

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ ХИМИИ И ЭНЕРГЕТИКИ

(наименование института полностью)

Кафедра «Технология производства пищевой продукции и организация
общественного питания»

(наименование кафедры полностью)

19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Технология продукции и организация ресторанного дела

(направленность (профиль)/специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему: «Технология и разработка молочного продукта для
функционального детского питания»

Студент

Д.С. Олешко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.б.н, Ю.В. Беляева

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультант

к.п.н., доцент А.В. Егорова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2022

Аннотация

Данная выпускная квалификационная работа посвящена разработке рецептур молочного продукта для функционального детского питания. Бакалаврская работа состоит из нескольких блоков: пояснительная записка и графический материал. Пояснительная записка написана на 70 страницах, она состоит из нескольких разделов, которые способны ответить на поставленные задачи к данной работе.

Объектом выпускной работы является функциональное питание.

Предметом выпускной квалификационной работы является разработка молочного продукта для детей, которые в соответствии с возрастом имеют особенности функционирования желудочно-кишечного тракта и развития организма.

Теоретическая часть исследования рассматривает анализ патентов и научных статей, которые отвечают следующим темам: состояние рынка молока в России и зарубежьем, функциональное питание, польза клетчатки, строение детской пищеварительной системы, польза выбранных добавок для пищевых комплексов и так далее. В этой же части был проведен патентный поиск, среди выбранных патентов была найдена рецептура, которая была взята за основу.

Методологическая часть исследования посвящена разработке алгоритмов для дальнейшего исследования бакалаврской работы, разработке рецептур и подбору методов для проведения испытаний, разработка технологических карт ТК, техно-технологических карт ТТК молочных продуктов.

Экспериментальная часть исследования посвящена проведению органолептического анализа и испытаний по ряду физико-химических показателей, таких как: точка замерзания, плотность молока, кислотность, массовая доля белка, массовая доля жира, массовая доля влаги, антибиотики, определение жирно-кислотного состава молока и так далее. Так же были

сделаны микробиологические испытания: стафилококки, листерии, БГКП, КМАФнМ, сальмонеллы. По завершению испытаний можно сделать вывод, что разработанный продукт соответствует требованиям и безопасен для употребления. Также было проведено анкетирование для выявления предпочтений потребителей и повышение конкурентной способности продукта.

Полученные данные по результатам экспериментов, анкетирования, подтверждено качество и безопасность готового продукта. Приложения содержат в себе технологические карты, технико-технологические карты, протоколы испытаний, фотоотчет.

ABSTRACT

The title of the graduation work is Technology and creation of a dairy product for functional baby food.

The senior paper consists of an introduction, three parts, a conclusion, tables, the list of references, including foreign sources.

The key issue of the thesis is the development of dairy product formulations for functional baby food. We touch upon the problem of the lack of dairy products on the market for children with special digestive characteristics.

The aim of the work is to create a dairy product for children who, in accordance with age, have peculiarities of gastrointestinal tract functioning and morphosis.

The graduation work can be divided into several logically connected parts which are analysis of patents and scientific articles; development of algorithms for further research, development of recipes and selection of methods for testing, development of a technological map of a dairy product; carrying out organoleptic analysis and tests on a number of physico-chemical and microbiological indicators.

There was conducted a survey to identify consumer preferences and increase the competitiveness of the product.

In conclusion we would like to stress that the created product complies with the standards and is safe to use. The work is of interest for wide circle of readers.

Содержание

Введение	8
1 Теоретическая часть	10
1.1 Современное состояние и перспективы развития рынка молочной продукции для детей в России и за рубежом.....	10
1.2 Патентный поиск	14
1.3 Обоснование использования выбранного сырья для разработки рецепта молочного продукта с точки зрения физиологии	17
2 Методологическая часть	26
2.1 Объекты и методы исследования	26
2.2 Алгоритм проведения испытаний	30
2.3 Алгоритм проведения анкетирования	43
2.4 Разработка рецептуры	44
3 Практическая часть	47
3.1 Расчет химического состава, энергетической и пищевой ценности	47
3.2 Определение органолептических свойств молочного продукта	52
3.3 Профиль вкуса	52
3.4 Определение точки замерзания	55
3.5 Определение плотности	56
3.5 Определение кислотности	56
3.6 Атомно-абсорбционный метод.....	57
3.7 Жирно-кислотный состав молока.....	58
3.8 Определения белка	60
3.9 Определение массовой доли жира	61
3.10 Определение бактерий группы кишечной палочки (БГКП)	61
3.11 Подсчет колоний микроорганизмов (КМАФАнМ)	62
3.12 Определение Листерий (<i>Listeria monocytogenes</i>).....	63
3.13 Определение сальмонеллы (<i>Salmonella spp</i>)	64
3.14 Определение стафилококка (<i>Staphylococcus aureus</i>)	64

3.15 Определение антибиотиков	65
3.16 Определение массовой доли влаги и сухих веществ в молочном продукте.....	66
3.17 Анкетирование.....	67
Заключение	70
Список используемых источников.....	72
Приложение А Протокол испытания по определению массовой концентрации свинца	76
Приложение Б Протокол испытания по определению массовой концентрации кадмия	77
Приложение В Протокол испытания по определению массовой концентрации мышьяка.....	78
Приложение Г Протокол испытания по определению жирно-кислотного состава молока.....	79
приложение Д Протокол испытания по определению микробиологических показателей в молоке молока	80
Приложение Е Техничко-технологическая карта молочного продукта с какао и бананом.....	81
Приложение Ж Техничко-технологическая карта молочного продукта с кофе и грушей.....	83
Приложение И Техничко-технологическая карта молочного продукта с тыквой и курагой.....	86
Приложение К Техничко-технологическая карта молочного продукта с авокадо и бананом.....	88
Приложение Л Техничко-технологическая карта молочного продукта с морковью и тыквой	90
Приложение М Техничко-технологическая карта молочного продукта с курагой, грушей и семенами льна	92
Приложение Н Требования к жирно-кислотному составу молока коровьего	95

Приложение П Химический состав ингредиентов, входящих в состав пищевых комплексов	96
Приложение Р Фотоотчет	97

Введение

Важную роль для нормального развития организма ребенка играет правильное и рациональное питание. Оно оказывает влияние на общее состояние здоровья, иммунитет, рост организма, а также повышает устойчивость к неблагоприятным условиям внешней среды.

В настоящее время на полках магазинов встречаются большое количество разнообразных молочных продуктов. Перед покупкой в голове возникает много вопросов: можно ли им доверять; отвечают ли они нормам качества; сможет ли данный молочный продукт помочь в решении с проблемами здоровья?

На сегодняшний день многие дети раннего возраста имеют особенности функционирования желудочно-кишечного тракта. В связи с этим было принято решение разработать молочный продукт с функциональным пищевым комплексом, который будет содержать большое количество клетчатки.

На основании анализа научных источников и современных высоких требований к качеству детского питания установлено, что клетчатка поддерживает микрофлору кишечника, сокращает время пребывания еды в желудочно-кишечном тракте, помогает очищаться организму от токсинов и шлаков. Ученые рекомендуют детям съедать в день 5 порций овощей и фруктов (одна порция – это количество, которое помещается на ладошке ребенка). К сожалению, лишь 4 % детей в мире потребляют такое количество.

Поэтому была поставлена цель: разработать технологию приготовления молочного продукта для функционального детского питания (от 1 года до 2 лет, от 3 до 5 лет и от 6 до 8 лет), обогащенного клетчаткой.

Задачи, которые были поставлены для достижения цели:

1. Проанализировать состояние рынка молочной продукции в России и зарубежном;

2. Изучить особенности физиологии питания детей;
3. Изучить научную базу, патенты, статьи, нормативную документацию на молоко и молочные продукты;
4. Подобрать рецептуру на основании, которой создать новый продукт;
5. Разработать собственный новый функциональный молочный продукт;
6. Изучить полезные свойства добавок, сделать подбор пищевых комплексов, отвечающих необходимым требованиям;
7. Подобрать методы и материалы для проведения испытаний;
8. Провести испытания по подобранным методам;
9. Сделать выводы по полученным данным.

1 Теоретическая часть

1.1 Современное состояние и перспективы развития рынка молочной продукции для детей в России и за рубежом

В последние десятилетия, как в официальных документах, так и в научной литературе, много внимания уделяется исследованиям проблемы, связанной с рациональным питанием человека, так как это является серьезным фактором естественной защиты, а также баланса химических и биологических факторов организма [17].

Детское питание в современном мире занимает важное место, так как дети – это будущее. Болезни, которые человек получил в детстве, будут преследовать его всю жизнь, поэтому важно заботиться о здоровье с раннего возраста.

По статистике Роспотребнадзора здоровье населения, в том числе детей, ухудшается с каждым годом. Поэтому все чаще люди, в том числе и дети в возрасте от 1 года до 8 лет, обращаются к гастроэнтерологу, который назначает функциональное питание.

Для существенного поддержания здоровья человека и его активной жизненной и трудовой деятельности особое внимание следует уделять именно качественному и сбалансированному питанию. Правильное питание необходимо не только для функционального состояния и гармоничного роста человеческого организма, но и для создания иммунной устойчивости к действию неблагоприятных факторов окружающей среды. Эти сложившиеся тенденции нашли свое отражение в современных направлениях и инновациях пищевой индустрии [17].

Функциональное питание – это питание, которое способствует улучшению функционирования всех органов и систем человеческого организма. Одно из направлений – детское питание.

Задачей функционального питания является разработка продуктов, которые имеют физиологическое преимущество и способствуют снижению риска развития хронических заболеваний. Статистикой доказано, что в 70 % смертности причиной является нарушение питания при жизни человека. Главное понимать, что функциональное питание – это не «волшебная палочка», поэтому человеку необходимо соблюдать здоровый образ жизни.

Концепция функциональных ингредиентов, присутствующих в функциональных продуктах и оказывающих регулирующее действие на организм человека, близкие к оптимальным, физиологическим продуктам, которые можно употреблять в течении всей жизни. Исходя из этого, пищевой продукт может быть отнесен к разряду функциональных, если содержание в нем биоусвояемого функционального ингредиента находится в пределах 10 – 50 % средней суточной потребности в соответствующем нутриенте [33].

Одним из ингредиентов функционального питания является молоко.

Молоко – уникальный продукт для организма человека, который является источником витаминов и минералов, в том числе белка и кальция. Регулярное потребление молока положительно сказывается на здоровье детей. В частности, значительно укрепляется иммунная защита организма, повышается работоспособность, физическая выносливость и улучшается настроение. Натуральное молоко выводит из организма токсины и радионуклиды [24].

Потребность в белках у детей и подростков повышена. Белки необходимы в основном для роста и развития организма. Потребность в белках тем выше, чем меньше возраст. Общая потребность в белке от 1 года до 3 лет составляет 4 г/кг массы тела, от 3-7 лет – 3,5- 4 г/кг, от 8 до 10 лет – 3 г/кг, от 11 лет и старше – 2,5-2 г/кг массы тела [25].

Основная часть товарного молока идет на переработку, остальное молоко отправляют непосредственно в торговую сеть, лечебные учреждения, на продажу работникам хозяйств. Часть молока перерабатывают в сельском хозяйстве [24].

Производство молока в крестьянских хозяйствах за 1995 – 2017 гг. выросло незначительно, и их удельный вес составил в 2017 году 8,2 % против 1,5 % в 1995 году [24].

Рынок молочных продуктов и питьевого молока как его важнейшей части находится в фокусе внимания зарубежных исследований. Россия была крупнейшим импортером молочных продуктов до 2014 года, и ее рынок продолжает вызывать интерес [24].

Статья Рене Стивенса посвящена перспективам развития российского молочного рынка. Отмечается, что российские потребители готовы платить за качественные молочные продукты. Однако, с точки зрения автора, основная часть молока не отвечает высоким требованиям качества. Смысл данной статьи заключается в оценке перспективы выхода России на глобальный рынок. Основным мировым поставщиком молочных продуктов не нужен конкурент в лице России, но у страны есть потенциал для значительного роста объемов готовой продукции [24].

