшеничная, высшего сорта	85,50	2376,0	2031,5
Масло сливочное	84,00	784,0	658,6
Сахар-песок	99,85	3098,0	3093,4
Яйца	27,00	6866,0	1853,8
Какао-порошок	95,00	480,0	456,0
Итого	-	12451,0	8093,5
Выход	76,00	10000,0	7600,0

Влажность $24,00 \pm 3,0\%$

Приготовление теста.

Процесс приготовления теста происходит следующим образом:

Желтки яиц растирают с 50% сахара-песка, предусмотренного рецептурой до полного растворения сахарных кристаллов. Белки яиц вбиваются отдельно. В самом конце процедуры взбивания осуществляют добавку остального сахара-песка. Взбитые желтки и белки смешиваются. В полученную яично-сахарную субстанцию совершается добавление взбитого заранее сливочного масла, которое было предварительно разогрето до 30°C , далее выполняется перемешивание до однородной массы, в последствии постепенно производится высыпание муки, заранее смешанной с какао-порошком и замешивают тесто.

Формование.

После процедуры замеса, бисквитное тесто незамедлительно разливают в круглые формы, предварительно застеленные бумагой. Противни и формы заполняются на $\frac{3}{4}$ высоты, это делается для того, чтобы при подъеме, тесто не перевалилось через края.

Выпечка.

Полученное тесто выпекается 40–45 минут при температуре 205–225°C. Получившийся бисквит охлаждается в течение 20–30 минут, далее его вынимают из форм и осуществляют выстраивание 8–10 часов при температуре 15–20°C. После процедуры выстраивания снимают бумагу, а бисквит зачищают.

Характеристика полуфабриката.

Приготовленный полуфабрикат имеет круглую форму, гладкую тонкую верхнюю корочку золотисто-коричневого цвета, пористый эластичный мякиш коричневого цвета [2].

Технологический процесс приготовления бисквитного полуфабриката «Бисквит основной» изображен на рисунке 1.5.



Рисунок 1.5 – Технологический процесс приготовления бисквитного полуфабриката
Бисквит «Прага»

6. Бисквит «Домашний».

Рецептура данного полуфабриката представлена в таблице 1.6.

Таблица 1.6 – Рецептура бисквитного полуфабриката Бисквит «Домашний»

Наименование сырья	Содержание СВ, %	Расход сырья на 10 кг полуфабриката, кг	
		В натуре	В сухих веществах
Мука пшеничная, в/с	85,50	3,830	3,270
Меланж	22,50	5,450	1,220
Сахар-песок	99,85	2,750	2,750
Соус майонезный	35,00	1,840	0,640
Сода пищевая	50,00	0,094	0,047
Итого	–	13,964	7,927
Потери	5,38	–	0,427
Выход	7,50	10,000	7,500

Приготовление теста.

Сахар- песок, меланж и соус майонезный смешивают для перемешивания. Процесс перемешивания осуществляется до появления однородной массы. В дальнейшем вносят муку пшеничную и соду пищевую для дальнейшего перемешивания. Перемешивать до получения однородной массы.

Формование.

Полученное бисквитное тесто заливают в форму для выпечки на $\frac{3}{4}$ объема, для предотвращения переваливания теста за края формы, при его поднятии.

Выпечка.

Выпечку производят при температуре 180 °С в течении 30 минут. После выпечки полученный продукт выстаивают в течении 8 часов при температуре 15– 20 °С .

Характеристика полуфабриката.

Приготовленный полуфабрикат имеет круглую форму. Толщина бисквита примерно 30–40 миллиметров. Сверху корочка гладкая, тонкая, светло-коричневого цвета. Мякиш эластичный, пористый, желтого цвета [2].

Технологический процесс приготовления бисквитного полуфабриката Бисквит «Домашний» представлен на рисунке 1.6.



Рисунок 1.6 – Технологический процесс приготовления бисквитного полуфабриката
Бисквит «Домашний»

1.3 Пути повышения качества продукции

Мучные кондитерские изделия в значительной степени вырабатываются в основном на предприятиях хлебопекарной промышленности.

В свою очередь все мучные кондитерские изделия являясь продуктами питания обязаны отвечать потребительским требованиям, таким как: пищевая ценность, усвояемость, вкусовые достоинства, эстетическим характеристикам и др.

Кондитерские изделия являются важным источником витаминов, минеральных веществ и иных биологически активных добавок в рационе человека. Кондитерские изделия имеют ряд различий, в том числе и в калорийности. Наиболее высококалорийными являются те изделия, которые в своем составе содержат такие элементы как: крема, джемы, варенья и иные различные добавки. Несмотря на

высокую калорийность, как в прошлом так и в настоящее время мучные кондитерские изделия имеют ключевое значение в питании населения. Это обусловлено тем, что в состав кондитерских изделий входит мука, содержащая значительное количество углеводов, а также растительные белки. Углеводы служат в организме основным источником энергии, что касается белков, то они являются пластическим материалом в построении клеток и тканей. В большинство мучных кондитерских изделий добавляется сахар, что характеризуется обогащением данного вида продуктов питания легкоусвояемыми или «быстрыми» углеводами.

Перед кондитерской промышленностью стоит важная задача – это разработка новых видов изделий для усовершенствования имеющейся структуры ассортимента, снижения сахароемкости, детского ассортимента, для лечебно-профилактического назначения, увеличения ассортимента продукта с длительным сроком хранения [11].

Использование яиц, жиров (маргарин, сливочное масло) или богатых жирами продуктов (молоко, сливки, сметана) при изготовлении многих изделий, содержащих в своем составе полноценные жиры, белки, а также огромный аминокислотный и витаминный состав, приводит к обогащению изготавливаемой продукции необходимыми в рационе человека макро и микронутриентами.

При производстве мучных кондитерских изделий так же применяются пряности и иные вещества, улучшающие вкус и аромат производимых мучных кондитерских изделий.

В связи с направлением социального и экономического развития Российской Федерации предусматривают последовательное увеличение объёмов производства высококачественных продуктов питания. Развитие этого направления соответствует Концепции государственной политики в области здорового питания и предполагает создание экономической и материальной базы, обеспечивающей необходимые объёмы производства продовольственного сырья и пищевых продуктов, расширение ассортимента продуктов функциональной направленности, постоянный контроль качества и безопасности продуктов питания [13].

Расширение ассортимента кондитерских изделий развивается по пути разработки и создания новых видов продукции повышенной пищевой ценности, пониженной энергетической ценности и ориентированных на все категории населения.

На сегодняшний день проводится достаточно масштабная научно-исследовательская работа по разработке новых мучных кондитерских изделий с использованием нетрадиционного сырья, так при использовании молочной концентрированной сыворотки была разработана технология бисквита «Нежный», диетической направленности с дозировкой 15% к массе меланжа. По сравнению с контрольным образцом полученный полуфабрикат обладал наилучшими органолептическими показателями. Бисквит имел приятный вкус и аромат и рекомендован людям с β -галактозиадной зависимостью [3].

Для обогащения мучных кондитерских изделий белком широко используются растительные белки. Примером таких белков могут служить зерновые, бобовые и масленичные культуры, в частности соя. Семена сои содержат в своем составе порядка 30-40 % белка, а также полный перечень незаменимых аминокислот. При производстве мучных кондитерских изделий в пищевой промышленности применяют соевую муку, соевое молоко, соевый изолят [4].

Жмых из семян подсолнечника и хлопчатника так же является богатым источником белка. Данный продукт используется при производстве специальной муки или же белковых концентратов, содержание белка в которых составляет порядка 70–90%. Белок подсолнечного жмыха в своем составе содержит довольно низкое количество лизина и гистидина, но в значительной степени больше аргинина. Указанные компоненты отлично переносятся пищеварительной системой человека. Аналогичным источником белка по сравнению с подсолнечным жмыхом, является жмых из хлопчатника. При добавлении 15% белкового концентрата данного продукта в рецептуру хлеба, его пищевая ценность повышается на целых 37.5%. В связи с тем, что в жмыхе из хлопчатника

содержится госсипол, который должен быть предварительно удален, его использование ограничивается.

При разработке новых технологий мучных кондитерских изделий, в качестве продукта для обогащения была выбрана мука тритикалевая сеяная и кондитерская. Данный продукт позволил расширить ассортимент мучных кондитерских изделий с повышенной пищевой ценностью. Применение сеяной тритикалевой муки при производстве бисквитных полуфабрикатов обеспечивает получение изделий улучшенного качества без внесения в рецептуру крахмала [5].

Экспериментально обоснованно положительное влияние на технологические свойства теста, органолептические и физико-химические показатели качества бисквитных полуфабрикатов, апельсиново-женьшеневого сиропа. На стадии взбивания меланжа с сахаром-песком при добавлении апельсиново-женьшеневого сиропа, осуществляется улучшение технологических параметров приготовления теста для бисквитного полуфабриката (происходит снижение продолжительности получения устойчивой пены и выпечки, упека и усушки). Физико-химические и органолептические показатели качества опытных образцов свежеприготовленных бисквитных полуфабрикатов и бисквитов после процесса хранения значительно выше, чем в контрольном образце. Оптимальной дозировкой сиропа добавляемого на стадии взбивания считается 10 % от количества сахара [6].

При процедуре разработки рецептур кондитерских изделий функционального, профилактического и лечебного направления в качестве источника белка, минеральных веществ, жиров, усвояемых и неусвояемых углеводов, а также витаминов, в основном используют сырье растительного происхождения. В некоторых случаях обогащение происходит за счет многокомпонентных и однокомпонентных добавок, в других применяется сырье природного происхождения. Пищевые волокна – это компоненты пищи которые не перевариваются пищевыми ферментами человеческого организма, но перерабатываются полезной микрофлорой кишечника человека. Именно пищевым волокнам принадлежит большая роль среди функциональных пищевых

ингредиентов продуктов питания, так как они представляют собой важное физиологическое значение [12].

Широкое применение при производстве мучных кондитерских изделий находят продукты экструдирования из неошелушенного зерна ржи, кукурузы, ячменя, сои, гречихи, проса и другие богатые пищевыми волокнами. Стабилизатором в кондитерском производстве в сочетании с камедями выступает пектин. Данное вещество так же как желирующие и сгущающие вещества предстают ключевыми пищевыми добавками при производстве мучных кондитерских изделий. Указанные стабилизаторы характеризуются в 1,5 раза более высокой эмульгирующей способностью, чем яичный белок. На основе этих пищевых добавок разработаны низкокалорийный джем и пудинг, являющиеся полезными продуктами питания [11].

Для обогащения мучных кондитерских изделий пищевыми волокнами и снижения их общей калорийности Л. Л. Лешкова, Л. Л. Медведева использовали растительное сырье и продукты его переработки (репу, тыкву, кабачки, гречневую, овсяную, кукурузную муки и пшеничные отруби). Внедрение в рецептуру продукта овощных пюре способствовало увеличению пенообразующей способности и устойчивости яично-сахарной смеси для приготовления бисквитного теста, получению пышной, устойчивой, пластичной массы для теста песочного [14].

Ф.Н. Гильмияровой и В.М. Радомской был разработан способ приготовления мучных кондитерских изделий с использованием пищевой добавки, которая обладала радиопротекторными свойствами, в связи с наличием в ней меланинов. Данная добавка была получена из отходов производства чая, отжимок винограда и иного растительного сырья, путем кислотной или водной экстракции [15].