В странах с развитым молочным животноводством прогресс в отрасли обеспечивается за счет ее интенсификации – роста продуктивности и сокращения численности коров. В этих странах создаются условия для увеличения поголовья высокопродуктивных пород, с максимальной возможной реализацией генетического потенциала. Широкое применение находят интенсивные технологии выращивания ремонтных телок и производства молока, прогрессивные способы содержания животных, комплексная механизация и автоматизация производственных процессов на фермах [24].

Оценка ситуации на молочном рынке РФ в 2017 – 2018 гг. на основании исследования компании Тетра-Пак по объемам физического производства, представлена в таблице 1 [24].

Таблица 1 – Таблица сравнение показателей к разным годам [24]

Динамика в % (рост +, снижение -)	2018 к 2017	2019 к 2018
Пастеризованное молоко	- 2,7	- 3,1
Ультрапастеризованное (асептическое) молоко	+ 3,2	+ 4,0
Ароматизированное молоко	+ 2,0	+ 3,4
Сгущенное молоко	- 8,5	- 5,9
Традиционные кисломолочные продукты	- 4,1	- 3,7
Сливки	+ 8,0	+7,5
Питьевые йогурты	0,0	+ 0,3

Сырое молоко используется для производства различных продуктов питания, в том числе для детского питания. На рисунке 1 представлены данные расхода молока для производства молочных продуктов в процентном соотношении.

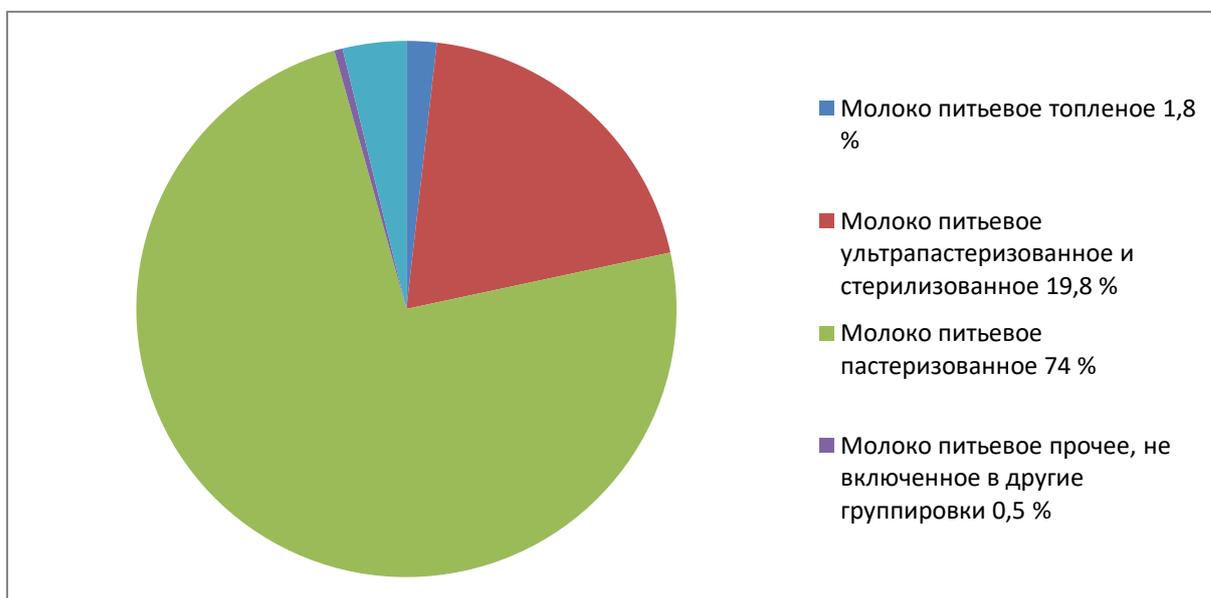


Рисунок 1– Расход молока на производство различных продуктов питания

Молоко проходит целый путь прежде, чем попасть на стол к потребителю:

1. Приемка и оценка его качества;

2. Очистка от примесей и охлаждение;
3. Нормализация его до нужного процента жирности;
4. Подогрев и гомогенизация;
5. Пастеризация;
6. Охлаждение;
7. Фасовка в стерилизованную тару;
8. Укупорка и маркировка с точной датой и временем производства;
9. Хранение и транспортировка его на полки в магазины.

Актуальным направлением развития индустрии общественного питания является увеличение объемов производства десертов на основе фруктово-овощного сырья, которые содержат студнеобразователи естественного природного происхождения с пролонгирующим действием биологически активных веществ в человеческом организме [17].

В данной главе были изучены научные статьи, доклады и статистики, о развитии и перспективы молочного рынка в России и зарубежных странах. На сегодняшний день молочный рынок развивается и стремится создать новые продукты для населения разных возрастов. Также приведена статистика по развитию молочного рынка за последние годы и перспективы его развития. Были рассмотрены назначение функционального питания и его свойства.

1.2 Патентный поиск

Задачей патентного поиска является нахождение ответов на поставленные вопросы: какие молочные напитки существуют в мире, какие добавки используют для лучшего усвоения. А также нахождение рецептуры, которая будет применяться для создания новой продукции.

1.2.1 Патент 1 «Способ получения молока и молочных продуктов, и молоко и молочных продукты, полученные этим способом»

В данном патенте автор обогащает йодным субстратом молоко различной жирности. Данный продукт рекомендован детям, разных возрастов и людям, которые страдают нехваткой йода в организме. Данный способ состоит в том, что в 1 т молока вводится 150-200 мг йодированного калия для профилактики йод - дефицитного состояния. Этот напиток можно давать в детских садах, санаториях, профилактических домах.

1.2.2 Патент 2 «Стерилизованное молоко, обогащенное ангиогенином»

Автором была поставлена задача обогатить молоко ангиогенином. Ангиогенин – это полипептид, который является катализатором в образовании новых сосудов. Изначально, в молоке содержатся ангиогенины, но при пастеризации этот полипептид разрушается, поэтому автор вводит дополнительный ангиогенин в количестве до 8 мг/л. Этот продукт рекомендован для профилактики тромбоцитоза.

1.2.3 Патент 3 «Композиция для получения молочного коктейля»

Данный патент относится к пищевой промышленности. Авторы утверждают, что коктейль делает коррекцию белкового компонента в рационе детского питания. В состав коктейля входит: сухое молоко, мука солодовая, сироп шиповника, отруби, мороженное «Пломбир» и вода.

В данном патенте авторы разрабатывают рецептуру молочного коктейля с повышенным содержанием клетчатки и витамина С для детей разных возрастов. Высокое содержание клетчатки получают путем добавления сиропа шиповника.

1.2.4 Патент 4 «Молочный продукт»

Кабанов А. А. добавляет в свой продукт эфирное масло апельсина для увеличения количество витамина С, а также для улучшения вкуса и запаха. Автор вносит витамин С в количестве 180-210 г на 1000 л молока. Эфирное масло для этого получают путем холодного прессования кожуры цитрусовых.

В итоге получается однородная жидкость без осадка, белого цвета с желтоватым оттенком.

1.2.5 Патент 5 «Способ получения кефира с целебной добавкой»

В данном патенте молоко сквашивают, добавляют в него БАД «Эраконд» — это жидкость, которая служит источником железа, цинка и флаваноидов. Этот способ позволяет повысить биологическую ценность молочного продукта.

1.2.6 Патент 6 «Способ обогащения молока витамином Д2»

Автор предлагает обогатить молоко витамином Д2. Все известные способы достаточно сложные, поэтому автор добавляет в молоко спиртовой концентрат витамина Д2, чтобы не произошло коагуляции белка. Витамин Д2 помогает усвоиться кальцию в организме и предотвращает развитие рахита у детей. Этот способ проще, так как в нем применяется только механическое перемешивание.

1.2.7 Сводная ведомость патентного поиска

Вышеперечисленные патенты и краткая информация по их особенностям сведена и представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Сводная таблица патентного анализа

Название патента и автор	Номер	Сырье и компоненты
Способ получения молока и молочных продуктов, и молоко и молочные продукты, полученные этим способом [29]. Денисов В. Л.	RU 99 124 681 А	Йодный субстрат и молоко
Стерилизованное молоко, обогащенное ангиогенином [30]. Московский государственный университет прикладной биотехнологии	RU 2 182 791 С2	Ангиогенин, молоко

Продолжение таблицы 1

Композиция получения молочного коктейля [19]. Артемьева Н.К, Прищеп Б.В., Степуренко В.В.	RU 2 282 363	Сухое молоко, мука солодовой, сироп шиповника, отруби, мороженное пломбир и вода
Молочный продукт [22]. Кабанов А.А.	RU 2 311 036 С2	Молоко и эфирное масло апельсина
Способ получения кефира с целебной добавкой [28]. ОАО «Уфамолагрпром»	RU 2 155 488 С2	БАД «Эраконд» и молоко
Способ обогащения молока витамином Д2 [27]. Капчух Ш.Ф.	SU 77243 А1	Молоко, витамин Д2

На основании проведенного патентного анализа можно сделать вывод, что на сегодняшний день молоко обогащают не только искусственными выведенными препаратами, но и натуральными овощами и фруктами. Добавленные фрукты и овощи имеют ряд полезных свойств, которые благоприятно влияют на здоровье людей, в том числе детей.

1.3 Обоснование использования выбранного сырья для разработки рецепта молочного продукта с точки зрения физиологии

В настоящее время остро встает вопрос о особенностях функционирования желудочно-кишечного тракта у детей от 1 года до 8 лет. На основании анализа научных источников было принято решение разработать молочный продукт с пищевым комплексом, который будет содержать большое количество клетчатки. Как известно, клетчатка поддерживает микрофлору кишечника, сокращает время пребывания еды в желудочно-кишечном тракте, помогает очищаться организму от токсинов и шлаков.

Клетчатка – это сложный углевод, являющийся биополимером. Клетчатка не может быть расщеплена на усваиваемые молекулы глюкозы ферментами ротовой полости, желудка и тонкого кишечника пищеварительной системы человека любого возраста. Таким образом, волокно проходит через весь пищеварительный тракт практически в неизменном виде. Существует два вида клетчатки растворимая и нерастворимая. Практически все растения содержат оба вида, но в разных пропорциях. Это вещество имеет огромное значение для правильного пищеварения, коррекции веса, регулирования сахара и уровня холестерина в крови, снижения риска развития диабета 2 степени, уменьшения развития сердечных приступов, укрепления костей. Также есть мнение, что клетчатка предотвращает развитие рака в пищеварительном тракте [38].

Пищеварительный тракт – это трубчатая часть пищеварительной системы, в котором различают ротовую полость, глотку, пищевод, желудок, тонкую и толстую кишку. В свою очередь желудок, тонкий и толстый кишечник составляют желудочно-кишечный тракт [32].

Перистальтические движения обеспечивают медленное волнообразное перемещение химуса к толстому кишечнику в результате сокращения кольцевых мышц верхнего отрезка кишки при одновременном расширении нижнего участка [32].

Пищеварительная система детей отличается от взрослого человека, поэтому его необходимо рассмотреть отдельно. У детей раннего возраста – кишечник длиннее, что объясняет частое возникновение проблемы с желудочно-кишечным трактом. Кишечные колики и спазмы, а также запоры, у детей раннего возраста происходят из-за того, что в их кишечнике больше развита циркулярная мускулатура, чем продольная. Ферментативная активность в раннем возрасте низкая, что приводит к створаживанию молочных продуктов в желудке. Вместимость желудка после года составляет около 250 мл, в 2-3 года уже 350-400 мл, к 7 годам жизни объем желудка

увеличивается до 500 мл. В полной мере ферменты начинают работать лишь на 2 году жизни ребенка.

Молоко имеет важное значение для роста и развития детей, особенно для формирования скелета и зубов. Молоко всех сельскохозяйственных животных является ценным пищевым продуктом, содержащим более 150 веществ (белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные вещества, различные ферменты, гормоны, кислоты и т.д), которые благоприятно сбалансированы и хорошо усваиваются, что позволяет обеспечить хороший нормальный рост и развитие организма. Коровье молоко содержит около 3 % белка [26].

Молоко бывает: натуральное, нормальное, восстановленное, молоко повышенной жирности, топленое, витаминизированное, нежирное и солодовое. Для исследования было выбрано молоко коровье пастеризованное, так как в процессе пастеризации происходит более тщательная тепловая обработка и длительная выдержка.

Процесс пастеризации был изобретен Луи Пастером 150 лет назад и этот метод актуален и по сей день. При пастеризации в молоке остаются полезные микроорганизмы в отличие от процесса стерилизации. В процессе пастеризации на производствах молоко выдерживают 40 минут при 60 °С, что не дает молоку закипеть и не потерять своих полезных свойств, а также вкусовых качеств.

Обогащённые молочные продукты подходят всем, кто не равнодушен к своему здоровью и понимает значимость правильного питания. Обогащённая молочная продукция — это знакомые всем продукты, но дополненные важными компонентами: витаминами, минералами, антиоксидантами и клетчаткой.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка рецептуры молочного продукта обогащенного клетчаткой. Для этого нами были отобраны ингредиенты для создания пищевых комплексов:

1. Какао порошок;

2. Семена льна;
3. Молотый кофе;
4. Авокадо;
5. Миндаль;
6. Малина;
7. Груша;
8. Морковь;
9. Грейпфрут;
10. Тыква;
11. Курага;
12. Банан.

Данные добавки были выбраны из-за того, что в них содержится большое количества клетчатки. В процессе анализа этих добавок было установлено, что некоторые из них являются аллергенами. Среди этих продуктов: миндаль, грейпфрут и малина. Также были проведены исследования среди добавок на содержание флаваноидов. Флаваноиды – это вещества, которые оказывают антиоксидантное свойство на организм. Но, оказавшись в молоке, флаваноиды запускают процесс скисания. К добавкам содержащим флаваноиды относятся: миндаль, малина и грейпфрут.

Малина, миндаль и грейпфрут – добавки, которые при дальнейшей работе использоваться не будут, так как они в сочетании с сырьем вызвали отрицательный эффект – скисание молока, повышенную кислотность и аллергические реакции в некоторых случаях. В Приложении Н представлен химический состав выбранных добавок, что позволяет определить не только содержание клетчатки в готовом продукте, но другие не менее важные вещества, входящие в состав продукта.

Пищевые волокна – это группа соединений, которые не относятся к пищевым веществам, но являются важной частью здорового питания человека. Они необходимы для бесперебойной работы печени, кишечника,

желчного пузыря и так далее. Они также поддерживают микрофлору кишечника, участвуют в выведении из организма шлаков и токсинов.

Пищевыми волокнами питаются микроорганизмы, которые живут в кишечнике. Пищевые волокна на 98 % состоят из балластных веществ. В молочной промышленности пищевые волокна добавляют для улучшения органолептических и физических свойств, поднятия вязкости, уменьшения выделения сыворотки. Растворимые пищевые волокна снижают уровень глюкозы в крови, придают сытость человеку. Благодаря своим свойствам пищевые волокна должны присутствовать в рационе детей.

Семена льна содержат большое количество пищевых волокон, что позволяет использовать их в качестве добавки. Также семена льна являются источником Омега-3, которые необходимы для укрепления иммунитета и костной ткани, профилактики образования опухолей в кишечнике. Семена льна содержат большое количество полезных минеральных веществ таких как: Са, К, Р, Mg и так далее. Настой из семян льна обволакивает стенки желудочно-кишечного тракта, обладает противовоспалительным и мягким слабительным действием. Также семена льна обладают большим спектром воздействия на пищеварительную систему ребенка: жирные кислоты вместе с клетчаткой снижают уровень сахара в организме, нормализуют кровообращение, укрепляют стенки сосудов. Еще одним положительным качеством, которым обладают семена льна – это отсутствие аллергенности, поэтому их можно включать в рацион детей до года.

Какао порошок содержит все необходимые для роста и развития ребенка полезные вещества, в том числе и клетчатку. Стоит учитывать, что под какао порошком подразумевается натуральное алкализованное какао. Алкализованный какао – это те же какао-бобы, обработанные щелочью. Этот метод обработки считается безопасным для организма. Благодаря такой обработке, алкализованный какао-порошок приобретает более яркий и насыщенный вкус, лучше растворяется в воде и смешивается с другими ингредиентами при выпечке и при приготовлении напитков. Его не нужно

варить, поэтому в народе алкализованный какао ещё называют быстрорастворимым, он почти не дает осадка. В какао порошке содержится значительное количество белка и железа. Железо положительно влияет на уровень гемоглобина в крови. Из полезных веществ какао порошок содержит: Са, К, Р, Mg, что очень важно для детей в возрасте от 1 года до 8 лет, так как данные элементы участвуют в укреплении скелета, формировании мышечной структуры и нормальной работы нервной системы. Напиток из какао порошка нормализует обмен веществ в организме, ускоряет переработку жиров и углеводов, укрепляет иммунитет и способствует развитию памяти и мышления. Напиток из какао порошка является любимым продуктом каждого ребенка. Какао с молоком рекомендовано вводить в рацион детей с 3 лет.

Авокадо – это фрукт, который с недавнего времени стал популярным. В 1998 году авокадо было занесено в Книгу рекордов Гиннесса как самый питательный фрукт в мире. Авокадо в сравнении с другими продуктами питания имеет низкое содержание крахмала. Употребление крахмала в большом количестве может привести к онкологическим заболеваниям. Одним из важных веществ, которое содержит авокадо, это калий. Калий играет важную роль при физическом развитии ребенка, он участвует в правильном функционировании всех мышц, в том числе и сердечной, а также улучшает работу нервной системы, обеспечивает высокую работоспособность и хорошее самочувствие. Авокадо богато: Са, Fe, Na, Cu, I, P, Mg, а также витаминами А, С, К, Е и группы В. Авокадо содержит значительное количество жира (15 г / 100 г продукта), но это не холестерин, а моновенасыщенные (Омега-9) и полиненасыщенные (Омега-3 и Омега-6) жирные кислоты, которые оказывают благоприятное воздействие на кровь и центральную нервную систему. Очень важно отметить, что авокадо можно давать ребенку с 8 месяцев.

Молотый кофе содержит кофеин, который возбуждает нервную систему. Но кофе имеет ряд полезных свойств, таких как: улучшение

внимание, ускорение метаболизма на 10 %, активизация памяти [32]. Употребление кофе снижает риск развития цирроза печени на 66 %. Кофе обеспечивает организм антиоксидантами, что позволяет снизить скорость старения клетки. Одним из важных свойств молотого кофе – защита кишечника от злокачественных опухолей. Также молотый кофе содержит полезные вещества: Са, К, Р, Mg. Рекомендованная суточная норма потребления кофеина у детей от 4 до 6 лет – 45 мг, от 7 до 9 лет – 62,5 мг. Молотый кофе рекомендовано включать в рацион детей с 7 лет.

Груша – это фрукт, который является компонентом многих продуктов для детей. У груши большой спектр полезных свойств, которые благоприятно влияют на здоровье и развитие детей. Этот фрукт содержит Са, К, Mg. Органические вещества, которые находятся в груше, улучшают пищеварение и обмен веществ, стимулируют работу почек и печени, укрепляют иммунитет, регулируют уровень жидкости в организме. Груша содержит большое количество клетчатки, которая является защитой организма от онкологических заболеваний. Благодаря, большому содержанию воды в плоде, груша способна очистить организм от шлаков и токсинов, поэтому ее можно давать детям приблизительно с 7 месяцев [36], необходимо снимать кожицу у фрукта в плоть до 1,5 года, так как желудочно – кишечный тракт не способен ее переварить.

Корнеплод морковь славится своими свойствами, а именно содержание β -каротина. β -каротин – это один из 600 природных каротиноидов, который поддерживает работу иммунной системы организма, положительно влияет на работу органов зрения, имеет влияние на деятельность головного мозга. Морковь содержит большое количество клетчатки, которая необходима для перистальтики и выделения желудочного сока. Клетчатка, содержащаяся в моркови, позволяет снизить риск образования онкологии толстой кишки на 24 %. Снижает уровень холестерина в организме, что позволяет работать сердцу и сосудам без перебоев. Морковь содержит витамины А, С, Е и группу В, а также калий,

кальций, натрий и железо. Данный корнеплод обладает антибактериальными и антисептическими свойствами, которые способствуют формированию защитных функций организма и правильной работе иммунной системы. Нельзя не отметить, что морковь улучшает зрение, а в сочетании с катализатором, которым могут выступать растительное масло или сметана, положительный эффект усиливается. Морковь можно начать давать детям с 7 месяцев после того, как он познакомится с гипоаллергенными продуктами, такие как кабачок, цветная капуста, брокколи.

Тыква – это целый кладезь витаминов, минералов и полезных веществ, так как этот овощ наполнен солнечными лучами. Во-первых, тыква содержит клетчатку, которая улучшает пищеварение, что способствует выведению шлаков и токсинов из организма. Во-вторых, употребление тыквы нормализует водно-солевой баланс организма, способствует укреплению иммунной системы, стенок сосудов и сердечной мышцы, снижает артериальное давление [35]. Важным показателем является то, что тыква выводит лишнюю жидкость, а не задерживает ее в организме. В спелом плоде присутствуют α -каротин, β -каротин, витамины А, К, Е, С и группы В. Тыква содержит цинк, который снимает воспаление в организме, заживление ран и царапин на коже ребенка. Педиатры советуют начать давать тыкву в протертом состоянии с 7 месяцев жизни ребенка [34].

Сухофрукт курага – это высушенный абрикос, который несмотря на свой маленький размер, богат витаминами и минеральными веществами. Курага снижает риск образования тромбоцитоза и улучшает кровообращение. Сушеный абрикос имеет способность предупреждать заболевания желудочно-кишечного тракта и сердца. Употребление кураги уменьшает раздражительность и благоприятно влияет на нервную систему, это связано с большим содержанием фосфора, кальций, йод, кобальт, железо, марганец и витаминов А, С, РР группы В, а также фруктозу, глюкозу. Сухофрукт рекомендуется употреблять детям, которые страдают анемией. Организм ребенка готов к восприятию кураги с 11 месяцев.

Банан – это природное лекарство от стрессов и плохого настроения, он помогает организму вырабатывать гормон счастья – серотонин. Кроме того, бананы дают возможность организму получить быструю энергию. Детям необходимо давать эти фрукты как можно чаще, не опасаясь аллергии. Микроэлемент кремний в составе бананов необходим для крепких ногтей и густых блестящих волос. Он принимает участие в синтезе коллагена — «белка молодости», от которого зависит эластичность и упругость кожи. Многие люди испытывают дефицит кремния, а употребление бананов — вкусный и полезный способ его восполнить. Банановое пюре улучшает работу печени, сердца и головного мозга. Врачи диетологи советуют в день съедать 2-3 банана. Банан содержит витамины РР, С и группы В. Педиатры советуют начать вводить в рацион детей банан с 6-8 месяцев.

2 Методологическая часть

2.1 Объекты и методы исследования

В данной работе объектом исследования является молочный продукт обогащенный клетчаткой для нормальной работы желудочно-кишечного тракта для детей в возрасте от 1 года до 2 лет, от 3 до 5 лет и от 6 до 8 лет.

На основании анализа нормативных документов (ГОСТы, СанПины, научные статьи и патенты), составлен приемлемый список добавок: курага, тыква, морковь, груша, молотый кофе, авокадо, какао порошок, семена льна и банан. Для решения поставленной задачи составлен алгоритм в виде схемы на Рисунке 2.



Рисунок 2 – Алгоритм проведения исследований

Для того, чтобы сырье и разработанный продукт были безопасными для употребления, их необходимо проверить на ряд показателей, которые регламентируются Техническим регламентом Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [31].

Органолептический метод – это оценка качества продукта, выполненная с помощью органов чувств человека (внешней вид, цвет, прозрачность, консистенция, вкус и запах). Это важно, так как принимая пищу, человек не только утоляет голод, но и получает визуальное наслаждение [20].

Индикаторный метод основан на нейтрализации кислот в присутствии индикатора в проверяемом растворе. Повышенное значение кислотности свидетельствует о том, что процесс скисания уже начался.

Криоскопический метод основан на измерении температуры замерзания молока. Это необходимо для того, чтобы понимать, не разбавлен ли анализируемый образец молока водой. Измерение проводится на анализаторе качества молока «Термоскан – мини».