Также при производстве мучных кондитерских изделий широкое применение находит микрокристаллическая целлюлоза, это обусловлено ее физико-химическими свойствами. При применении микрокристаллической целлюлозы в разработке технологии бисквитного и заварного полуфабрикатов, сахарного печенья и вафельных листов, целесообразным решением будет выступать:

увеличение количества воды, предназначенной для замеса, заваривание части муки, и увеличение продолжительности отдельных стадий технологического процесса. В изделиях с микрокристаллической целлюлозой содержание пищевых волокон достигает 3-4 грамма на 100 грамм изделий, а в заварном полуфабрикате для пирожных 9 грамм на 100 грамм полученного полуфабриката.

В Соединённых Штатах Америки учеными Y. Fukui, M. Higuchi, K. Mizuguchi et. al. была разработана рецептура низкокалорийных мучных кондитерских изделий, в смеси которых содержание микрокристаллической целлюлозы составляло от 25–85 %. Отмечалось что полученный продукт имел хорошие органолептические показатели [37].

В Санкт-Петербургском государственном университете низкотемпературных и пищевых технологий была доказана целесообразность применения соевого изолята и микрокристаллической целлюлозы с целью повысить пищевую ценность, увеличить содержание белка и пищевых волокон при производстве мучных кондитерских изделий. Авторами данной работы являются И. М. Василенец и Е. Н. Моисеева [7].

Изделия, представленные в настоящем обзоре, расширяют возможность научно-обоснованного закрепления ассортимента функциональных, лечебно-профилактических и иных мучных кондитерских изделий, разрабатывающихся для населения. Включение указанных изделий в постоянный рацион человека, обеспечивает наиболее эффективную профилактику от агрессии агентов окружающей нас среды.

2. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В соответствии с целью и задачами работы были разработаны образцы бисквитного полуфабриката с заменой части пшеничной муки на муку черемуховую в размере 5, 10, 20 %. Контрольным образцом служил бисквитный полуфабрикат «Домашний».

2.1 Объекты исследования

Объектами исследования в данной научной работе являются:

- Черемуховая мука (ГОСТ 3318-74)
- Мука пшеничная высшего сорта (ГОСТ Р 52189-2003);
- Бисквитный полуфабрикат «Домашний»
- Бисквитные полуфабрикаты, приготовленные с добавлением черемуховой муки;

Полученные образцы изучали с использованием общепринятых методов исследования:

- отбор проб и подготовку сырья проводили по методике ГОСТ 26929-94;
- готовых изделий – по ГОСТ 5904;

На первом этапе исследования бисквитное тесто приготавливалось в соответствии с рецептурой, представленной в таблице 2.1., затем проводилась частичная замена муки пшеничной на муку черемуховую по рецептурам, представленным в таблице 2.2.

Таблица 2.1 – Рецептура бисквитного полуфабриката бисквит «Домашний»

Наименование сырья	Содержание СВ, %	Расход сырья на 10 кг полуфабриката, кг	
		В натуре	В сухих веществах
Мука пшеничная, в/с	85,50	3,830	3,270
Меланж	22,50	5,450	1,220
Сахар-песок	99,85	2,750	2,750
Соус майонезный	35,00	1,840	0,640
Сода пищевая	50,00	0,094	0,047
Итого	–	13,964	7,927
Потери	5,38	–	0,427
Выход	7,50	10,000	7,500

Таблица 2.2 – Рецептура бисквитных полуфабрикатов с добавлением черемуховой муки

Наименование сырья	Расход сырья на полуфабрикат 10 кг. готовой продукции, кг.			
	Контрольный образец	Образец № 1 5 %	Образец № 2 10 %	Образец № 3 20 %
Мука пшеничная, в/с	3,830	3,638	3,447	3,064
Мука черемуховая	–	0,192	0,383	0,766
Меланж	5,450	5,450	5,450	5,450
Сахар-песок	2,750	2,750	2,750	2,750
Соус майонезный	1,840	1,840	1,840	1,840
Сода пищевая	0,094	0,094	0,094	0,094
Итого	13,964	13,964	13,964	13,964
Выход	10,000	10,000	10,000	10,000

Изделие, изготовленное по рецептуре бисквита указанной в таблице 7, являлось контрольным образцом, за образец №1 было взято изделие с заменой 5 % муки пшеничной высшего сорта на муку черемуховую, образец №2 – замена муки пшеничной высшего качества на 10 % черемуховой мукой, образец №3 – замена муки пшеничной высшего качества на 20 % черемуховой мукой.

2.2 Основные методы исследования

При проведении экспериментальных исследований использовали стандартные методы, принятые в пищевой промышленности.

При проведении пробных лабораторных выпечек бисквитных полуфабрикатов использовали общепринятые и специальные методы оценки качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий в кондитерской промышленности, изложенные в нормативно-технических документах:

Органолептические показатели изучали по общепринятым методам ГОСТ 5897–90, по пятибалльной шкале. Форму, поверхность, цвет, вкус и запах, вид в изломе определяют при температуре $(18 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

Для определения Физико-химических показателей, использовали следующие методы исследования:

- Определение массовой доли влаги – по ГОСТ 5900;

- Определение щелочности – по ГОСТ 5898–87;
- Определение массовой доли сахара – по ГОСТ 5903–89;
- Определение массовой доли жира – по ГОСТ 31902;
- Определение намокаемости – по ГОСТ 10114-80.
- Определение вязкости бисквитного теста.
- Определение пористости бисквита.

2.2.1 Определение намокаемости

Метод основан на изменении массы изделия при погружении в воду температурой 20 °С на определенное время. Намокаемость характеризуется отношением массы изделий после намокания к массе сухих изделий и выражается в процентах [16].

В качестве средств измерений и оборудования используют прибор, состоящий из камеры с открывающейся дверцей и емкости для воды, камеру из нержавеющей металлической сетки с размером отверстий не более 2 мм² и диаметром проволоки для изготовления сетки 0,5 мм. Размеры камеры 93×80×60 мм, весы неавтоматического действия по ГОСТ OIML R 76-1 с пределами допускаемой абсолютной погрешности ±0,01 г, термометр стеклянный технический диапазоном измерений от 0 °С до 100 °С и ценой деления 1°С по ГОСТ 28498, часы песочные на 6 мин, секундомер. Посуда и материалы в данном методе – ёмкость для воды диаметром 140 мм и высотой 150 мм из нержавеющей стали, шаблон круглой формы диаметром 30 мм, высотой не менее 30 мм, вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

Предварительно из изделия с помощью шаблона делают вырубку лабораторной пробы, для чего острый край шаблона вводят вращательным движением в центр пряничного изделия. У полученной лабораторной пробы острым ножом срезают верхнюю и нижнюю поверхности. В пряничных изделиях с массой менее 15 г вырубка лабораторной пробы не осуществляется, подготовка заключается в зачистке поверхностей теркой (наждачной бумагой) на глубину 1,5-2,0 мм.

В камеру закладывают по одной пробе изделия и взвешивают камеру с лабораторной пробой на весах с абсолютной погрешностью $\pm 0,01$ г.

Камеру опускают в емкость с водой, имеющей температуру $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ на 6 мин. Затем камеру вынимают из воды и держат 30 с в наклонном положении для стекания избытка воды. После этого камеру вытирают с внешней стороны и взвешивают сначала с намокшей пробой, а затем без нее.

Намокаемость X , %, вычисляют по формуле

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

где m – масса камеры с намокшей лабораторной пробой, г;

m_1 – масса пустой камеры, г;

m_2 – масса камеры с сухой лабораторной пробой, г.

За окончательный результат измерений принимают среднеарифметическое значение результатов трех измерений, выполненных в условиях повторяемости, если выполняется условие приемлемости.

Границы относительной погрешности определения намокаемости бисквитных изделий составляют $\pm 10\%$ при $P=0,95$ [17].

2.2.2 Методы определения влаги и сухих веществ

Сущность метода заключается в высушивании навески изделия и полуфабриката при определенной температуре до постоянно сухой массы и определении потери массы по отношению к навеске [18].

В качестве аппаратуры в данном методе пригодятся шкаф сушильный электрический с контактным или техническим терморегулятором, эксикатор по ГОСТ 25336–82, стаканчики для взвешивания (бюксы) по ГОСТ 25336–82, бюкса алюминиевая, палочки стеклянные оплавленные с концов длиной, не препятствующей плотному закрыванию бюкс крышкой, цилиндр мерный исполнения 1 или 3, отливной по ГОСТ 1770–74, вместимостью 250 см^3 . Из материалов песок, обработанный соляной кислотой, промытый дистиллированной водой до полного исчезновения кислой реакции (проба на лакмус) и прокаленный,

кальций хлористый по нормативно-технической документации, кислота соляная по ГОСТ 3118–77 (раствор с массовой долей 20%), бумага лакмусовая индикаторная красная.

Измельченную навеску изделия массой не более 5 г, определяемой с погрешностью не более 0,01 г, взвешивают в предварительно высушенных и взвешенных бюксах со стеклянной палочкой, с прокаленным песком или без песка в зависимости от вида изделия.

Определение влаги в изделиях, не содержащих добавки, препятствующие равномерному распределению навески изделия в бюксе (патоку, кукурузные хлопья, дробленый орех и т.п.), проводят без песка.

Определение влаги в изделиях, обладающих высокой вязкостью, проводят с песком.

Открытые бюксы с навесками помещают в сушильный шкаф, на уровне и вокруг шарика термометра, нагретый до температуры (130 ± 2) °С. При внесении бюкса в шкаф температура в нем немного понижается, поэтому отсчет времени высушивания производят с того момента, когда термометр покажет 130 °С. Длительность высушивания кондитерских изделий устанавливается для пряников – 40 мин. По окончании высушивания бюксы с навесками неплотно прикрывают крышками, помещают в эксикатор на 30 мин, а затем, плотно закрыв бюксы крышками, взвешивают.

Массовую долю влаги (X) в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{m_1 - m_2}{m} \cdot 100, \quad (2)$$

где m_1 – масса бюксы с навеской до высушивания, г;

m_2 – масса бюксы с навеской после высушивания, г;

m – масса навески изделия, г.

Результаты параллельных определений вычисляют до второго десятичного знака и округляют до первого десятичного знака. За окончательный результат принимают среднеарифметическое значение результатов двух параллельных определений.

Допускаемые расхождения между параллельными определениями не должны превышать 0,3 %, при определении в разных лабораториях – 0,5%, а в изделиях с влажностью более 20 % – не более 1,0%.

Пределы возможных значений погрешности измерения – $\pm 0,5\%$, для изделий с массовой долей влаги более 20% – $\pm 1,3\%$ при доверительной вероятности $P= 0,95$.

2.2.3 Определение массовой доли жира

Метод основан на экстракции жира из анализируемой пробы изделия растворителем и определении массовой доли жира после удаления растворителя.

В качестве средств измерений и оборудования выступают термометр жидкостный с диапазоном измерений от 0 °С до 100 °С и ценой деления 1 °С по ГОСТ 28498, шкаф сушильный лабораторный электрический с терморегулятором, обеспечивающим поддержание температуры в рабочей камере (100 ± 2) °С, центрифуга лабораторная с числом оборотов в минуту не менее 3000 и центрифужными термостойкими пробирками с крышками вместимостью 50 см³, плитка электрическая закрытого типа, обеспечивающая нагрев в диапазоне температуры от 80 °С до 200 °С по ГОСТ 14919, эксикатор 1–100 по ГОСТ 25336, баня водяная, обеспечивающая поддержание температуры до 100 °С, аппарат Сокслета (состоящий из: насадки НЭТ-250 ТС по ГОСТ 25336; холодильника ХШ-1–200-29/32 ХС по ГОСТ 25336; колбы П-1–250-29/32 по ГОСТ 25336), стекло часовое, холодильник ХШ 1–200-19/26 ХС по ГОСТ 25336, холодильник ХТП-1–200–14/23 ХС по ГОСТ 25336.

Посуда, используемая при данном методе определения – колба 1-1000-1 по ГОСТ 1770, колбы Кн-1–100(250)–14/23 ТХС, Кн-2-100(250)–14/23 по ГОСТ 25336, цилиндры 1–100 и 3–100 по ГОСТ 1770, пипетки 2–2–2–(20; 50) по ГОСТ 29227, стаканы В-1–25 и В-1-50 по ГОСТ 25336, воронки ВФ-1-100 ХС по ГОСТ 25336, вата медицинская гигроскопическая по ГОСТ 5556, бумага фильтровальная лабораторная по ГОСТ 12026. Реактивы и материалы – кислота соляная х.ч. по ГОСТ 3118, кислота серная х.ч. по ГОСТ 4204, хлороформ

(трихлорметан) по ГОСТ 20015, аммиак водный по ГОСТ 3760, фенолфталеин по ГОСТ 4919.1, вода дистиллированная по ГОСТ 6709, эфир петролейный с температурой кипения 40 °С – 70 °С и плотностью 0,64–0,65 г/см³, серебро азотнокислое х.ч. по ГОСТ 1277, спирт этиловый технический по ГОСТ 17299.

Определение массовой доли жира с предварительным гидролизом продукта и экстракцией хлороформом. 3–5 г измельченной анализируемой пробы взвешивают с записью результата до третьего десятичного знака, помещают в коническую колбу вместимостью 250 см³, приливают 100 см³ 1,5%-ной соляной кислоты (или 100 см³ 5%-ной серной кислоты), кипятят в колбе с обратным холодильником на слабом огне 30 мин. Затем колбу охлаждают водой до комнатной температуры, вносят 50 см³ хлороформа, плотно закрывают хорошо пригнанной пробкой, энергично взбалтывают в течение 15 мин, выливают содержимое в центрифужные пробирки и центрифугируют в течение 2–3 мин со скоростью 3000 об/мин. В пробирке образуется три слоя. Верхний водный слой удаляют с помощью делительной воронки.

Также расслаивание может происходить следующим способом. После гидролиза в охлажденную колбу добавляют 5 см³ раствора аммиака плотностью 910,0 кг/м³, 50 см³ хлороформа. Содержимое колбы взбалтывают в течение 15 мин и оставляют на 1 ч для отстаивания. За это время полностью отделяется и становится четко видимым нижний хлороформный слой. Если расслаивания не произойдет, добавляют еще 2–3 см³ аммиака, следя за тем, чтобы реакция по фенолфталеину оставалась кислой.

Пипеткой, снабженной резиновой грушей, отбирают хлороформный раствор жира и фильтруют его в сухую колбу через небольшой ватный тампон, вложенный в узкую часть воронки, причем кончик пипетки должен при этом касаться ваты.

20 см³ фильтрата помещают в предварительно доведенную до постоянной массы (разница между двумя последовательными взвешиваниями не должна превышать 0,001 г) и взвешенную колбу вместимостью примерно 100 см³. Результат взвешивания записывают с точностью до второго десятичного знака.

Фильтрацию и отбор следует проводить в течение 2 мин, хлороформ из колбы отгоняют на горячей бане, пользуясь холодильником с прямой трубкой. Оставшийся в колбе жир сушат до постоянной массы (разница между двумя последовательными взвешиваниями не должна превышать 0,001 г) 1,0–1,5 ч при температуре 100 °С, затем охлаждают в эксикаторе 20 мин и взвешивают колбу. Результат взвешивания записывают с точностью до второго десятичного знака.

Проводят два параллельных определения и рассчитывают массовую долю жира $Y_{м,с}$, %, по формуле

$$Y_{м,с} = \frac{(m_2 - m_1) \cdot 50 \cdot 100}{m \cdot 20}, \quad (3)$$

где m_1 – масса пустой колбы, г;

m_2 – масса колбы с полученным жиром, г;

50 – объем хлороформа, взятый для растворения жира, см³;

m – масса анализируемой пробы, г;

20 – объем фильтрата, взятый для отгона, см³ [19].

Вычисления проводят до второго десятичного знака с последующим округлением до первого десятичного знака. За окончательный результат определения массовой доли жира с предварительным гидролизом продукта и экстракцией хлороформом в мучных и сахаристых кондитерских изделиях и полуфабрикатах принимают среднеарифметическое значение результатов двух параллельных определений.

Характеристики погрешности определения массовой доли жира в мучных и сахаристых кондитерских изделиях и полуфабрикатах при доверительной вероятности $P=0,95$, приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Характеристики погрешности определения массовой доли жира

Наименование показателя	Диапазон измерений массовой доли	Предел повторяемости (сходимости) r , %	Предел воспроизводимости R , %	Показатель точности (границы абсолютной погрешности) $\pm\Delta$, %
Массовая доля жира	от 2 до 60	0,8	1,1	0,8

2.2.4 Определение массовой доли сахара

Метод определения массовой доли сахара основан на колориметрировании избытка раствора феррицианида после реакции с редуцирующими веществами.

Аппаратурой в данном методе является водяная баня, весы лабораторные общего назначения 2-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания 200 г по ГОСТ 24104, Термометр с диапазоном измерения 0–150 °С с ценой деления 1 °С ТЛ-2 1-Б 2–3 по ГОСТ 28498, фотоэлектроколориметр, обеспечивающий измерения в интервале длин волн 315-630 мкм с основной погрешностью не более 1% (по коэффициенту пропускания) или 0,1 Д (по оптической плотности), эксикатор по ГОСТ 25336, плитка электрическая нагревательная, часы песочные на 1 и 5 мин. Материалы и реактивы – бумага индикаторная лакмусовая или универсальная, бумага фильтровальная лабораторная по ГОСТ 12026, бюретки 1–2–25–0,1 или 3–2–25–0,1 по ГОСТ 29251, воронки по ГОСТ 25336, капельницы по ГОСТ 25336, колбы конические Кн-2–250-34 ТС по ГОСТ 25336, колбы мерные отливные 1–100–2, 1–200–2, 1–250–2 и 1–1000–2 или 2–100–2, 2–200–2, 2–250–2 и 2–1000–2 по ГОСТ 1770, пестики 1 или 2, или 3 по ГОСТ 9147, пипетки, стаканы по ГОСТ 25336, стаканы СВ-24/10 или СН-34/12 по ГОСТ 25336, ступка 4 или 5, или 6 по ГОСТ 9147, цилиндр отливной 1–25 или 3-25 по ГОСТ 1770, вода дистиллированная по ГОСТ 6709, калий железистосинеродистый (красная кровяная соль, феррицианид), х.ч. по ГОСТ 4206, кислота соляная, х.ч. по ГОСТ 3118, натрия гидроокись, ч.д.а. по ГОСТ 4328 или калия гидроокись, ч.д.а. по ГОСТ 24363, метиловый оранжевый, 0,1 г растворяют в 100 см³, глюкоза

(безводная), ч.д.а. по ГОСТ 6038, фенолфталеин, спиртовой раствор с массовой долей 1% по ГОСТ 4919.1, цинк сернокислый 7-водный, х.ч. по ГОСТ 4174.

Определение массовой доли редуцирующих веществ (сахара до инверсии). Навеску измельченного исследуемого изделия взвешивают с погрешностью не более 0,001 г из такого расчета, чтобы в 1 см³ раствора навески было около 0,002 г редуцирующих веществ.

Массу навески (m) в граммах вычисляют по формуле

$$m = \frac{0,002 \cdot V}{P} 100, \quad (4)$$

где 0,002 – оптимальная концентрация редуцирующих веществ раствора навески, г/см³;

V – вместимость мерной колбы, см³;

P – предполагаемая массовая доля редуцирующих веществ в исследуемом изделии, %.

В коническую колбу вносят пипетками 25 см³ щелочного раствора феррицианида, 10 см³ исследуемого раствора и 6 см³ дистиллированной воды, затем содержимое колбы доводят до кипения, кипятят точно 1 мин, охлаждают и измеряют оптическую плотность. Если значения оптической плотности будут за пределами 0,3–0,6, то анализ повторяют, соответственно изменив количество добавляемого к раствору феррицианида исследуемого раствора. По значению оптической плотности и калибровочному графику находят соответствующее количество редуцирующих веществ. Массовую долю редуцирующих веществ (X_{11}) в процентах вычисляют по формуле

$$X_{11} = \frac{m_1 \cdot V \cdot 100}{m \cdot V_1 \cdot 1000} = \frac{m_1 \cdot V \cdot K}{10 \cdot m \cdot V_1}, \quad (5)$$

где m – масса навески изделия, г;

m_1 – масса глюкозы, полученная по калибровочному графику, мг;

V – вместимость мерной колбы, см³;

K – поправочный коэффициент, учитывающий частичное окисление сахарозы

V_1 – объем исследуемого раствора, взятый для реакции с феррицианидом, см³;

1000 – коэффициент пересчета миллиграммов глюкозы в граммы.

Определение массовой доли общего сахара (сахара после инверсии). Навеску измельченного исследуемого изделия взвешивают с погрешностью не более 0,001 г из такого расчета, чтобы в 1 см³ раствора навески не было около 0,004 г общего сахара, содержащегося в изделии.

Массу навески (m) в граммах вычисляют по формуле

$$m = \frac{0,004 \cdot V}{P} \cdot 100, \quad (6)$$

где 0,004 – оптимальная концентрация общего сахара раствора навески, г/см³;

V – вместимость мерной колбы, см³;

P – предполагаемая массовая доля общего сахара в исследуемом изделии, %.

В мерную колбу вместимостью 100 или 200 см³ вносят пипеткой соответственно 50 или 100 см³ полученного фильтрата и инвертируют. По значению оптической плотности и калибровочному графику определяют соответствующее количество глюкозы.

Массовую долю общего сахара (X_{12}) в процентах, выраженную в глюкозе, вычисляют по формуле

$$X_{12} = \frac{m_1 \cdot V \cdot V_2 \cdot 100}{m \cdot V_3 \cdot V_1 \cdot 1000} = \frac{m_1 \cdot V \cdot V_2}{10 \cdot m \cdot V_3 \cdot V_1}, \quad (7)$$

где m – масса навески изделия, г;

m_1 – масса глюкозы, полученная по калибровочному графику, мг;

V – вместимость мерной колбы, см³;

V_2 – вместимость мерной колбы, в которой проводилась инверсия, см³ ;

V_3 – объем исследуемого раствора, взятый для инверсии, см³;

V_1 – объем исследуемого раствора, взятый для анализа, см³;

1000 – коэффициент пересчета миллиграммов глюкозы в граммы.

Для пересчета общего сахара, выраженного в глюкозе, в общий сахар, выраженный в сахарозе, полученное значение умножают на коэффициент 0,95.

Массовую долю общего сахара (X_{13}) в процентах, выраженную в сахарозе, в пересчете на сухое вещество вычисляют по формуле

$$X_{13} = \frac{X_{12} \cdot 0,95 \cdot 100}{100 - W}, \quad (8)$$

где W – массовая доля влаги в исследуемом изделии, %.