Ареометрический метод основан на измерении плотности молока ареометром. При проведении испытания важно контролировать температуру образца, так как это может повлиять на результат. Плотность молока – это критерий качества молока.

Метод Кьельдаля основан на минерализации пробы молока концентрированной серной кислотой в присутствии катализатора, дальнейшей дистилляции аммиака с водяным паром и титрование полученного раствора соляной кислоты с индикацией точки эквивалентности по изменению окраски индикатора. Метод Кьельдаля применяется для определения массовой доли белка в пробе.

Кислотный метод основан на выделении жира из молочного продукта под действием серной кислоты. Испытания проводятся с помощью жиromeра. Кислотный метод применяется для определения массовой доли жира в пробе.

Атомно-абсорбционный метод проводится на Спектрометре атомно-абсорбционном АА модель 240Z АА с гидридной приставкой VGA-77. Этот метод позволяет определить содержание токсичных элементов в исследуемом образце (ртуть, мышьяк, кадмий, свинец и т.д.).

Газо – хроматографический метод основан на разделении смесей разнообразных веществ, испаряющихся без разложения. По мере движения по хроматографической колонке смесь многократно разделяется между газом – носителем и нелетучей неподвижной жидкой фазой, нанесенной на инертный материал, которым заполнена колонка. Компоненты смеси селективно задерживаются на колонке. Таким образом, происходит их разделение, при этом выходящие из колонки вещества регистрируются детектором.

Все методы, которые будут применяться для проверки сырья, упорядочены в таблицы 3.

Таблица 3 – Методы исследования сырья

Наименование метода	Названия показателя	Нормативный документ на метод испытания
Криоскопический метод	Точка замерзания	ГОСТ 25101-2015 «Молоко. Метод определения точки замерзания» [2].
Ареометрический метод	Плотность	ГОСТ Р 54758-2011 «Молоко и продукты переработке молока. Методы определения плотности» [15].
Индикаторный метод	Кислотность	ГОСТ Р 30648.4-99 «Молоко и продукты переработки молока. Методы определения кислотности» [13].
Атомно-абсорбционный метод	Свинец, кадмий, мышьяк	ГОСТ EN 14084-2014 «Продукты пищевые. Определение следовых элементов. Определение содержание свинца, кадмия, цинка, меди и железа с помощью атомно-абсорбционной спектроскопии после микроволнового разложения» [11]. ГОСТ 31266-2004 «Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определение мышьяка»[4].
Метод газовой хроматографии	Жирно-кислотный состав молока	ГОСТ 31663-2012 «Масла растительные и жиры животные. Определение методом газовой хроматографии массовой доли метиловых эфиров жирных кислот» [5]. МУ 4.1/4.2.2484-09 «Оценка подлинности и выявление фальсификации молочной продукции» (Приложение 3) [23].

Продолжение таблицы 3

Метод Кьельдаля	Массовая доля белка	ГОСТ 23327-98 «Молоко и молочные продукты. Метод определения измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю и определение массовой доли белка» [1].
Кислотный метод	Массовая доля жира	ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира» [10].

В данной таблице приведены результаты анализа методической базы, рассмотрены методы, которые будут применяться для дальнейшего исследования. Методы основаны на методиках, которые описаны в нормативных документах.

Все методы, которые будут применяться для проверки готовых продуктов, упорядочены в таблицы 4.

Таблица 4 – Методы исследования молочного продукта

Наименование метода	Названия показателя	Нормативный документ на метод испытания
Органолептический метод	Вкус, запах, цвет, внешний вид, консистенция	ГОСТ Р ИСО 22935-2-2011 п. 8.4 «Молоко и молочные продукты. Органолептический анализ» [16].
Гравиметрический метод	Влажность, сухие вещества	ГОСТ Р 54668-2011 «Молоко и продукты переработки молока. Метод определения массовой доли влаги и сухого вещества» [14].
Индикаторный метод	Кислотность	ГОСТ Р 30648.4-99 «Молоко и продукты переработки молока. Методы определения кислотности» [13].

На основании данного анализа были подобраны методы, по которым будут проверяться безопасность и качество готового продукта.

Проанализировав нормативную документацию, были выбраны методы для проверки сырья и готовых молочных продуктов, на основании

актуальных научных исследований, что позволяет провести испытания по готовым методикам.

2.2 Алгоритм проведения испытаний

Для осуществления алгоритма проведения испытаний проведен анализ нормативной документации. Этот процесс осуществляется на основании ГОСТов и других нормативных документов, которые устанавливают требования к качеству и безопасности продукта, а также устанавливают методы их определения.

2.2.1 Органолептический анализ

Органолептический анализ включает в себя определение таких показателей, как: внешний вид, цвет, консистенция, вкус и запах. За определение этих показателей отвечают органы чувств человека (зрение, обоняния и осязание).

Органолептический анализ молочного продукта осуществляется в соответствии с ГОСТ Р ИСО 22935-2-2011 п. 8.4 «Молоко и молочные продукты. Органолептический анализ» [16]. Органолептические показатели представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Требования органолептических показателей для молочных продуктов

Наименование показателей	Характеристика
Внешний вид	Непрозрачная жидкость.
Цвет	Различных оттенков, соответствующий входящим компонентам.
Консистенция	Жидкая.
Вкус и запах	Свойственная пастеризованному молоку с добавкой, без посторонних привкусов и запахов.

2.2.2 Профиль вкуса

Профиль вкуса – результат проведения органолептической оценки. Дегустационный метод – это вкусовые характеристики, которые описывает комиссия, состоящая из испытателей. Каждый испытатель отделен друг от друга ширмой для формирования независимого мнения. После проведения испытания руководитель группы испытателей формирует единый результат. При возникновении спорных моментов группа испытателей методом обсуждения приходит к единому мнению. При построении графиков профиля вкусов пользуются балльно-рейтинговой системой.

2.2.3 Определение точки замерзания

Точку замерзания молока определяют криоскопическим методом. Точка замерзания – это температура, при которой испытуемое вещество переходит из жидкого состояния в твердое. С помощью этого показателя определяют, разбавлено ли молоко.

Материалы и оборудование для проведения испытания: исследуемый образец, анализатор качества молока «Термоскан – мини», стандартные растворы, охлаждающая жидкость.

Проведение испытания:

Пробу молока охлаждают до заданной температуры, с помощью механической вибрации, которая вызывает кристаллизацию. После чего температуру быстро повышают до плато, которое соответствует точке замерзания пробы [2].

Для вычисления среднего арифметического значения измерение проводится 3 раза.

2.2.4 Определение плотности

Плотность молока показывает, насколько молоко натурально и не разбавлено. При повышенной плотности молока можно сделать вывод, что повышен состав солей, белка, минеральных веществ и сахаров.

Условия проведения испытаний:

- Температура окружающего воздуха 20 ± 5 °С;

- Относительная влажность воздуха 55 ± 25 %;
- Атмосферное давление 95 ± 10 кПа.

Материалы и оборудование для проведения испытаний: цилиндр на 250 мл, исследуемый образец, ареометр, термометр.

Проведение испытания:

Цилиндром отмеряют 250 мл испытуемого образца и термометром контролируют его температуру. Она должна быть 20 °С. Далее в цилиндр опускают ареометр. Измерения проводят, только тогда, когда ареометр стабилизируется [15].

2.2.5 Определение кислотности

Кислотность в молоке и молочной продукции для детского питания необходимо контролировать, так как повышенная кислотность приводит к скисанию молока, а это в свою очередь считается испорченным продуктом питания и может вызвать диарею у ребенка.

Материалы и оборудование для проведения испытания: исследуемый образец, коническая колба, установка для титрования, фенолфталеин, раствор гидроокиси натрия, дистиллированная вода.

Условия проведения испытаний:

- Температура окружающего воздуха 20 ± 5 °С;
- Относительная влажность воздуха 55 ± 25 %;
- Атмосферное давление 95 ± 10 кПа.

Проведение испытания:

В коническую колбу отмеряют 10 см³ исследуемого образца и 40 см³ дистиллированной воды, тщательно перемешивают, добавляют 3 капли фенолфталеина и титруют раствором гидроокиси натрия до появления розовой окраски [13].

Полученный результат рассчитывают по формуле:

$$T = V \times K \quad (1)$$

где, V – объем раствора гидроокиси натрия, затраченный на нейтрализацию, см³;

K – коэффициент, равный 10 для молока.

2.2.6 Определение кадмия, свинца, мышьяка

Тяжелые металлы очень опасны для человека, так как они способны накапливаться и образовывать высокотоксичные металлоорганические соединения, которые могут привести к онкологическим заболеваниям, влиять на генетику человека, вызывать токсикоз и так далее. Поэтому очень важно контролировать продукты питания на наличие тяжелых металлов.

Материалы и оборудование для проведения исследования: исследуемый образец, спектрометр атомно-абсорбционный АА модель 240Z АА с гидридной приставкой VGA-77, стандартные растворы, азотная кислота, перекись водорода, фарфоровые тигли, автоклав (муфельная печь).

Пробоподготовка: в фарфоровый тигель наливают 5 мл молоко, добавляют 10 мл перекиси водорода, затем тигель ставят в муфельную печь и озоляют до образования белой золы при 420 °С. Зола растворяют в растворе азотной кислоты концентрацией 0,3 моль/дм³, затем доводят до 50 мл.

Проведение испытания: в виалу помещают 1 мл золы. Виалу помещают в автосемплер, который автоматически берет 10 мкл пробы и 5 мкл модификатора матрицы (нитрат палладия в азотной кислоте) и перемещает в графитовую печь атомизатора. В печи происходят следующие процессы [18]:

- сушка – стадия, в течение которой в печи удаляется растворитель из образца;
- озоление (пиролиз) – стадия, на которой удаляются органические молекулы или неорганические материалы матрицы;
- атомизация – стадия, на которой образуются свободные атомы определяемого элемента внутри органической зоны. Сигнал поглощения резонансного излучения, получаемый на стадии атомизации, имеет форму

резкого пика, высота которого связана с количеством присутствующего определяемого элемента [18].

2.2.7. Жирно-кислотный состав молока

Жирно-кислотный состав позволяет выявить фальсификацию в молочном жире молока. Важно отметить, что жирно-кислотный состав молока непостоянен, так как он зависит от времени года, кормов, породы коров.

Метод газовой хроматографии основан на разделении смесей разнообразных веществ, испаряющихся без разложения. По мере движения по хроматографической колонке смесь многократно разделяется между газом – носителем и нелетучей неподвижной жидкой фазой, нанесенной на инертный материал, которым заполнена колонка. Компоненты смеси селективно задерживаются на колонке. Таким образом, происходит их разделение, при этом выходящие из колонки вещества регистрируются детектором.

Условия проведения испытания:

- Температура окружающего воздуха 20 ± 5 °С;
- Относительная влажность воздуха 55 ± 25 %;
- Атмосферное давление 95 ± 10 кПа.

Материалы и оборудование для проведения испытания: исследуемый образец, газовый хроматограф Agilent 6850, центрифуга, колбы, пробирки, гексан, стандартный растворы.

Пробоподготовка: анализируемую пробу продукта с массовой долей жира более 3% объемом 100 мл помещают в две центрифужные пробирки, по 50 мл в каждую. Для продуктов с массовой долей жира менее 3% объем пробы увеличивают. Пробирки помещают в центрифугу и центрифугируют при 10000 мин^{-1} в течение 15 ± 1 мин. По окончании центрифугирования отбирают верхнюю жировую фракцию и помещают в стакан вместимостью 250 мл. Добавляют 150 мл гексана, аккуратно перемешивают блендером на максимальных оборотах в течение 1 мин или гомогенизируют в течение 3-5 мин при частоте вращения ножей от 2000 до 5000 мин^{-1} . Отделяют

гексановый слой с растворенным в нем жиром и переносят его в круглодонную колбу вместимостью 250 мл. Круглодонную колбу подсоединяют к ротационному испарителю и полностью отгоняют растворитель при температуре 70 ± 2 °С. Полученная жировая фракция используется для приготовления метиловых эфиров жирных кислот [9].