Результаты параллельных определений вычисляют до второго десятичного знака. Окончательный результат округляют до первого десятичного знака.

За окончательный результат анализа принимают среднеарифметическое значение результатов двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми в одной лаборатории не должны превышать по абсолютному значению 0,5 %, а выполненных в разных лабораториях – 1,0 %.

Пределы допускаемых значений погрешности измерения $\pm 1,0\%$ при доверительной вероятности $P=0,95$ [20].

2.2.5 Определение щелочности методом титрования

Метод основан на нейтрализации щелочных веществ, содержащихся в навеске, кислотой в присутствии бромтимолового синего до появления желтой окраски.

Метод применяется для определения щелочности в мучных кондитерских изделиях, изготавливаемых с применением химических разрыхлителей.

При возникновении разногласий в оценке качества пользуются настоящим методом.

В качестве аппаратуры используется весы лабораторные общего назначения 4-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания 500 г по ГОСТ 24104, бутылки типа 1–500 или 2–500 по ГОСТ 15844, бюретки 1–2–25–0,1, воронки В–56–80 ХС или В–75–110 ХС по ГОСТ 25336, капельница 2–50 ХС или 3–7/11 ХС по ГОСТ 25336, колбы конические Кн–2–250–34 ТС или Кн–2–500–34 ТС по ГОСТ 25336, палочки стеклянные по ГОСТ 21400, пестики 1 или 2, или 3 по ГОСТ 9147, пипетки 2–2–50 или 3–2–50 по ГОСТ 29169, стаканы В–1–250 ТС или В–2–250 ТС по ГОСТ 25336, стаканы 4 или 5 по ГОСТ 9147, ступки 4 или 5, или 6 по ГОСТ 9147, цилиндры отливные 1–250 или 3–250 по ГОСТ 1770. Материалы и

реактивы: бумага фильтровальная лабораторная, вата медицинская гигроскопическая, бромтимоловый синий, вода дистиллированная по ГОСТ 6709, кислота серная, кислота соляная, спирт этиловый ректификованный технический.

25 г измельченного исследуемого продукта помещают в сухую коническую колбу вместимостью 500 см³, вливают 250 см³ дистиллированной воды, тщательно перемешивают взбалтыванием, закрывают колбу пробкой и оставляют содержимое на 30 мин, взбалтывая каждые 10 мин.

По истечении 30 мин содержимое колбы фильтруют через вату, фильтровальную бумагу или два слоя марли в сухую колбу или стакан, затем 50 см³ фильтрата вносят пипеткой в коническую колбу вместимостью 250 см³, прибавляют 2–3 капли бромтимолового синего и титруют раствором серной кислоты концентрации $c(1/2 \text{ H}_2\text{SO}_4) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$ или соляной кислоты концентрации $c(\text{HCl}) = 0,1 \text{ моль/дм}^3$ до появления желтого окрашивания.

Щелочность (X_4) в градусах вычисляют по формуле

$$X_4 = \frac{K \cdot V \cdot V_1 \cdot 100}{V_2 \cdot m \cdot 10}, \quad (9)$$

где K – поправочный коэффициент раствора соляной или серной кислоты с концентрацией 0,1 моль/дм³, используемого для титрования;

V – объем раствора серной или соляной кислоты, израсходованный на титрование, см³;

V_1 – объем дистиллированной воды, взятый для растворения навески, см³;

100 – коэффициент пересчета на 100 г продукта;

V_2 – объем фильтрата, взятый для титрования, см³;

m – масса навески продукта, г;

10 – коэффициент пересчета раствора серной или соляной кислоты концентрации 0,1 моль/дм³ в 1 моль/дм³.

Результаты параллельных определений вычисляют до второго десятичного знака и округляют до первого десятичного знака.

За окончательный результат анализа принимают среднеарифметическое значение результатов двух параллельных определений, допускаемые расхождения

между которыми в одной лаборатории не должны превышать 0,2 градуса, а выполненных в разных лабораториях – 0,3 градуса.

Предел допускаемых значений погрешности измерения – 0,3 градуса ($P=0,95$) [22].

2.2.6 Определение вязкости бисквита

Вязкость бисквитного теста определяли методом падающего шарика вискозиметрии. Метод падающего шарика вискозиметрии основан на законе Стокса. Для определения вязкости тесто помещалось в высокий цилиндрический сосуд с кольцевых отметок. В сосуд бросался шарик и с помощью секундомера отмечалось время его прохождения между данными метками. Далее расчетным способом определялась вязкость теста.

2.2.7 Определение пористости бисквита

Пористость бисквитного полуфабриката определяли при помощи пробника Журавлева. С этой целью в мякише готового полуфабриката данным пробником в виде цилиндра делались выемки. Далее, заполненный мякишем пробник укладывался на лоток и из него мякиш выталкивался втулкой. Для каждого полуфабриката делалось по три выемки. Далее расчетным способом определялась пористость бисквитного изделия по специальной формуле.

3. ЭСПЕРЕМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Общие сведения о вносимой добавке

В настоящее время остро встает проблема здоровья населения. Ознаменовано это в первую очередь с «качественным пищевым дисбалансом». В связи с сложившейся ситуацией основное направление развития пищевой промышленности заключается в обеспечении населения качественно новыми функциональными пищевыми продуктами питания, которые в некоторой мере способствуют сохранению и улучшению его здоровья [23].

Прогресс в пищевых и перерабатывающих отраслях тесно связан с изменениями в демографической составляющей, условиями жизни и труда населения Российской Федерации. Эти изменения характеризуются сокращением численности населения, увеличением больных и пожилых людей, ростом городского населения, изменением характера труда и социальным расслоением общества. Достижения науки о питании, новые технологические возможности, появившиеся в результате эффективно развивающейся науки и техники, также тесно связаны с технологическим прогрессом. Все это требует совершенствования технологии производства продуктов питания, а также создания новых продуктов, отвечающим всем реалиям нынешнего времени. Новые продукты питания должны быть со сбалансированным составом, низкой калорийностью, пониженным содержанием жира и сахара, иметь диетическое и лечебно-профилактическое назначение и являться удобными в использовании. Для создания указанных продуктов питания необходимо применение улучшителей, пищевых и биологически активных добавок [24,25].

Под пищевыми функциональными продуктами в международной практике понимают такие продукты питания, ежедневное употребление которых предполагает сохранение и улучшение здоровья человека. Указанные продукты обладают такими свойствами, в связи тем, что в их составе содержатся ингредиенты богатые витаминами, минеральными элементами, фосфолипидами,

пищевыми волокнами, каратиноидами, ненасыщенными жирными кислотами и др. [26].

Формирование потребительского рынка и обеспечение выпуска продуктов питания, которые бы отвечали запросам потребителей – это один из определяющих вопросов в обеспечении правильного питания населения [27].

Бисквитные полуфабрикаты как основа для различных тортов и пирожных довольно популярны в России, это обусловлено привлекательным внешним видом и хорошими вкусовыми достоинствами, поэтому обогащение данного вида продукции целесообразно и имеет возможность составлять определенный интерес для предприятий кондитерской отрасли.

На сегодняшний день некоторые предприятия уже производят бисквитные полуфабрикаты с множеством различных функциональных добавок, которые в свою очередь оказывают определенное физиологическое воздействие. При производстве предприятия используют такие добавки как рисовая мука, орехи, кукурузная мука, гречневая мука, изюм, курага, пряности, диетические отруби, различные виды злаков. Также имеются определенный ряд разработок с использованием ржаной муки, картофельного крахмала, пищевых волокон и так далее [28,29].

Пищевая и биологическая ценность мучных кондитерских изделий не большая, что является основным недостатком данного вида продукции, а энергетическая ценность повышена. Употребление в пищу таких продуктов может нарушить баланс рациона человека в связи с тем, что они представляют собой источник жиров и углеводов. Это, в свою очередь, подтверждает необходимость изменения химического состава бисквитных полуфабрикатов с целью увеличения содержания в них пищевых волокон, дефицитных минеральных веществ при одновременном снижении их калорийности [30].

Решением данной проблемы может стать использование в качестве функционального ингредиента черёмуховой муки.

Черемуховая мука – уникальный продукт из высушенных плодов дикорастущей черемухи обыкновенной.

Высота деревьев черемухи может достигать 18 метров. Листья черемухи имеют бронзово-зеленый окрас, впоследствии они становятся темно-зелеными, блестящими в верхней части. Современные сорта данного растения являются деревья средней высоты. Для получения хороших урожаев рекомендуется высаживать несколько сортов черемухи (как минимум два сорта) в одно и то же время. К качеству и плодородию почвы черёмуха не привередлива, легко переносит как подтопление, так и засуху.

Цветет черемуха в период конца апреля начале мая, выделяя из цветков и даже коры великое количество фитонцидов, которые в свою очередь обеззараживают воздушное пространство.

Плод черемухи представлен в виде черной, шаровидной, терпкой на вкус сильно вяжущей костянкой с одной косточкой. Плоды созревают в июле- августе месяце.

Цветет черемуха в обильном режиме круглогодично, но к сожалению, плодоносит не каждый год. Это обусловлено повреждением ее цветков поздневесенними заморозками, повреждением деревьев большим количеством вредителей, особенно вблизи крупных поселений и городов. Результаты археологических раскопок свидетельствуют об использовании человеческой цивилизацией плодов черемухи еще с каменного века. Употребляя их в пищу, не отметить их специфического вяжущего действия было не возможно, поэтому плоды черемухи могут считаться одним из лекарственных средств древности.

Собирают плоды черемухи зрелыми, без коррозий, черные и сочные плоды черемухи, очищенные от примесей, а также кору, цветки и листья. Плоды заготавливают в период их созревания с июля по сентябрь, цветки в мае, кору весной. Сбор урожая происходит утром после схода росы или в конце дня, в сухую погоду. В составе плодов черемухи содержатся полисахариды (до 5 %), эфирные

масла, дубильные вещества, органические кислоты (в основном яблочная и лимонная), флавоноиды (до 20%), витамин С, рутин, макро и микронутриенты.

Большое количество гликозидов (амигдалоидно, прулауразин, пруназин) и жирные кислоты были обнаружены в ядрах косточек плодов черемухи. Также в листьях дерева встречаются эфирные масла и аскорбиновая кислота (до 0,28 %).

В коре, листьях и плодах черемухи находятся синильная кислота и дубильные вещества, а в плодах, цветках, коре почках и листьях содержится бензойный альдегид, обуславливающий их фитонцидные свойства [30].

В основном черемуха обыкновенная обитает в Европе, Корее, Японии и Северной Азии. В европейской части континента распространена во влажных защитных полосах, в оврагах, на опушках лесов и у ручьев. Цветет на плодородных, глубоких, гумусных почвах, избегает щелочных мест. Также черемуху можно увидеть и на каменистых почвах.

На территории Российской Федерации черемуха имеет широкое распространение, данный вид растения отсутствует лишь в тундре и на юге в европейской части.

Черёмуха – по всем показателям неприхотливая культура, выращивать её не сложно. Она нетребовательна к качеству почвы, освещению и поливу.

Но лучше всего растёт и развивается на хорошо освещённых участках с питательной, умеренно влажной почвой. В связи с чем сырьевая база, особенно Краснодарском крае очень развита.