Из лабораторной пробы в пробирку отбирают $0,1 \pm 0,02$ г продукта и растворяют в 2,0 мл гексана. В полученный раствор пипеткой добавляют 0,1 мл метанольного раствора гидроксида калия, закрывают пробирку пробкой и интенсивно перемешивают в течение 2 мин. Затем в течение 5 мин отстаивают. Верхний слой, содержащий метиловые эфиры, фильтруют через бумажный фильтр. Полученный раствор метиловых эфиров жирных кислот готов к дальнейшему исследованию и должен быть использован для анализа непосредственно после приготовления [15].

Проведение испытания: Полученный раствор метиловых эфиров жирных кислот хроматографируют при заданных условиях. Используют метод внутренней нормализации, т.е. предполагают, что общая площадь пиков всех компонентов испытуемой пробы составляет 100%. Если прибор не снабжен интегратором, то площадь каждого пика определяют расчетным путем, умножая высоту пика на его ширину, измеренную на половине высоты, с учетом различных переключений во время записи.

Массовую долю метилового эфира каждой жирной кислоты, %, вычисляют по формуле:

$$X_i = \frac{A_i}{\sum A_i} \times 100 \quad (2)$$

где A_i - площадь пика метилового эфира каждой жирной кислоты (i), мм²;

$\sum A_i$ - сумма площадей всех пиков метиловых эфиров жирных кислот, мм.

Вычисление проводят с точностью до второго десятичного знака, с последующим округлением до первого десятичного знака [5].

2.2.8 Определение массовой доли белка

Белок жизненно важное вещество и его показатель имеет значение в правильном функционировании организма, а именно росте и развитии человека. Он обеспечивает работу клеток организма.

Материалы и оборудование для проведения испытания: исследуемый образец, установка Кьельдаля, колбы, установка для титрования, серная кислота, сульфат меди, сульфат калия, соляная кислота, дегистор.

Проведение испытания:

В термостойкую колбу помещают 1 г молока, добавляют серную кислоту и катализатор (сульфат калия и сульфат меди), которые переводят аминокислоты белка в сульфат аммония. Колбу помещают в дегистор и проводят минерализацию при температуре 420 °С в течении 30 минут. После минерализации колбу вставляют в аппарат Кьельдаля и перегоняют с водяным паром. Полученный раствор титруют раствором соляной кислотой в присутствии смеси индикаторов (метилоранж с бромкрезоловым зеленым) до появления слабо розовой окраски [1].

Расчет массовой доли общего азота производят по формуле:

$$X = \frac{1,4(V_1 - V_2) \times c}{m} \quad (3)$$

где, V_1 – объем кислоты, затраченный на титрование, см³;

V_2 – объем кислоты, затраченный на титрование при контрольном измерении, см³;

c – концентрация соляной кислоты, моль/дм³;

m – масса навески продукта, г;

1,4 – коэффициент пересчета объема кислоты в массовую долю общего азота, % · $\frac{\text{г} \cdot \text{дм}^3}{\text{моль} \cdot \text{см}^3}$.

Массовую долю белка определяют по формуле:

$$Y = 6,38 \times X \quad (4)$$

где X – это массовая доля общего азота, %;

6,38 – масса молочного белка, эквивалентная единицы массы общего азота.

2.2.9 Определение массовой доли жира

Молочный жир – один из важнейших показателей в молоке, так как он в процессе жирового обмена распадается с большим количеством энергии. При окислении 100 г молочного жира высвобождается 930 ккал и 110 г воды, что позволяет восполнить водный баланс в организме [18].

Материалы и оборудование для проведения испытания: исследуемый образец, водяная баня, термометр, жиромер, центрифуга, серная кислота, спирт изоамиловый.

Проведение испытания:

В жиромер наливают концентрированную серную кислоту и осторожно пипеткой вносят пробу молока, так чтобы растворы не перемешались. Добавляют изоамиловый спирт. Закрывают резиновой пробкой и перемешивают, а именно, 5 раз переворачивают так, чтобы жидкости перемешались. Жиромер устанавливают пробкой вниз на водяную баню на 5 минут при температуре 65 °С. Затем жиромер помещают в центрифугу. Через 5 минут жиромер помещают в водяную баню на 5 минут при температуре 65 °С, так чтобы вода была несколько выше уровня жира. По завершении времени жиромер вынимают и проводят отсчет жира в градуированной части жиромера [10].

2.2.10 Определение бактерий группы кишечной палочки (БГКП)

БГКП – бактерии группы кишечной палочки, необходимо контролировать, так как их превышение приводит к пищевому отравлению.

Метод основан на способности БГКП сбразивать в питательной среде лактозу с образованием газа и кислоты при температуре 37 °С в течении 24 ч. Признак роста БГКП на жидкой среде Клесслера – накопление газа в поплавке [8]. Определение проводят визуально

Материалы и оборудование для проведения испытания: исследуемый образец, питательная среда Кесслера, термостат, пробирка.

Пробоподготовка: отбирают 10 мл молока, добавляют растворитель до 100 мл и из этого раствора отбирают необходимый объем для посева.

Проведение испытаний:

В пробирку с жидкой средой объемом 5 см³ засеивают 1 см³ образца. Пробирку с посевом помещают в термостат на 18 – 24 часа при температуре 37 °С. Через 24 часа пробирку просматривают и визуально определяют наличие или отсутствие газа. При наличии газообразования считается, что БГКП обнаружен. При отсутствии газообразования делается вывод, что БГКП в продукте не обнаружен, то есть продукт по данному показателю безопасен [8].

2.2.11 Подсчет колоний микроорганизмов (КМАФАнМ)

КМАФАнМ – это количество мезофильных аэробных и факультативно – анаэробных микроорганизмов. Данный показатель характеризует, сколько микроорганизмов содержится в продукте. Его важно контролировать, так как высокое содержание в молоке свидетельствует о том, что в продукте идет процесс размножения микроорганизмов, что в свою очередь может привести к пищевому отравлению.

Метод основан на подсчете колоний мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, вырастающих на твердой питательной среде КМАФАнМ при температуре 30 °С в течение 72 часов.

Материалы и оборудование для проведения испытания: исследуемый образец, питательная среда КМАФАнМ, термостат, чашки Петри.

Пробоподготовка: отбирают 10 мл молока, добавляют растворитель до 100 мл и из этого раствора отбирают необходимый объем для посева [8].

Проведение испытаний:

В чашку Петри наливают 14 мл питательной среды КМАФАнМ и засеивают 0,1 см³ образца, после заливки содержимое чашки Петри тщательно перемешивают путем легкого вращательного покачивания для равномерного распределения посевного материала. После застывания среды чашки Петри переворачивают крышкой вниз и ставят в термостат при температуре 30 °С на 72 часа [8].

Обработка результатов: после того, как прошло время, начинается подсчет колоний. Дно чашки Петри делят на два – три сектора, в каждом секторе подсчитывается количество колоний. Количество мезофильных аэробных и факультативно – анаэробных микроорганизмов в 1 см³ или 1 г продукта X вычисляются по формуле [8]:

$$X = n \times 10^m \quad (5)$$

где, n – количество колоний, подсчитанных на чашке Петри;

m – количество десятикратных разделений.

2.2.12 Определение Листерий (*Listeria monocytogenes*)

Листерии – это палочковидные бактерии, которые являются грамположительными. Заражение этими бактериями приводит к болезни – листероз, который в 3 из 10 случаев является смертельным. Листероз оседает в нервных клетках, лимфатических узлах, миндалинах и так далее.

Материалы и оборудование для проведения испытания: исследуемый образец, термостат, пробирки, чашка Петри, бульон первичного обогащения, бульон вторичного обогащения.

Проведение испытания:

25 мл анализируемой пробы вносят в 225 мл селективной среды первичного обогащения и ставят в термостат на 24 часа. После, полученный посев пересевают 0,1 мл в 10 мл бульона вторичного обогащения и ставят в термостат на 48 часов. По исходу 48 часов полученный посев снова

пересевают в чашку Петри со средой «Полкам» и отправляют в термостат на 24-48 часов. По истечению 48 часов появляются мелкие серовато-желтые колонии с черным ореолом. Отобранные колонии пересевают на поверхность подсушенного триптон – соевого агара с дрожжевым экстрактом так, чтобы получить изолированные колонии. *Listeria* растут в виде выпуклых, бесцветных и непрозрачных колоний диаметром от 1 до 2 мм. Чтобы убедиться, что это точно *Listeria monocytogenes* нужно внести каплю 3 % раствора перекиси водорода. Мгновенно образуются пузырьки, что указывает на положительную реакцию [6].

2.2.13 Определение сальмонелл (*Salmonella spp*)

Сальмонелла – это палочковидная бактерия, которая проникает в организм человека через продукты питания, и вызывает заболевания, одно из самых известных заболеваний брюшной тиф.

Материалы и оборудование для проведения испытания: исследуемый образец, пипетки, колбы, термостат, пробирки, чашки Петри, обогащенная среда, RVS-бульон, бриллиантовый зеленый/феноловый красный агар.

Проведение испытания:

25 мл пробы для испытания пипеткой переносят в колбу, содержащую 225 мл обогащенной среды, и перемешивают. Далее колбу ставят в термостат на 16-20 часов при температуре 37 °С. После, 0,1 мл посева переносят в пробирку, которая содержит 10 мл RVS-бульона и ингибируют в течении 18-24 часов в термостате. Затем культуру пересевают на поверхность чашки Петри, которая покрыта бриллиантовым зеленым/феноловым красным агаром, таким образом, чтобы полученные колонии были хорошо изолированы. На бриллиантовом зеленом/феноловом красном агаре колонии сальмонелл – розовые с ярко-красной окружающей средой [12].

2.2.14 Определение стафилококка (*Staphylococcus aureus*)

Стафилококки – это анаэробные, грамположительные бактерии. Заражение этими бактериями происходит через кожу и слизистые оболочки организма человека. Размножение стафилококков на коже может привести к

абсцессам, поражению внутренних органов: печени, почек, селезенки, головного мозга и так далее.

Метод основан на высеве навески продукта и его разведении в жидкую селективную среду, инкубировании посевов, учете положительных пробирок, пересеве культуральной жидкости на поверхность агаризованной селективно – диагностической среды, подтверждении по биохимическим признакам принадлежности выделенных типичных и атипичных колоний к коагулазоположительным стафилококками *S. aureus*.

Материалы и оборудование для проведения испытания: исследуемый образец, солевой бульон, термостат, пробирки, чашки Петри, подсушенная среда типа Байрд-Паркер, молочно-солевой агар.

Проведение испытания:

Навеску продукта или его разведение засевают по 1 мл в пробирки или колбочки с солевым бульоном. Соотношение между количеством высеваемого продукта или его эквивалентным разведением к питательной среде 1:10. Пробирки и колбочки с посевами выдерживают в термостате при температуре 37 °С в течение 24-48 ч. Предположительное присутствие коагулазоположительных стафилококков определяется по помутнению среды. Для подтверждения принадлежности микроорганизмов, выросших на солевом бульоне к коагулазоположительным стафилококкам, делают пересев петлей изолированных колоний из бульона на чашки Петри с подсушенными средами типа Байрд-Паркера, желточно-солевого агара или молочно-солевого агара по прошествию 24 ч инкубирования из предположительно положительных пробирок; все оставшиеся пробирки - после 48 ч. Чашки с посевами выдерживают в термостате при температуре 37 °С в течение 24-48 ч. После термостатирования посева просматривают и отмечают рост характерных колоний. На желточно-солевом агаре колонии коагулазоположительных стафилококков имеют форму плоских дисков диаметром 2-4 мм белого, желтого, кремового, лимонного, золотистого цвета с ровными краями; вокруг колоний образуется радужное кольцо и зона

помутнения среды. На молочно-солевом агаре колонии коагулазоположительных стафилококков растут в виде непрозрачных круглых колоний, окрашенных от белого до оранжевого цвета, диаметром 2-4 мм, слегка выпуклые. На среде Байрд-Паркера колонии коагулазоположительных стафилококков растут в виде черных, блестящих, выпуклых колоний диаметром 1-1,5 мм, окруженные зоной просветления среды шириной 1-3 мм [3].

2.2.15 Определение антибиотиков

Антибиотики попадают в молоко через корма или лекарственные препараты, которыми лечат животных. Если часто использовать антибиотики не по назначению, они становятся неэффективными, поэтому с течением времени бактерии, присутствующие в организме, мутируют, и становятся устойчивыми к воздействию антибиотика.

Материалы и оборудование для проведения испытания: исследуемый образец, инкубатор для тестирования проб молока «Rapid T1699729», тест полоски, пипетка, пузырек.

Проведение испытания:

Пипеткой отбирают 0,3 мл исследуемого образца в пузырек и вставляют тест полоску. Пузырек помещают в инкубатор для тестирования проб молока «Rapid T1699729». Процесс инкубации проходит при температуре $47,5 \pm 1$ °C. По истечению 10 минут вынимают полоску и визуально осматривают.

В итоге проанализировав тестовые полоски Beta star 4D можно сделать выводы о наличии в сырье бета-лактама (пенициллин), тетрациклина, хлорамфеникола (левомицетин) и стрептомицина.

2.2.16 Определение массовой доли влаги и сухих веществ в молочном продукте

Массовая доля сухих веществ – это комплекс веществ, которые входят в состав молока и которые можно обнаружить после его высушивания. В этот комплекс веществ входят: белок, молочные и растительные жиры, ферменты,

натуральные добавки, витамины, минеральные вещества. Известно, что массовая доля сухих веществ в молоке должна составлять от 10 до 14 %.

Материалы и оборудование для проведения испытания: исследуемый образец, влагомер весовой MF-50, пипетка.

Проведение испытания:

Перед началом испытания необходимо перемешать образец. Пипеткой отбирают 1 мл образца и помещают во влагомер. По окончании испытания считывают результат.

Влагомер показывает количество влаги, а для вычисления массовой доли сухих веществ нужно воспользоваться формулой (%):

$$M_{\text{с.в.}} = 100\% - M_{\text{в}} \quad (6)$$

где, $M_{\text{с.в.}}$ – массовая доля сухих веществ;

$M_{\text{в}}$ – массовая доля влаги.

2.3 Алгоритм проведения анкетирования

Анкетирование – это метод исследования, в котором в качестве средства сбора информации сведений используется специально оформленный список вопросов – анкета [21]. Анкетирование направлено на выявления своего потребителя, повышение конкурентоспособности.

Группе испытателей, которые проводили органолептический анализ были заданы вопросы:

1. Ваш возраст?
2. Придерживаетесь ли вы здорового образа жизни?
3. Есть ли у вас дети?
4. Есть ли у ваших детей аллергия на молоко?
5. Как часто ваши дети пьют молоко?

6. Бывают ли у ваших детей проблемы с желудочно-кишечным трактом?
7. Понравился ли вам разработанный продукт?
8. Можно ли, по вашему мнению, запустить его в массовое производство?
9. Дадите разработанный продукт своему ребенку?
10. Будете ли рекомендовать разработанный продукт своим знакомым?

2.4 Разработка рецептуры

Поиск рецептов подходящий под разрабатываемый продукт начался с патентного поиска. За основу была взята рецептура из патента Кабанова А.А. «Молочный продукт». Из вышеперечисленных добавок из п. 1.3 были созданы пищевые комплексы для обогащения молока клетчаткой. Так же для улучшения органолептических показателей были доработаны норма закладки компонентов в молочные продукты. Рецептуры полученные, входе экспериментов представлены в таблицах 6 – 11.

Таблица 6 – Рецептура «Молочный продукт с какао и бананом»

Наименование продукта	Масса продукта нетто, г
Молоко пастеризованное	250
Пюре банана	42
Алкализированное какао – порошок	7
Выход	290-300

Таблица 7 – Рецепттура «Молочный продукт с кофе и грушей»

Наименование продукта	Масса продукта нетто, г
Молоко пастеризованное	250
Груша	222,5
Молотый кофе	2,5
Выход	475

Таблица 8 – Рецепттура «Молочный продукт с тыквой и курагой»

Наименование продукта	Масса продукта нетто, г
Молоко пастеризованное	250
Курага	65
Тыква	35
Выход	350

Таблица 9 – Рецепттура «Молочный продукт с авокадо и бананом»

Наименование продукта	Масса продукта нетто, г
Молоко пастеризованное	250
Банан	100
Авокадо	50
Выход	400

Таблица 10 – Рецепттура «Молочный продукт с морковью и тыквой»

Наименование продукта	Масса продукта нетто, г
Молоко пастеризованное	250
Пюре тыква	100
Пюре моркови	50
Выход	400

Таблица 11 – Рецепт «Молочный продукт с курагой, грушей и семенами льна»

Наименование продукта	Масса продукта нетто, г
Молоко пастеризованное	250
Кураги	21
Груши	21
Семена льна	8
Выход	300

Были созданы рекомендации по употреблению разработанных молочных продуктов обогащенных пищевыми комплексами. Рекомендации учитывают советы педиатров по введению продуктов в рацион детей. Молочный продукт с какао и бананом рекомендуется начать давать детям с 3 лет. Молочный продукт с кофе и грушей рекомендуется начать давать с 7 лет. Молочный продукт с тыквой и курагой рекомендуется начать давать с 12 месяцев жизни ребенка. Молочный продукт с авокадо и грушей рекомендуется давать с 8 месяцев жизни ребенка. Молочный продукт с морковью и тыквой рекомендуется начать давать с 7 месяцев жизни ребенка. Молочный продукт с грушей, курагой и семенами льна рекомендуется начать давать с 11 месяцев.

3 Практическая часть

3.1 Расчет химического состава, энергетической и пищевой ценности

Необходимо рассчитать теоретическую, практическую и фактическую пищевую ценность для того, чтобы понимать правильность рациона питания на день. Химический состав молочных продуктов был взят из Приложения Н.

Энергетическая ценность – это расчетное количество тепловой энергии, которое вырабатывается организмом при усвоении съеденных продуктов. Энергетическая ценность была рассчитана как теоретическая, практическая и фактическая.

Таблица 12 – Пищевая и энергетическая ценность молочного продукта с какао и бананом

Белки	Жиры	Углеводы	Пищевые волокна	Na	K	Ca	Энергетическая ценность
9,83	2,73	41,82	3,94	127,2	521,87	319,02	231,17

Таблица 13 – Химический состав пищевой и энергетической ценности

Наименование продукта	Масса нетто, г	Белки		Жиры		Углеводы		Энергетическая ценность, ккал
		В 100 г	В рецепте	В 100 г	В рецепте	В 100 г	В рецепте	
Молоко пастеризованное	250	3	7,5	3,2	8	4,7	11,75	231,17
Банан	42	1,5	0,63	0,5	0,21	69,9	29,36	
Какао-порошок	7	24,3	1,7	15	1,05	10,2	0,71	
Итого	300		9,83		2,73		41,82	

Теоретическая энергетическая ценность:

$$9,83 \cdot 4 + 2,73 \cdot 9 + 41,82 \cdot 4 = 231,17 \text{ ккал}$$

Практическая энергетическая ценность:

$$9,83 \cdot 4 \cdot 0,845 + 2,73 \cdot 9 \cdot 0,94 + 41,82 \cdot 4 \cdot 0,956 = 216,24 \text{ ккал}$$

Фактическая энергетическая пищевая ценность:

$$9,83 \cdot 4 \cdot 0,845 \cdot 0,5 + 2,73 \cdot 9 \cdot 0,94 \cdot 0,6 + 41,82 \cdot 4 \cdot 0,956 \cdot 0,9 = 174,4 \text{ ккал}$$

Таблица 14 – Пищевая и энергетическая ценность молочного продукта с кофе и грушей

Белки	Жиры	Углеводы	Пищевые волокна	Na	K	Ca	Энергетическая ценность
8,74	9,03	35,41	6,79	157,15	760,13	348,46	257,87

Таблица 15 – Химический состав пищевой и энергетической ценности

Наименование продукта	Масса нетто, г	Белки		Жиры		Углеводы		Энергетическая ценность, ккал
		В 100 г	В рецепте	В 100 г	В рецепте	В 100 г	В рецепте	
Молоко пастеризованное	250	3	7,5	3,2	8	4,7	11,75	257,87
Груша	222,5	0,4	0,89	0,3	0,67	10,3	22,92	
Кофе молотый	2,5	13,9	0,35	14,4	0,36	29,5	0,74	
Итого	475		8,74		9,03		35,41	

Теоретическая энергетическая ценность:

$$8,74 \cdot 4 + 9,03 \cdot 9 + 35,41 \cdot 4 = 257,87 \text{ ккал}$$

Практическая энергетическая ценность:

$$8,74 \cdot 4 \cdot 0,845 + 9,03 \cdot 9 \cdot 0,94 + 35,41 \cdot 4 \cdot 0,956 = 241,34 \text{ ккал}$$

Фактическая энергетическая пищевая ценность:

$$8,74 \cdot 4 \cdot 0,845 \cdot 0,5 + 9,03 \cdot 9 \cdot 0,94 \cdot 0,6 + 35,41 \cdot 4 \cdot 0,956 \cdot 0,9 = 182,47 \text{ ккал}$$

Таблица 16 – Пищевая и энергетическая ценность молочного продукта с тыквой и курагой

Белки	Жиры	Углеводы	Пищевые волокна	Na	K	Ca	Энергетическая ценность
11,48	10,4	47,11	12,12	204,3	1541,25	428,2	327,96

Таблица 17 – Химический состав пищевой и энергетической ценности

Наименование продукта	Масса нетто, г	Белки		Жиры		Углеводы		Энергетическая ценность, ккал
		В 100 г	В рецепте	В 100 г	В рецепте	В 100 г	В рецепте	
Молоко пастеризованное	250	3	7,5	3,2	8	4,7	11,75	327,96
Курага	65	5,2	3,38	0,3	0,2	51	33,15	
Тыква	35	1,7	0,6	6,2	2,2	6,3	2,21	
Итого	350		11,48		10,4		47,11	

Теоретическая энергетическая ценность:

$$11,48 \cdot 4 + 10,4 \cdot 9 + 47,11 \cdot 4 = 327,96 \text{ ккал}$$

Практическая энергетическая ценность:

$$11,48 \cdot 4 \cdot 0,845 + 10,4 \cdot 9 \cdot 0,94 + 47,11 \cdot 4 \cdot 0,956 = 306,94 \text{ ккал}$$

Фактическая энергетическая пищевая ценность:

$$11,48 \cdot 4 \cdot 0,845 \cdot 0,5 + 10,4 \cdot 9 \cdot 0,94 \cdot 0,6 + 47,11 \cdot 4 \cdot 0,956 \cdot 0,9 = 234,33 \text{ ккал}$$

Таблица 18 – Пищевая и энергетическая ценность молочного продукта с авокадо и бананом

Белки	Жиры	Углеводы	Пищевые волокна	Na	K	Ca	Энергетическая ценность
9,8	16,16	82,8	9,5	138	606	328	515,84

Таблица 19 – Химический состав пищевой и энергетической ценности

Наименование продукта	Масса нетто, г	Белки		Жиры		Углеводы		Энергетическая ценность, ккал
		В 100 г	В рецепте	В 100 г	В рецепте	В 100 г	В рецепте	
Молоко пастеризованное	250	3	7,5	3,2	8	4,7	11,75	515,84
Банан	100	1,5	1,5	0,5	0,5	69,9	69,9	
Авокадо	50	1,6	0,8	15,32	7,66	2,3	1,15	
Итого	400		9,8		16,16		82,8	

Теоретическая энергетическая ценность:

$$9,8 \cdot 4 + 16,16 \cdot 9 + 82,8 \cdot 4 = 515,84 \text{ ккал}$$

Практическая энергетическая ценность:

$$9,8 \cdot 4 \cdot 0,845 + 16,16 \cdot 9 \cdot 0,94 + 82,8 \cdot 4 \cdot 0,956 = 486,46 \text{ ккал}$$

Фактическая энергетическая пищевая ценность:

$$9,8 \cdot 4 \cdot 0,845 \cdot 0,5 + 16,16 \cdot 9 \cdot 0,94 \cdot 0,6 + 82,8 \cdot 4 \cdot 0,956 \cdot 0,9 = 383,55 \text{ ккал}$$

Таблица 20 – Пищевая и энергетическая ценность молочного продукта с морковью и тыквой

Белки	Жиры	Углеводы	Пищевые волокна	Na	K	Ca	Энергетическая ценность
9,85	14,25	21,5	2,4	330,5	637	378	253,65