На производстве мякоть ягоды отделяют от косточки (косточка в производстве конечного продукта не используется), затем высушивают и перемалывают в муку [31].

Эффективным способом переработки плодово-ягодного сырья является высушивание. Высушенный продукт с минимальным содержанием влаги приобретает повышенную микробиологическую и химическую стабильность, удобен в хранении и транспортировке. К преимуществам сухих продуктов обязательно следует отнести продление сроков хранения и упрощение

технологических приемов введения в процесс производства пищевых продуктов, а главное – высокая концентрация и сохранность биологически активных соединений плодов и ягод.

Переработку плодов черемухи в муку можно разделить на следующие стадии:

- приемка и предварительное хранение
- мойка
- инспекция
- сушка
- измельчение
- упаковка и хранение

Начальные стадии технологического процесса производства молотой черемухи выполняются при помощи комплексов оборудования для хранения, транспортирования и подготовки к производству сырья. Для хранения сырья используют специальные хранилища, чаще всего это холодильные камеры.

Подготовку сырья осуществляют при помощи моечных машин (крупное производство) или моечных ванн (среднее и мелкое производство), инспекционных транспортеров и оборудования для очистки и выполнения вспомогательных операций.

Ведущий комплекс линии состоит из сушильных установок и аппаратов для измельчения.

Завершающий комплекс оборудования линии обеспечивает упаковывание, хранение и транспортирование готовой продукции. Он содержит фасовочно-упаковочные машины и оборудование экспедиций и складов готовой продукции.

После сбора ягоды поступают на переработку для получения муки из плодов черемухи. На рисунке 3.1 представлена – технологическая схема производства муки из черемухи.

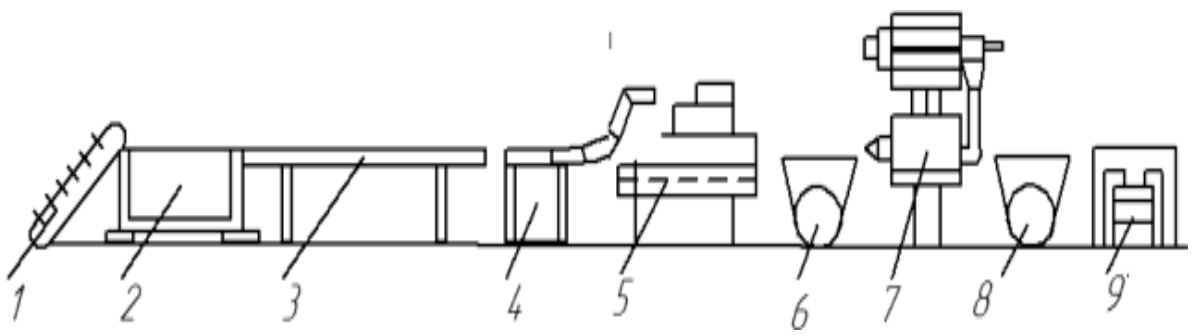


Рисунок 3.1 – Технологическая схема производства черемуховой муки

1 – ленточный транспортер; 2 – бункер для приемки и мойки сырья; 3 – инспекционный ленточный транспортер; 4 – элеватор; 5 – ленту с бункером для сушки; 6 – сборник сушеного сырья; 7 – помолочная машина; 8 – сборочный бункер; 9 – асептическая упаковка.

Из хранилища сырье через ленточный транспортер 1, поступает в моечную машину 2, вымытые плоды подаются на инспекционный ленточный транспортер 3, где отбраковываются примеси и испорченные ягоды. С помощью элеватора 4, ягоды попадают на ленту с бункером для сушки 5. После сушки плоды поступают в сборник сушеного сырья 6, отсюда на измельчение в помолочную машину 7, где происходит измельчение, полученный порошок собирается в сборочный бункер 8. Затем продукт отправляют на асептическую упаковку 9, далее в таре отправляют на склад готовой продукции.

На рисунке 3.2 показана машинно-аппаратурная схема линии производства молотой черёмухи.

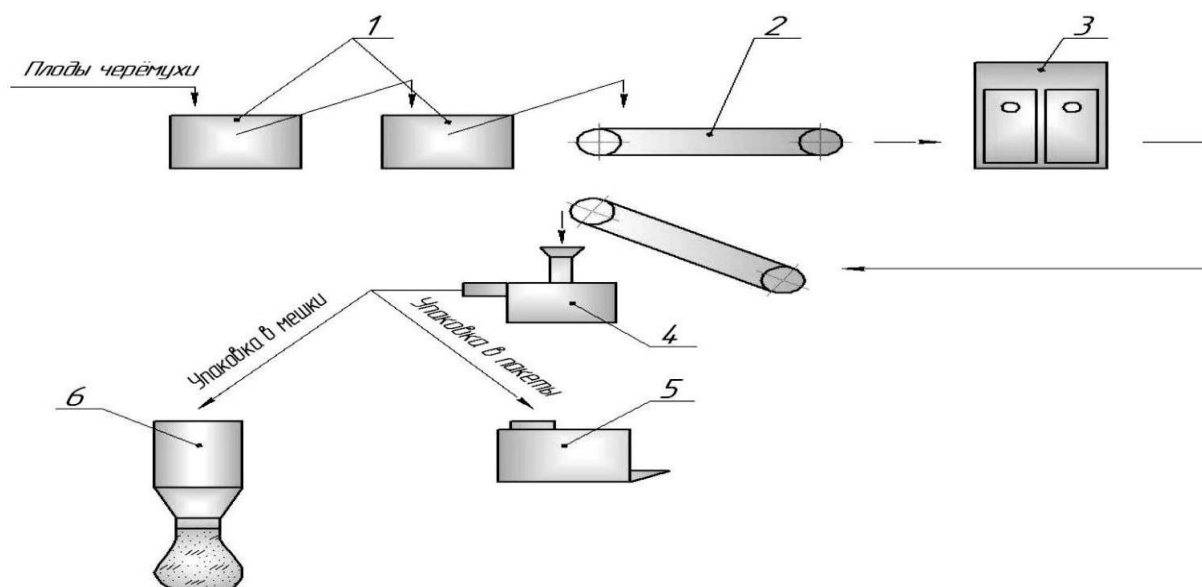


Рисунок 3.2 – Машинно-аппаратурная схема линии производства черемуховой муки
 1 – моечные ванны; 2 – инспекционный транспортер; 3 – сушильная установка;
 4 – измельчительная мельница; 5,6 – фасовочно-упаковочная оборудование.

Из хранилища сырье поступает в моечные ванны 1, где осуществляется мойка до полного удаления загрязнения. Вымытые плоды инспектируют на инспекционном транспортере 2, где удаляются посторонние примеси и не качественные плоды. Подготовленные плоды укладывают ровным слоем на противни, которые загружают в предварительно нагретую сушильную установку 3, и сушат до остаточной влажности 14%. После сушки плоды поступают на измельчение в мельницу 4, где происходит измельчение до заданной фракции. Затем полученный порошок упаковывается на фасовочно-упаковочном оборудовании 5,6 и далее в таре отправляется на склад готовой продукции.

Что касается приобретения, то найти черемуховую муку непросто. В основном ценители покупают ее в интернет-магазинах здорового питания, также вкусную муку можно встретить в аптеках. В России всего несколько компаний занимаются изготовлением такого необычного продукта, так как промышленного производства черемуховой муки в России отсутствует. Стоимость муки выше аналогичных изделий из пшеницы и других злаков, но благодаря уникальным свойствам ее ценят и любят.

Некоторые хозяйки собирают и сушат черемуху самостоятельно или покупают уже высушенную на рынках. И уже дома, с помощью кофемолки, получают муку из нее. Внешне молотая ягода напоминает какао, а запах ее выраженный миндальный, кроме того мука из черемухи низкокалорийная, поэтому кондитерские изделия из нее можно отнести к диетическим.

На производстве мякоть ягоды отделяют от косточки (косточка в производстве конечного продукта не используется), затем высушивают и перемалывают в муку [31].

В составе черемуховой муки отсутствует глютен, что делает ее привлекательной к употреблению для людей больных целиакией. Также калорийность черемуховой муки в целых три раза ниже чем у муки пшеничной [32].

Перед началом исследования основных показателей был проведен сравнительный анализ химического состава черемуховой и пшеничной муки. Результат исследования представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Сравнительный анализ химического состава пшеничной и черемуховой муки, %

Показатели	Мука пшеничная	Мука черемуховая
Углеводы	69,8	21,8
Белки	10,8	7,6
Жиры	1,3	–
Пищевые волокна	3,5	4,7
Минеральные вещества, мг %:		
Магний	16	0,9
Железо	1,2	0,2
Цинк	0,7	0,3
Медь, мкг %	100	100
Кобальт, мкг %	1,6	10000
Витамины, мг %:		
Витамин РР	1,2	0,9
Витамин В1	0,17	0,39

Окончание таблицы 3.1

Показатели	Мука пшеничная	Мука черемуховая
Витамин В2	0,04	0,07
Витамин Е	1,5	1,7
Яблочная кислота	0,34	0,63
Лимонная кислота	–	0,28
Аскорбиновая кислота	–	0,45

По результатам анализа было установлено, что мука черемуховая превосходит пшеничную по содержанию кобальта на 525%, витамина В1 на 94,12 %, витамина В2 на 75%, витамина Е на 13,3 %, яблонной кислоты на 85,3%, лимонной и аскорбиновой кислот на 100% [33].

На основании вышеизложенного следует, что при замене части пшеничной муки на черемуховую в рецептуре бисквитного полуфабриката, позволит повысить пищевую ценность изготавливаемого продукта и привести к сбалансированному составу готового полуфабриката [33].

3.2 Исследование показателей качества бисквитного теста

Для определения оптимальной дозировки черемуховой муки ей заменяли 5 %, 10 % и 20 % пшеничной муки высшего сорта и исследовали свойства бисквитного теста. При анализе качества теста устанавливалась вязкость и плотность по общепринятым методикам. Вязкость (внутреннее трение) – одно из явлений переноса, свойство текучих тел (жидкостей и газов) оказывать сопротивление перемещению одной их части относительно другой под действием внешней силы. Вязкость зависит от температуры, давления, влажности, жирности, концентрации, степени дисперсности и т. п. [35]. Показатели вязкости полученного бисквитного теста по образцам представлено в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Показатели вязкости полученного бисквитного теста.

Показатель	Контрольный образец	Образца с содержанием черемуховой муки, %		
		5%	10%	20%
Вязкость, Па с	44	43,64	43,27	42,54

Из таблицы 11 видно, что вязкость теста уменьшается от 1 до 3,32 % при увеличении содержания черемуховой муки в образцах, так как количество клейковины в образцах с черемуховой мукой меньше, чем в контрольном образце.

Плотность – величина, определяемая как отношение массы тела к занимаемому этим телом объёму [36]. Полученное тесто из рабочей емкости миксера подавалось в аэратор, скорость вращения которого составляла 300–320 оборотов в минуту. Плотность бисквитного теста на выходе уменьшалась по сравнению с показателями на входе в аэратор. Бисквитная масса была насыщена газом в автоматическом режиме при помощи воздушных масс.

Показатели плотности представлены на рисунке 3.3.