Таблица 21 – Химический состав пищевой и энергетической ценности

Наименование продукта	Масса нетто, г	Белки		Жиры		Углеводы		Энергетическая ценность, ккал
		В 100 г	В рецепте	В 100 г	В рецепте	В 100 г	В рецепте	
Молоко пастеризованное	250	3	7,5	3,2	8	4,7	11,75	253,65
Тыква	100	1,7	1,7	6,2	6,2	6,3	6,3	
Морковь	50	1,3	0,65	0,1	0,05	6,9	3,45	
Итого	400		9,85		14,25		21,5	

Теоретическая энергетическая ценность:

$$9,85 \cdot 4 + 14,25 \cdot 9 + 21,5 \cdot 4 = 253,65 \text{ ккал}$$

Практическая энергетическая ценность:

$$9,85 \cdot 4 \cdot 0,845 + 14,25 \cdot 9 \cdot 0,94 + 21,5 \cdot 4 \cdot 0,956 = 236,06 \text{ ккал}$$

Фактическая энергетическая пищевая ценность:

$$9,85 \cdot 4 \cdot 0,845 \cdot 0,5 + 14,25 \cdot 9 \cdot 0,94 \cdot 0,6 + 21,5 \cdot 4 \cdot 0,956 \cdot 0,9 = 162,97 \text{ ккал}$$

Таблица 22 – Пищевая и энергетической ценности молочного продукта с курагой, грушей и семенами льна

Белки	Жиры	Углеводы	Пищевые волокна	Na	K	Ca	Энергетическая ценность
10,14	11,5	24,75	6,55	133,91	778,52	360,49	243,06

Таблица 23 – Химический состав пищевой и энергетической ценности

Наименование продукта	Масса нетто, г	Белки		Жиры		Углеводы		Энергетическая ценность, ккал
		В 100 г	В рецепте	В 100 г	В рецепте	В 100 г	В рецепте	
Молоко пастеризованное	250	3	7,5	3,2	8	4,7	11,75	
Курага	21	5,2	1,1	0,3	0,06	51	10,71	
Груша	21	0,4	0,08	0,3	0,06	10,3	2,16	
Семена льна	8	18,29	1,46	42,16	3,38	1,58	0,13	
Итого	300		10,14		11,5		24,75	

Теоретическая энергетическая ценность:

$$10,14 \cdot 4 + 11,5 \cdot 9 + 24,75 \cdot 4 = 243,06 \text{ ккал}$$

Практическая энергетическая ценность:

$$9,96 \cdot 4 \cdot 0,845 + 11,07 \cdot 9 \cdot 0,94 + 24,72 \cdot 4 \cdot 0,956 = 226,21 \text{ ккал}$$

Фактическая энергетическая пищевая ценность:

$$9,96 \cdot 4 \cdot 0,845 \cdot 0,5 + 11,07 \cdot 9 \cdot 0,94 \cdot 0,6 + 24,72 \cdot 4 \cdot 0,956 \cdot 0,9 = 160,69 \text{ ккал}$$

3.2 Определение органолептических свойств молочного продукта

Полученные молочные продукты были проверены на органолептические показатели: внешний вид, вкус, цвет, консистенция, запах. Данные испытания проводились в соответствии с ГОСТ Р ИСО 22935-2-2011 п. 8.4 «Молоко и молочные продукты. Органолептический анализ» [16]. Полученные данные занесены в таблицу 24.

Таблица 24 – Органолептические показатели молочных продуктов

Наименование показателя	Молочный продукт					
	С какао и бананом	С кофе и грушей	С тыквой и морковью	С авокадо и грушей	С тыквой и курагой	С курагой, грушей и семенами льна
Внешний вид	Неоднородная жидкость	Неоднородная жидкость	Неоднородная жидкость	Неоднородная жидкость	Неоднородная жидкость	Неоднородная жидкость
Вкус	Яркий вкус какао, послевкусие банана	Яркий вкус кофе с легким привкусом груши	Яркий вкус моркови, послевкусие тыквы	Приятный, аппетитный	Яркий вкус тыквы с послевкусием кураги	Сладковатый, присутствует вкус кураги, груши
Запах	Ярко выраженный аромат какао	Аромат свежесваренного кофе	Приятный, аппетитный	Свежий	Приятный, аппетитный	Выраженный запах груши и кураги
Цвет	Шоколадный	Кофейный	Ярко - оранжевый	Светло – зеленый	Оранжевый	Светло – оранжевый
Консистенция	Неоднородная жидкость с включениями	Неоднородная жидкость	Неоднородная жидкость с мякотью	Неоднородная жидкость	Неоднородная жидкость с включениями и волокон кураги	Непрозрачная жидкость с кусочками фруктов и семян льна

3.3 Профиль вкуса

После разработки рецептур молочных продуктов и проведения органолептической оценки для наглядности составили график профиль вкуса.

Для построения графика профиля вкуса каждому образцу были выставлены баллы от 1 до 5 по показателям: сладкий, кислый, горький, соленый. График профиля вкуса представлен на Рисунке 3.

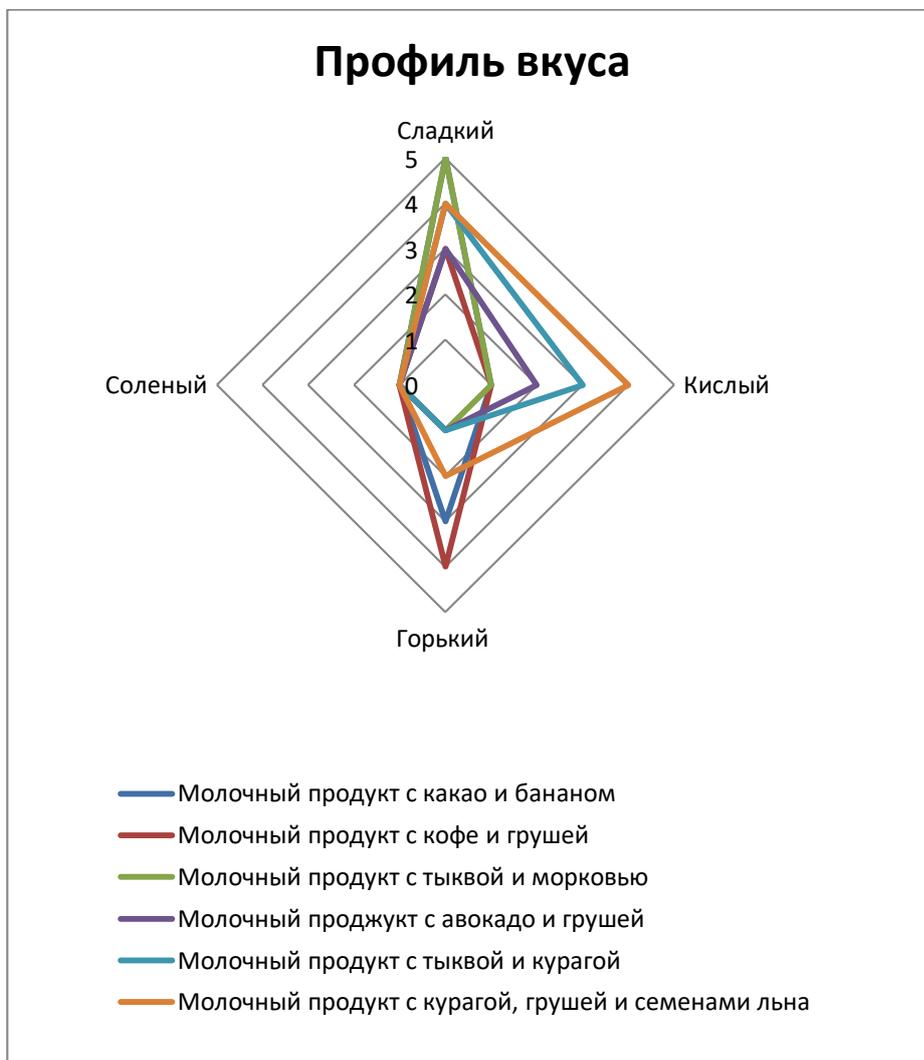


Рисунок 3 – График профиля вкуса

График профиля цвета был построен по аналогии с графиком профиля вкуса. Для построения графика профиля цвета были выбраны следующие показатели: свойственный входящим компонентам, однородный, насыщенный, яркий, пастельный. График профиля цвета представлен на Рисунке 4.



Рисунок 4 – График профиля цвета

График профиля консистенции показывает, насколько разработанный продукт отвечает заданным требованиям по показателям: однородная, жидкая, густая, плотная, вязкая, водянистая. График профиля консистенции представлен на Рисунке 5.



Рисунок 5 – График профиля консистенции

3.4 Определение точки замерзания

Материалы и оборудование для проведения испытания: исследуемый образец, анализатор качества молока «Термоскан – мини», стандартные растворы.

Проведение испытания: пробу молока охлаждают до заданной температуры, с помощью механической вибрации вызывают кристаллизацию, после чего температуру быстро повышают до плато, которое соответствует точке замерзания пробы [2].

Для вычисления среднего арифметического значения измерение проводится 3 раза.

По требованиям нормативного документа [2] точка замерзания должна составлять $-0,505$ °С. При проведении измерений на сырье был получен

результат $-0,505$ °С. На основании чего можно сделать вывод, что отобранное молоко для создания молочного продукта не разбавлено.

3.5 Определение плотности

Материалы и оборудование для проведения испытания: цилиндр на 250 мл, исследуемый образец, ареометр, термометр.

Проведение испытания: цилиндром отмеряют 250 мл испытуемого образца и термометром контролируют его температуру. Она должна быть 20 °С. Далее в цилиндр опускают ареометр. Измерения проводят, только тогда, когда ареометр стабилизируется [15].

По требованиям нормативного документа [15] плотность должна составлять не менее 1027 г/см³. При проведении измерения был получен результат 1030 г/см³. На основании чего можно сделать вывод, что молоко не разбавлено и все компоненты, входящие в него, находятся в правильном соотношении.

3.5 Определение кислотности

Материалы и оборудование для проведения испытания: исследуемый образец, коническая колба, установка для титрования, фенолфталеин, раствор гидроокиси натрия, дистиллированная вода.

Условия проведения испытания:

- Температура окружающего воздуха 20 ± 5 °С;
- Относительная влажность воздуха 55 ± 25 %;
- Атмосферное давление 95 ± 10 кПа.

Проведение испытания: в коническую колбу отмеряют 10 см³ исследуемого образца и 40 см³ дистиллированной воды, тщательно перемешивают, добавляют 3 капли фенолфталеина и титруют раствором гидроокиси натрия до появления розовой окраски [13].

По требованию нормативного документа [13] кислотность молока должна находиться в диапазоне от 16 до 21 °Т. Результаты, полученные по окончании испытания представлены в таблице 25.

Таблица 25 – Результаты индикаторного метода

Наименование образца	Результат измерения, °Т
Молоко пастеризованное	16,7
Молочный продукт с какао	25,8
Молочный продукт с молотым кофе	33,6
Молочный продукт с тыквой	35,0
Молочный продукт с авокадо	26,8
Молочный продукт с морковью	27,3
Молочный продукт с курагой	24,0

Вывод: в исследуемом сырье кислотность соответствует требованиям нормативного документа [13], а в разработанных молочных продуктах кислотность повышена на 50 % от исходного сырья. Это объясняется внесением натуральных добавок, что нормально для разработанного продукта данного типа.

3.6 Атомно-абсорбционный метод

Материалы и оборудование для проведения исследования: исследуемый образец, спектрометр атомно-абсорбционный АА модель 240Z АА с гидридной приставкой VGA-77, азотная кислота, перекись водорода, фарфоровая тигля, автоклав, стандартный раствор.

Пробоподготовка: в фарфоровый тигель наливают 5 мл молоко, добавляют 10 мл перекиси водорода. Затем тигель ставят в муфельную печь и озоляют до образования белой золы при 420 °С. Зола растворяют в растворе азотной кислоты концентрацией 0,3 моль/дм³, затем доводят до 50 мл.

Проведение испытания: в виалу помещают 1 мл золы, далее проводят анализ. Виалу помещают в автосемплер, автосемплер автоматически берет 10

мкл пробы и 5 мкл модификатора матрицы (нитрат палладия в азотной кислоте) и перемещает в графитовую печь атомизатора.