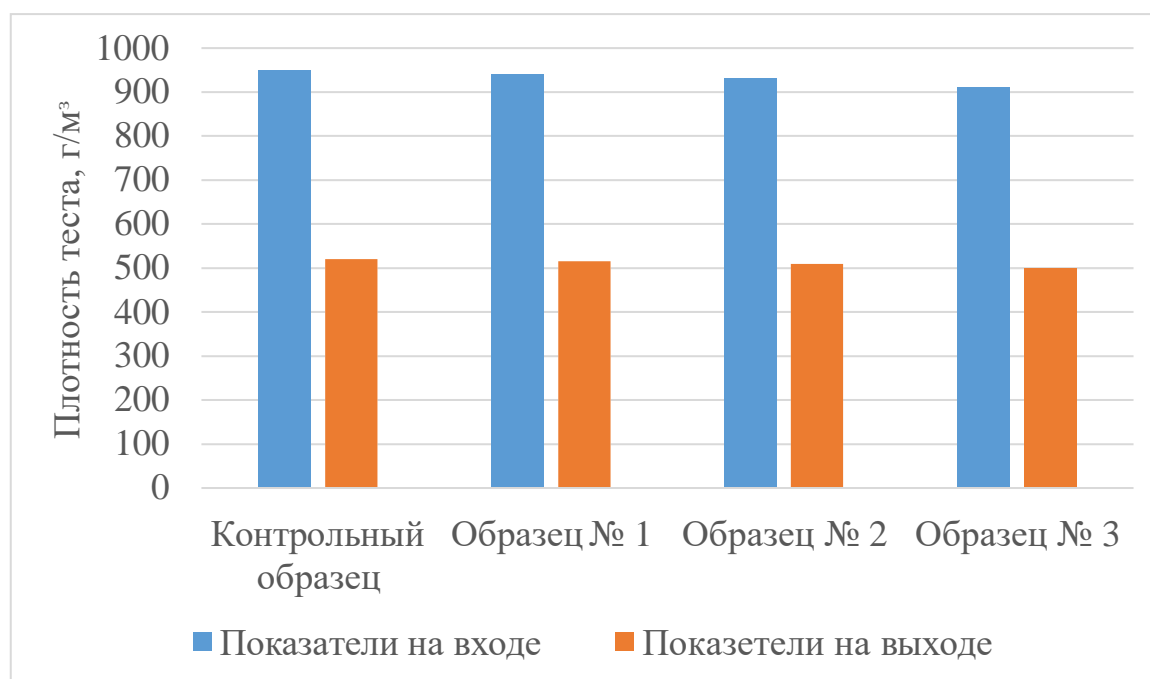


Рисунок 3.3 – Показатели плотности бисквитных полуфабрикатов.

Процесс приготовления бисквитного теста велся согласно рисунку 3.4.

Технологический процесс приготовления бисквитного теста изображен на рисунке 3.4.

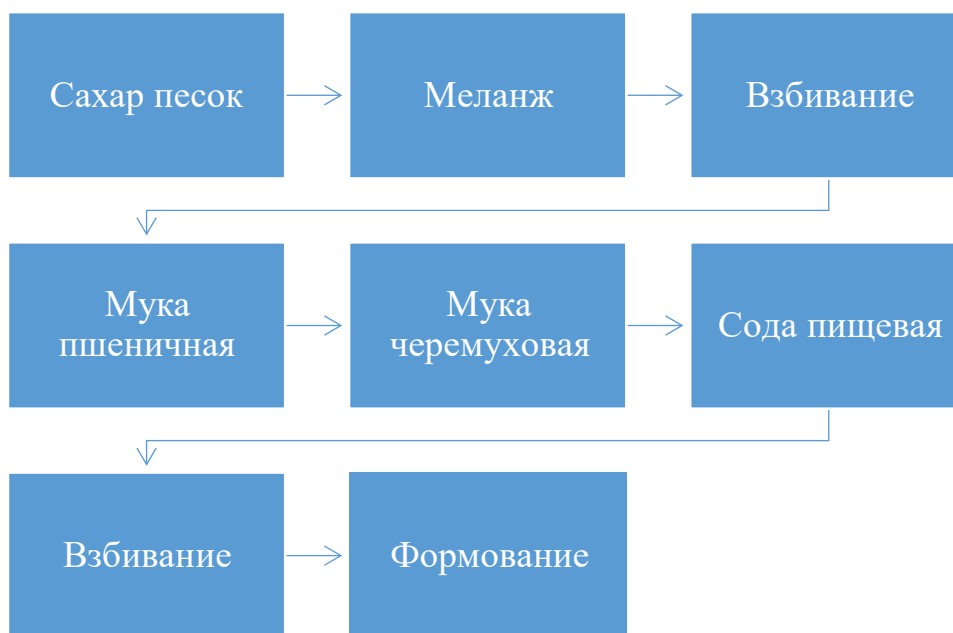


Рисунок 3.4 – Технологический процесс приготовления бисквитного теста

По окончании процесса приготовления бисквитного теста производили выпечку бисквитных полуфабрикатов.

3.3 Исследование процесса выпечки

При выпекании бисквитных полуфабрикатов как контрольного образца, так и образцов с заменой на черемуховую муку на 5 %, 10 % и 20 % пшеничной муки высшего сорта использовались одинаковый температурный режим и временной отрезок.

Полуфабрикаты выпекались при 190 °С, 15 минут, поэтому как трудозатраты, так и энергозатраты при замене пшеничной муки на черемуховую не изменились. После процедуры выпечки полученный продукт нужно было выстаивать. Выстраивание выпеченного полуфабриката производилось в течении 8 часов при температуре 18 °С. Степень пропечённости бисквитных полуфабрикатов во всех образцах была одинаковой.

3.4 Исследование показателей качества готового бисквита

С целью выявления оптимальной дозировки овсяной муки изучали влияние ее различных количеств на качество бисквитных изделий. Через 24 ч после выпечки определяли удельный объем продукции, пористость, влажность, структурно-

механические свойства мякиша и органолептические показатели готовых изделий (внешний вид, форма, состояние и окраска поверхности, толщина корки, пропеченность мякиша, промес, структура пористости, эластичность, вкус и аромат.

На рисунке 3.5 представлены значения степени намокаемости исследуемых бисквитных полуфабрикатов.

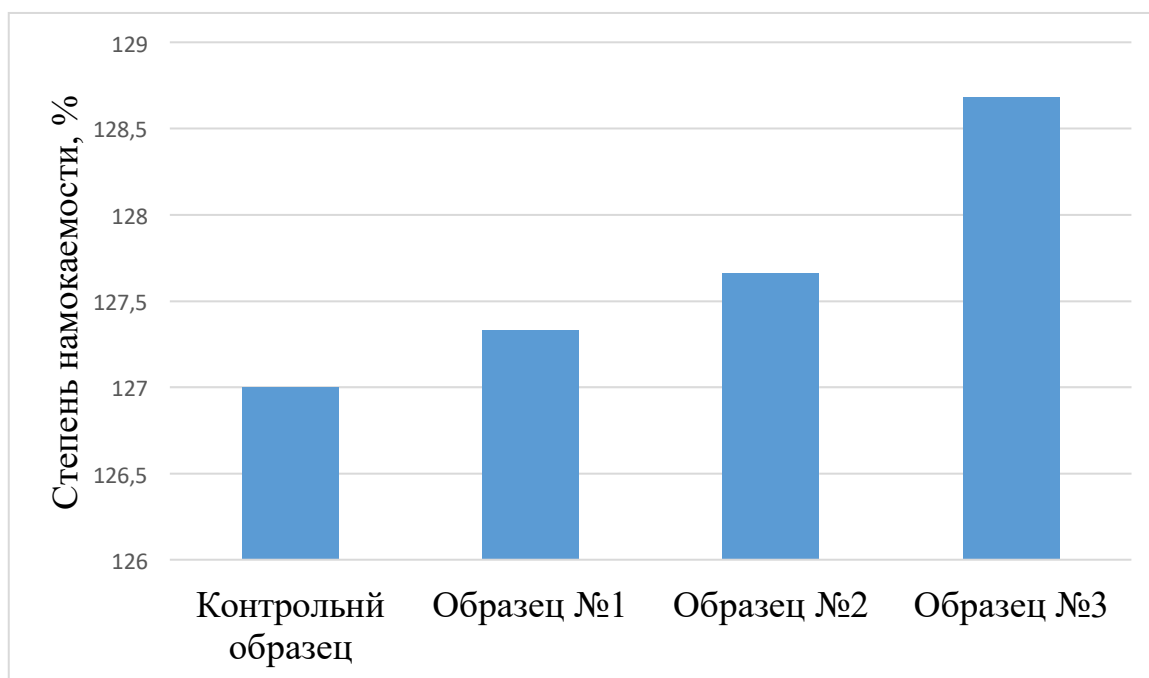


Рисунок 3.5 – Степень намокаемости бисквитных полуфабрикатов, %

Как видно из полученных данных, с увеличением консистенции черемуховой муки увеличивается показатель намокаемости. Так, так при 5 %-й замене пшеничной муки на черемуховую намокаемость увеличилась на 0,33 %, при 10 %-й замене – на 0,66 %, при 20 %-й замене – на 1,32 %.

Высокая намокаемость свидетельствует о более выраженной пористости бисквита.

Органолептическая оценка готовых полуфабрикатов проводилась по общепринятым методам, по пятибалльной шкале. Форму, поверхность, цвет, вкус и запах, вид в изломе, выпеченных бисквитных полуфабрикатов определяли при температуре (18 ± 5) °С после охлаждения и выстраивания в течение 8 часов. Общие органолептические показатели представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Характеристика органолептических показателей бисквитов

Показатель	Контрольный образец	Образец с добавкой 5%	Образец с добавкой 10%	Образец с добавкой 20%
Внешний вид	Соответствует форме, в которой производилась выпечка, поверхность без вмятин и трещин			
Цвет	Цвет золотистый с желтоватым оттенком	Цвет светло-коричневый	Цвет шоколадный однородный	Цвет шоколадный
Вид на изломе	Пропечённый с развитой пористостью, без следов непромеса	Пропечённый с равномерной пористостью, без следов непромеса	Пропечённый с равномерной пористостью, без следов непромеса	Пропечённый с равномерной пористостью, без следов непромеса
Вкус, запах	Сладкий без постороннего запаха	Сладкий с едва уловимым миндальным запахом	Ромово-миндальный	Легкая горечь с ярко выраженным привкусом миндаля

Таким образом по результатам проведенных испытаний было установлено, что образец с 5 % заменой пшеничной муки на черемуховую, влияния на органолептические показатели бисквитного полуфабриката не оказал, при 20 % замене наблюдается значительное ухудшение органолептических показателей, в качестве наилучшего технологического решения был выбран образец бисквитного полуфабриката с заменой 10 % пшеничной муки на черемуховую.

Использование черемуховой муки позволило получить новый вид бисквитного полуфабриката, с новыми органолептическими характеристиками, который, благодаря содержанию функционального ингредиента наиболее сбалансирован по составу и свойствам.

Также проводился сравнительный анализ по показателям щелочности, пористости, массовой доли влаги, сахара и жира в контрольном и опытном образце с добавлением 10 % черемуховой муки, результаты данных исследований представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Показатели качества бисквитного полуфабриката

Наименование показателя	Контрольный образец	Опытный образец с добавлением 10 % черемуховой муки
Щелочность	0,3	0,2
Доля влаги, %	33,3	35,1
Доля сахара, %	28	29,8
Доля жира, %	12,4	12,35
Пористость, %	76	82

На основании проведенного исследования видно, что у опытного образца с 10 % добавкой черемуховой муки повышена массовая доля сахара, это обусловлено тем, что в черемуховой муке наблюдается повышенное количество природных сахаров по сравнению с мукой пшеничной. Так же в опытном образце был повышен % влажности. Остальные показатели показали лишь незначительные изменения.

В связи с применением аэратора увеличивается пористость полученного полуфабриката с 10 % содержанием черемуховой муки по сравнению с контрольным образцом за счет обогащения теста бисквитного полуфабриката воздухом.

Для расчета пищевой ценности бисквитного полуфабриката необходимо иметь сведения о содержании в его составе белков, жиров и углеводов на 100 грамм каждого продукта, входящего в состав рецептуры. Показатели пищевой ценности разработанного полуфабриката представлен в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Пищевая ценность разработанного бисквитного полуфабриката.

Показатели	Контрольный образец	Образец с 10 % заменой	Рекомендуемая суточная потребность	Процент удовлетворения суточной
Углеводы, г	53,68	53,18	420	12,66
Белки, г	11,21	11,29	75	15,05
Жиры, г	19,97	19,94	70	28,48
Пищевые волокна, г	1,27	1,38	20	6,9

Окончание таблицы 3.5

Показатели	Контрольный образец	Образец с 10 % заменой	Рекомендуемая суточная потребность	Процент удовлетворения суточной
Кобальт, мкг	6,5	389,47	500	77,89
Витамин В1	0,09	0,09	1,4	6,42
Витамин В2	0,24	0,24	1,2	20
Витамин Е	6,36	6,39	15	42,6
Энергетическая	439,28	437,34	2500	17,49

Разработанный полуфабрикат удовлетворяет суточную норму в жизненно важных компонентах в среднем на 15 %, данные показатели указаны в рисунке 3.6.

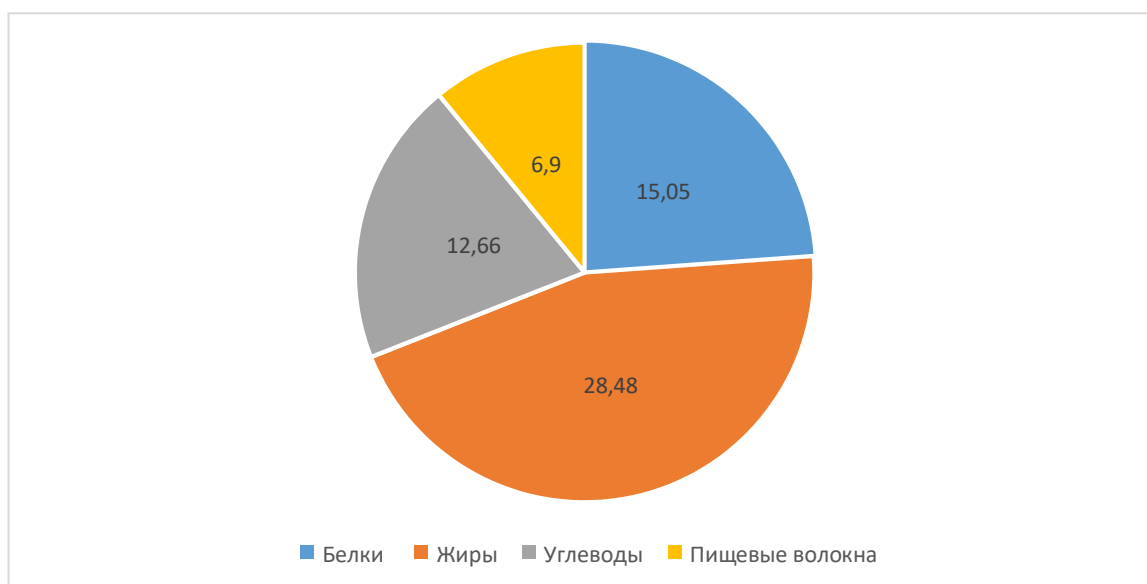


Рисунок 3.6 – Содержание белков, жиров, углеводов и пищевых волокон в порции бисквитного полуфабриката (100 граммов)

Рецептура разработанного бисквитного полуфабриката с добавлением 10% черемуховой муки представлена в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Рецепт разработанный бисквитного полуфабриката

Наименование сырья	Содержание СВ, %	Расход сырья на 10 кг полуфабриката, кг	
		В натуре	В сухих веществах
Мука пшеничная, в/с	85,50	3,447	2,947
Мука черемуховая	98,60	0,383	0,377
Меланж	22,50	5,450	1,220

Окончание таблицы 3.6

Наименование сырья	Содержание СВ, %	Расход сырья на 10 кг полуфабриката, кг	
		В натуре	В сухих веществах
Сахар-песок	99,85	2,750	2,750
Соус майонезный	35,00	1,840	0,640
Сода пищевая	50,00	0,094	0,047
Итого	–	13,864	7,889
Потери	5,00	–	0,389
Выход	7,50	10,000	7,500

Технологический процесс приготовления разработанного бисквитного полуфабриката представлен на рисунке 3.7.

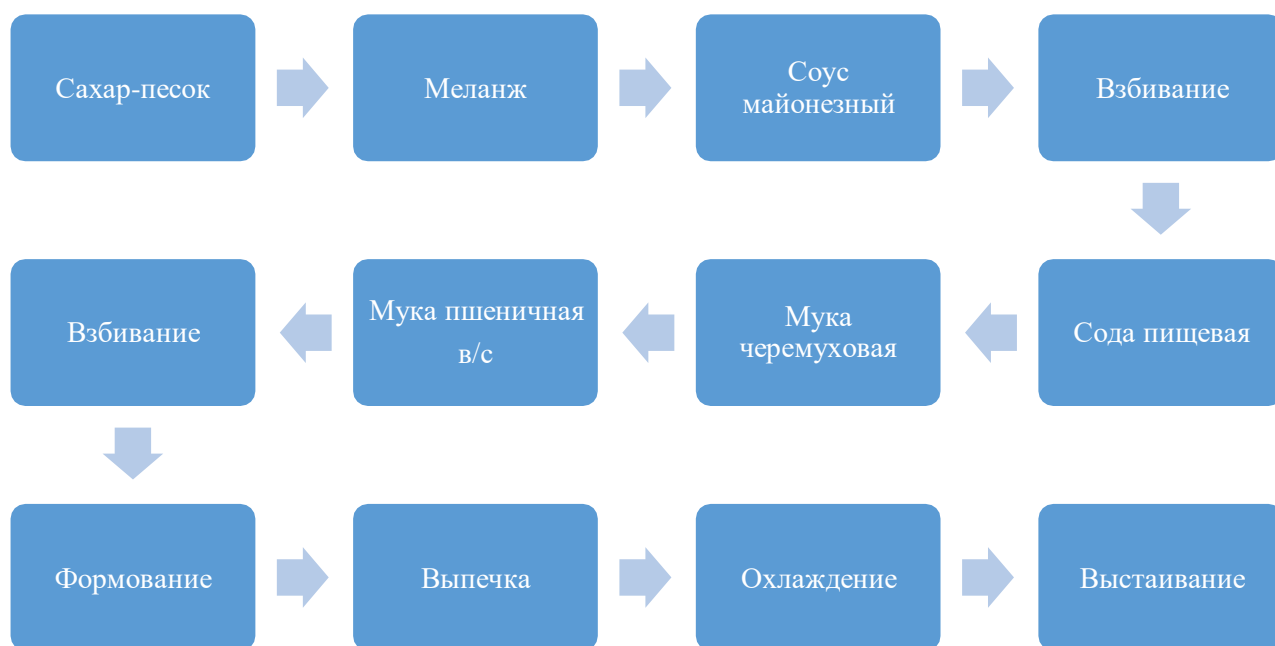


Рисунок 3.7 – Технологический процесс приготовления разработанного бисквитного полуфабриката

Таким образом был разработан бисквитный полуфабрикат с добавлением черемуховой муки, удовлетворяющий потребностям потребителей, с пониженной

калорийность, с усовершенствованной пищевой ценностью, рекомендуемый для производства различного рода кулинарных изделий (торты пирожные и так далее).

4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Экономическая эффективность – это соотношение между результатами хозяйственной деятельности и затратами живого и овеществленного труда, ресурсами.

Эффективность – одна из возможных характеристик качества некоторой системы, в частности, экономической, а именно ее характеристика с точки зрения соотношения затрат и результатов функционирования системы. В зависимости от того, какие затраты и особенно – какие результаты принимаются во внимание, можно говорить об экономической, социально-экономической, эффективности.

Эффективность является одним из важнейших показателей человеческой активности, взятым с точки зрения ее способности обеспечить конечный результат. Чаще всего данный термин употребляется в контексте хозяйственной деятельности, т.е. экономики. Эффективность является ключевым понятием хозяйственной практики. В ней выражается совокупность наиболее общих, существенных и устойчивых связей и отношений по поводу полученных результатов хозяйственной деятельности и произведенных в ее ходе затрат.

Как экономическая категория эффективность дает единую качественно-количественную характеристику результативности хозяйствования. Она присуща всему воспроизводственному процессу в целом и всем его фазам: производству, распределению, обмену и потреблению и находит свое выражение и реальное воплощение в деятельности любого хозяйственного звена и хозяйственных систем всех уровней, будь это отдельная фирма, предприятие, домохозяйство, отрасль, регион или вся экономика в целом [34].

Калькуляционная карта – это документ, применяющийся для определения цены продажи на блюдо (изделие) с помощью калькуляции. Калькуляционная карта составляется из расчета стоимости сырья на сто блюд или на 10 кг изделия для наиболее точного определения цены одного блюда или кг. Калькуляционные карты бисквита основного и полученного бисквитного полуфабриката представлены в таблицах 14,15.

Таблица 13 – Стоимость бисквитного полуфабриката бисквит «Домашний»

Наименование сырья	Норма на 10 кг продукции	Цена за 1 кг, руб	Сумма, руб
Мука пшеничная высший сорт	3,830	25	95,75
Яйцо куриное	5,450(136,3)	82,5	449,62
Сахар-песок	2,750	33	90,75
Соус майонезный	1,840	300	552
Сода пищевая	0,094	30	2,8
Общая стоимость сырьевого набора			1 190,92
Наценка 100%			1 190, 92
Цена продажи 10 кг			2 381,84
Цена продажи 1 кг			238,18

Таблица 14 – Стоимость разработанного бисквитного полуфабриката с добавлением черемуховой муки

Наименование сырья	Норма на 10 кг продукции	Цена за 1 кг, руб	Сумма, руб
Мука пшеничная высший сорт	3,400	25	95,75
Мука черемуховая	0,330	700	231
Яйцо куриное	5,450(136,3)	82,5	449,62
Сахар-песок	2,750	33	90,75
Соус майонезный	1,840	300	552
Сода пищевая	0,094	30	2,8
Общая стоимость сырьевого набора			1 421,92
Наценка 100%			1 421,92
Цена продажи 10 кг			2 843,84
Цена продажи 1 кг			284,38

На основании проведенного анализа себестоимости контрольного образца и разработанного бисквитного полуфабриката с добавлением черемуховой муки видно, что стоимость разработанного продукта возросла на 19,4 % по сравнению с контрольным образцом. Это обусловлено высокой стоимостью черемуховой муки в связи со сложностью ее переработки, т.к. конкуренция на рынке черемуховой муки незначительна и характеризуется малым количеством производителей. Тем не менее полученный бисквитный полуфабрикат по сравнению с контрольным имеет огромное количество плюсов о которых упоминалось в данной работе.

При условии, что предприятие будет в сутки вырабатывать 10 килограммов бисквитного полуфабриката с добавлением черемуховой муки затраты на производство составят 42 657,6 тысяч рублей в месяц, 511 891,2 в год, притом выручка компании составит ориентировочно аналогичную цену.

Таким образом, на основании вышеизложенного можно сделать вывод о целесообразности производства бисквитного полуфабриката с добавлением черемуховой муки, так как данный продукт позволяет расширить ассортимент мучных кондитерских изделий, обеспечить рынок пищевой продукцией повышенной пищевой ценности с улучшенными потребительскими характеристиками.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании литературного поиска выяснено, что конструирование функциональных продуктов питания путем обогащения их с использованием нетрадиционных видов растительного сырья является весьма перспективным.

Большинство работ было направлено на снижение энергетической ценности бисквитных полуфабрикатов, повышению их пищевой ценности за счет обогащения их минеральными веществами, витаминами и пищевыми волокнами.

На сегодняшний день привлекательный внешний вид и высокие товароведные свойства не являются гарантией высокого качества продукта для значительного круга потребителей. Побуждающим фактором к приобретению того или иного продукта является также безопасность и полезные свойства.

В результате выполнения работы проведена оценка обогащения бисквитных изделий с использованием черемуховой муки.

Проведен сравнительный анализ муки пшеничной и муки черемуховой, был обоснован выбор добавки и процент замены муки пшеничной.

Исследовано влияние черемуховой муки на бисквитное тесто – отмечается рост показателей влажности и вязкости, снижение показателей плотности.

Исследовано влияние муки черемуховой на выпеченные бисквитные полуфабрикаты – отмечается незначительное снижение влажности и повышение показателей пористости.

Изучено влияние черемуховой муки на органолептические показатели бисквитного полуфабриката. Установлены оптимальные концентрации муки черемуховой в рецептуре бисквита – 10 %.

В ходе проведенных расчетов пищевой и энергетической ценности, выяснено, что разработанное изделие обладает потенциальными лечебно-профилактическими свойствами.

Изделие удовлетворяет суточную потребность в жизненно необходимых компонентах в среднем на 15 %, а также обогащает бисквитный полуфабрикат витаминами и минеральными веществами.

Результаты проведенной работы дают основание полагать, что разработанный бисквитный полуфабрикат удовлетворяет потребностям потребителей и может быть рекомендован для производства на предприятиях пищевой промышленности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Матвеева Т.В. Мучные кондитерские изделия функционального назначения. Научные основы, технологии, рецептуры: монография/Т.В. Матвеева, С.Я. Корячкина.–Орел: ФГОУ ВПО «Государственный университет–учебно-научно-производственный комплекс», 2011.–342 с.

2 А.В. Павлов–Сборник рецептов мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания.–СПб: Гидрометеиздат, 1998.–20 с.

3 Акснова Л.М., Развитие технологических систем кондитерской промышленности. Мучные кондитерские изделия/Л.М. Аксенова.–Москва: Пищепромиздат, 2003.–232с.

4 ТР ТС – 021-2011 «О безопасности пищевой продукции». – Введ. 09.12.11.[Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://docs.cntd.ru>

5 Абрамов, Е.Л. Тенденции развития рынка пищевых яиц / Е.Л. Абрамов // Птицеводство. - 2003 - №3. – С. 14-15

6 ГОСТ 30389-2013 Услуги общественного питания. Предприятия общественного питания. Классификация и общие требования. – Введ. 01.01.16. [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://docs.cntd.ru>

7 Соевый белковый изолят и микрокристаллическая целлюлоза в производстве сдобного печенья [Текст] / И. М. ВасиLINEЦ, Е. Н. Моисеева // Кондитерское производство. - 2004. - №2 . - С. 28-30

8 Лифиц, И. М. Конкурентоспособность товаров и услуг [Текст] : учеб. для бакалавров / И. М. Лифиц. – 3-е изд., пер. и доп. – М. : Юрайт, 2013 – 438 с.

9 Чепурной, И.П. Товароведение и экспертиза кондитерских товаров: Учебник. / И.П. Чепурной. – М.: Издательско–торговая корпорация «Дашков и К», 2002.–С. 103–106

10 Обзор российского рынка хлебобулочных и мучных кондитерских изделий. – Режим доступа: <http://www.4p.ru/main/research/16721>.

11 Магомедов, Г. О. Проектирование кондитерских предприятий. Г.О.Магомедов, А.Я. Олейникова // СПб:Гиорд,2004. – С. 34–37.

- 12 Левченко, В. Д. Использование полезных свойств пектиновых веществ в медицинской практике. – Киев, – 1993 –43с.
- 13 Максимов, А.С. Лабораторный практикум по реологии сырья, полуфабрикатов и готовых изделий хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства / А.С. Максимов, В.Я. Черных. – М.: МГУПП, 2004. – 163 с.
- 14 Туманова А. Е. Микрористаллическая целлюлоза в производстве печенья. – Матер. II-й межд. науч.-техн. конф. «Техника и технология пищевых производств» – Беларусь, Могилев, 2000.– С. 98–100.
- 15 Калинина, И.В. К вопросу использования льняной муки в хлебопекарном и кондитерском производстве/ И.В.Калинина, Р.И.Фаткуллин, Н.В. Науменко// Вестник ЮУрГУ. серия: Пищевые и биотехнологии–т.з.–№4–С.1-3.
- 16 Драгилев, А.И. Производство мучных кондитерских изделий. – М.:ДеЛи, 2000 – 446 с.
- 17 ГОСТ 10114-80 Изделия кондитерские мучные. Метод определения намокаемости.
- 18 ГОСТ 5900–73. Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ.
- 19 ГОСТ 31902-2012 Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли жира.
- 20 ГОСТ 5903-89 Изделия кондитерские. Методы определения сахара.
- 21 ГОСТ 5901 Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли золы и металломагнитной примеси.
- 22 ГОСТ 5898-87 Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности.
- 23 Барановский В.А. Справочник кондитера: Серия «Справочники» / В.А. Барановский. – Ростов н/Д.: Феникс, 2003 – 352 с.
- 24 Санина, Т.В. Корректировка пищевой ценности бисквита // Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг: Материалы международной

научнопрактической конференции, декабрь 18–21, 2001 / под ред. д.т.н., проф. Ю.С. Степанова. – Орел: Орел ГТУ, 2001. – 370 с.

25 Сарафанова, Л.А. Пищевые добавки: энциклопедия. – 2-е изд. – СПб.: Гиорд, 2004. – 808 с.

26 Науменко, Н.В. Возможности использования биотехнологий при производстве пищевых продуктов / Н.В. Науменко. // Актуальная биотехнология. – 2013. – № 2 (5). – С. 14–17

27 Зубченко, А.В. Технология кондитерского производства / А.В. Зубченко. – Воронеж: ВГТА, 1999. – 432 с.

28 Кудинова, В.М. Технология кондитерских изделий: учебное пособие / В.М. Кудинова, Г.И. Назимова, Т.В. Рензьева. – Кемерово, 2006. – 140 с.

29 Шарфунова, И.Б. Пищевая химия / И.Б. Шарфунова. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2003. – 44 с.

30 Маршалкин, Г.А. Производство кондитерских изделий / Г. А. Маршалкин. – М.: Колос, 1994. – 272 с.

31 Кузнецова, Л.С. Технология приготовления мучных кондитерских изделий / Л.С. Кузнецова, М.Ю. Сиданова. – М.: Мастерство; Высшая школа, 2001. – 320 с.

32 Лурье, И.С. Технология кондитерского производства/ И.С. Лурье – М.: Агропромиздат, 1992. – 399 с.

33 Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / под ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

34 Волков В.И. Методология комплексной экспертизы инвестиционных программ и проектов. Ч. 2 – М.: РИНКЦЭ, 2004 – 200 с.

35 Технология продукции общественного питания: учебник / А.И. Мглинец, Н.А. Акимова, Г.Н. Дзюба и др.; под ред. А.И. Мглинца. – СПб.: Троицкий мост, 2010. – 736 с

36 Т.Ю. Фомина, И.В. Калинина к вопросу использования черемуховой муки в производстве бисквитных полуфабрикатов вестник юургу. Серия «Пищевые и биотехнологии». 2016. Т. 4, № 3. С. 55–63

37 Fuesse H. S., Bloom S. R. // Munch, med. Wschr. – 1986 – Bd.128.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Рецептура разработанного бисквитного полуфабриката
с добавлением 10 % черемуховой муки

Наименование сырья	Содержание СВ, %	Расход сырья на 10 кг полуфабриката, кг	
		В натуре	В сухих веществах
Мука пшеничная, в/с	85,50	3,447	2,947
Мука черемуховая	98,60	0,383	0,377
Меланж	22,50	5,450	1,220
Сахар-песок	99,85	2,750	2,750
Соус майонезный	35,00	1,840	0,640
Сода пищевая	50,00	0,094	0,047
Итого	–	13,864	7,889
Потери	5,00	–	0,389
Выход	7,50	10,000	7,500

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Технологический процесс приготовления разработанного бисквитного полуфабриката



ПРИЛОЖЕНИЕ В

Органолептические показатели образцов бисквитного полуфабриката

Показатель	Контрольный образец	Образец с добавкой 5%	Образец с добавкой 10%	Образец с добавкой 20%
Внешний вид	Соответствует форме, в которой производилась выпечка, поверхность без вмятин и трещин			
Цвет	Цвет золотистый с желтоватым оттенком	Цвет светло-коричневый	Цвет шоколадный однородный	Цвет шоколадный
Вид на изломе	Пропечённый с развитой пористостью, без следов непромеса	Пропечённый с равномерной пористостью, без следов непромеса	Пропечённый с равномерной пористостью, без следов непромеса	Пропечённый с равномерной пористостью, без следов непромеса
Вкус, запах	Сладкий без постороннего запаха	Сладкий с едва уловимым миндальным запахом	Ромово-миндальный	Легкая горечь с ярко выраженным привкусом миндаля

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Удовлетворение суточной потребности в питательных веществах разработанным бисквитным полуфабрикатом

Показатели	Контрольный	Образец с	Рекомендуемая	Процент
Углеводы, г	53,68	53,18	420	12,66
Белки, г	11,21	11,29	75	15,05
Жиры, г	19,97	19,94	70	28,48
Пищевые	1,27	1,38	20	6,9
Кобальт, мкг	6,5	389,47	500	77,89
Витамин В1	0,09	0,09	1,4	6,42
Витамин В2	0,24	0,24	1,2	20
Витамин Е	6,36	6,39	15	42,6
Энергетическая	439,28	437,34	2500	17,49

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Себестоимость опытного образца с 10 % добавлением черемуховой муки

Наименование сырья	Норма на 10 кг продукции	Цена за 1 кг, руб	Сумма, руб
Мука пшеничная высший сорт	3,400	25	95,75
Мука черемуховая	0,330	700	231
Яйцо куриное	5,450(136,3)	82,5	449,62
Сахар-песок	2,750	33	90,75
Соус майонезный	1,840	300	552
Сода пищевая	0,094	30	2,8
Общая стоимость сырьевого набора			1 421,92
Наценка 100%			1 421,92
Цена продажи 10 кг			2 843,84
Цена продажи 1 кг			284,38

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Изображение разработанных образцов бисквитов