Методика определения свинца на данном приборе позволяет определить от 0,001 г/кг. По требованию нормативного документа [11] в пищевых продуктах массовая концентрация свинца должна составлять не более 0,01 г/кг. По результатам исследования в молоке получено 0,000967 г/кг, что говорит о присутствии малых следовых количеств свинца. Протокол испытания представлен в Приложении А.

Методика определения кадмия на данном приборе позволяет определить от 0,001 г/кг. По требованиям нормативного документа [11] в пищевых продуктах массовая концентрация кадмия должна составлять не более 0,03 г/кг. По результатам исследования в молоке получено 0,0009г/кг, что означает, что в молоке присутствует следы металла, но они не несут в себе опасность, так как укладываются в норматив. Протокол испытания представлен в Приложении Б.

Методика определения мышьяка на данном приборе позволяет определить от 0,001 г/кг. По требованиям нормативного документа [1] в пищевых продуктах массовая концентрация мышьяка должна составлять не более 0,05 г/кг. По результатам исследования в молоке получено -0,00054 г/кг. Что говорит о том, что данный металл методикой не обнаружен. Протокол испытания представлен в Приложении В.

3.7 Жирно-кислотный состав молока

Материалы и оборудование для проведения испытания: исследуемый образец, газовый хроматограф Agilent 6850, центрифуга, колбы, пробирки, гексан, стандартный растворы.

Пробоподготовка: анализируемую пробу продукта с массовой долей жира более 3% объемом 100 мл помещают в две центрифужные пробирки, по 50 мл в каждую. Для продуктов с массовой долей жира менее 3% объем

пробы увеличивают. Пробирки помещают в центрифугу и центрифугируют при 10000 мин^{-1} в течение 15 ± 1 мин. По окончании центрифугирования отбирают верхнюю жировую фракцию и помещают в стакан вместимостью 250 мл. Добавляют 150 мл гексана, аккуратно перемешивают блендером на максимальных оборотах в течение 1 мин или гомогенизируют в течение 3-5 мин при частоте вращения ножей от 2000 до 5000 мин^{-1} . Отделяют гексановый слой с растворенным в нем жиром и переносят его в круглодонную колбу вместимостью 250 мл. Круглодонную колбу подсоединяют к ротационному испарителю и полностью отгоняют растворитель при температуре 70 ± 2 °С. Полученная жировая фракция используется для приготовления метиловых эфиров жирных кислот [9].

Из лабораторной пробы в пробирку отбирают $0,1 \pm 0,02$ г продукта и растворяют в 2,0 мл гексана. В полученный раствор пипеткой добавляют 0,1 мл метанольного раствора гидроокиси калия, закрывают пробирку пробкой и интенсивно перемешивают в течение 2 мин. Затем в течение 5 мин отстаивают полученный раствор и фильтруют через бумажный фильтр. Полученный раствор метиловых эфиров жирных кислот должен быть использован для анализа непосредственно после приготовления [5].

Проведение испытания: используют метод внутренней нормализации, т.е. предполагают, что общая площадь пиков всех компонентов испытуемой пробы составляет 100%. Если прибор не снабжен интегратором, то площадь каждого пика определяют расчетным путем, умножая высоту пика на его ширину, измеренную на половине высоты. При работе с капиллярными колонками использование интегратора обязательно.

Нормы жирно-кислотного состава молока представлены в МУ 4.1/4.2.2484-09 «Оценка подлинности и выявление фальсификации молочной продукции» (Приложение 3). Нормы представлены в приложении М [5].

По окончании испытания были получены следующие результаты массовых долей жирных кислот в процентах: масляная – 2,97; капроновая – 1,8; каприловая – 1,25; каприновая – 2,41; деценовая – 0,29; миристиновая –

12,58; миристолеиновая – 1,46; пальмитиновая – 32,12; пальмитолеиновая – 1,94; стеариновая – 9,55; олеиновая – 24,32; линолевая – 0,3; арахидиновая – 0,24; бегеновая – 0,09.

По полученным данным можно сделать вывод, что жирно-кислотный состав молока соответствует требованиям для молока коровьего, что позволяет использовать его при дальнейшей работе. Протокол испытания представлен в Приложении Г.

3.8 Определения белка

Материалы и оборудование для проведения испытания: исследуемый образец, установка Кьельдаля, колбы, установка для титрования, серная кислота, сульфат меди, сульфат калия, соляная кислота.

Проведения испытания: в термостойкую колбу отбирают 1 г молока, в эту же колбу добавляют серную кислоту и катализатор (сульфат калия и сульфат меди), которые переводят аминокислоты белка в сульфат аммония. Колбу помещают в дегистор. После окончания минерализации колбу вставляют в аппарат Кьельдаля и перегоняют паром. Полученный раствор титруют раствором соляной кислоты в присутствии индикаторов метиловый красный с бромкрезоловым зеленым до появления слабо розовой окраски [5].

Рассчитывают массовую долю общего азота:

$$\frac{1,4(4,6 - 0,1) \times 0,2}{1,01} = 1,25$$

Массовую долю белка рассчитывают:

$$6,38 \times 1,25 = 7,98$$

По требованию нормативного документа [1] массовая доля белка должна составлять не менее 2,7 %. В результате испытания было получено 7,98 %, что говорит о богатом содержании белка в данном образце молока.

3.9 Определение массовой доли жира

Материалы и оборудование для проведения испытания: исследуемый образец, водяная баня, термометр, жиросмер, центрифуга, серная кислота, спирт изоамиловый.

Проведение испытания: в жиросмер наливают концентрированную серную кислоту и осторожно пипеткой вносят пробу молока, так чтобы растворы не перемешались. Добавляют изоамиловый спирт. Закрывают резиновой пробкой и перемешивают, а именно, 5 раз переворачивают так, чтобы жидкости перемешались. Жиросмер устанавливают пробкой вниз на водяную баню на 5 минут при температуре 65 °С. Затем жиросмер помещают в центрифугу. Через 5 минут жиросмер помещают в водяную баню на 5 минут при температуре 65 °С, так чтобы вода была несколько выше уровня жира. По завершении времени жиросмер вынимают и проводят отсчет жира в градуированной части жиросмера [10].

По требованиям нормативного документа [10] массовая доля жира должна составлять не менее 2,9 %, по окончании испытания был получен результат 4,6 %. Это говорит, что молоко богато молочным жиром, а это в свою очередь важно для детского питания.

3.10 Определение бактерий группы кишечной палочки (БГКП)

Материалы и оборудование для проведения испытания: исследуемый образец, питательная среда Кесслер, термостат, пробирка.

Пробоподготовка: отбирают 10 мл молока, добавляют растворитель до 100 мл и из этого раствора отбирают необходимый объем для посева.

Проведение испытания: в пробирку с жидкой средой 5 см³ засеивают по 1 см³ образца. Пробирку с посевами помещают в термостат на 18 – 24 часа при температуре 37 °С. Через 24 часа пробирку просматривают и визуально определяют наличие или отсутствие газа. При наличии газообразования считается, что БГКП обнаружен. При отсутствии газообразования делается вывод, что БГКП в продукте не обнаружен, то есть продукт на данный показатель безопасен [8].

По итогу испытания пузырьков газа не было выявлено, что свидетельствует об отсутствии палочек БГКП. Протокол испытания представлен в Приложении Д.

3.11 Подсчет колоний микроорганизмов (КМАФАнМ)

Материалы и оборудование для проведения испытания: исследуемый образец, питательная среда КМАФАнМ, термостат, чашки Петри.

Пробоподготовка: отбирают 10 мл молока, добавляют растворитель до 100 мл и из этого раствора отбирают необходимый объем для посева [8].

Проведение испытания: в чашку Петри наливают питательную среду КМАФАнМ 14 см³ и засеивают 0,1 см³ образца, после заливки содержимое чашки Петри тщательно перемешивают путем легкого вращательного покачивания для равномерного распределения посевного материала. После застывания среды в чашке Петри переворачивается крышкой вниз и помещают в термостат при температуре 30 °С на 72 часа [8].

Обработка результатов: после того, как прошло время, начинается подсчет колоний. Дно чашки Петри делят на два – три сектора, в каждом секторе подсчитывается количество колоний. Количество мезофильных аэробных и факультативно – анаэробных микроорганизмов в 1 см³ или 1 г продукта X вычисляются по формуле [8]

$$X = 2,5 \times 10^4$$

По требованию нормативного документа [8] количество колоний допускается не более $1 \cdot 10^5$ КОЕ/см³, по итоговому результату исследования получено $2,5 \cdot 10^4$ КОЕ/см³, то есть можно сделать вывод, что КМАФАнМ находится в пределах нормы. Протокол испытания представлен в Приложении Д.

3.12 Определение Листерий (*Listeria monocytogenes*)

Материалы и оборудование для проведения испытания: исследуемый образец, термостат, пробирки, чашка Петри, бульон первичного обогащения, бульон вторичного обогащения.

Проведение испытания: анализируемую пробу 25 мл вносят в селективную среду первичного обогащения 225 мл и ставят в термостат на 24 часа. После чего полученный посев пересеивают 0,1 мл в 10 мл бульона вторичного обогащения и ставят в термостат на 48 часов. По исходу 48 часов полученный посев снова пересеивают в чашку Петри с средой «Полкам» и помещают в термостат на 24-48 часов. В случае наличия Листерий появляются мелкие серовато-желтые колонии с черным ореолом. Отобранные колонии пересеивают на поверхность подсушенного триптон - соевого агара с дрожжевым экстрактом так, чтобы получить изолированные колонии, *Listeria* растут в виде выпуклых, бесцветных и непрозрачных колоний в диаметре от 1 до 2 мм. Чтобы убедиться, что это точно *Listeria* нужно внести каплю 3 % раствора перекиси водорода. Мгновенно образуются пузырьки, что указывает на положительную реакцию [6].

По требованиям нормативного документа [6] не допускаются колонии в 25 см³. В результате испытания колонии Листерии не выявлены, то есть сырье не заражено листериями. Протокол испытания представлен в Приложении Д.

3.13 Определение сальмонеллы (*Salmonella* spp)

Материалы и оборудование для проведения испытания: исследуемый образец, пипетки, колбы, термостат, пробирки, чашки Петри, обогащенная среда, RVS-бульон, бриллиантовый зеленый/феноловый красный агар.

Проведение испытания: 25 мл пробы пипеткой переносят в колбу, содержащую 225 мл обогащенной среды, и перемешивают. Далее колбу ставят в термостат на 16-20 часов при 37°C. После посева 0,1 мл переносят в пробирку, которая содержит 10 мл RVS-бульона и ингибируют в течении 18-24 часов в термостате. Затем культуру пересеивают на поверхность чашки Петри, которая покрыта бриллиантовым зеленым/феноловым красным агаром, таким образом, чтобы полученные колонии были хорошо изолированы. На бриллиантовом зеленом/феноловым красным агаре колонии сальмонелл – розовые с ярко-красной окружающей средой [12].

По требованию нормативного документа [12] не допускается в 25 см³ колоний в пробе. По результатам испытаний ни одной колонии сальмонелл не было выявлено. Протокол испытания представлен в Приложении Д.

3.14 Определение стафилококка (*Staphylococcus aureus*)

Материалы и оборудование для проведения испытания: исследуемый образец, солевой бульон, термостат, пробирки, чашки Петри, подсушенная среда типа Байрд-Паркер, молочно-солевой агар.

Проведение испытания: навеску продукта или его разведения засевают по 1 мл в пробирки или колбочки с солевым бульоном. Соотношение между количеством высеваемого продукта или его эквивалентным разведением и питательной средой 1:10. Пробирки и колбочки с посевами выдерживают в термостате при температуре 37 °С в течение 24-48 ч. Предположительное присутствие коагулазоположительных стафилококков определяется по помутнению среды. Для подтверждения принадлежности микроорганизмов,

выросших на солевом бульоне к коагулазоположительным стафилококкам, для получения изолированных колоний делают пересев петлей из бульона на чашки Петри с подсушенными средами типа Байрд-Паркер, желточно-солевого агара или молочно-солевого агара по прошествии 24 ч инкубирования из предположительно положительных пробирок; все оставшиеся пробирки - после 48 ч. Чашки с посевами выдерживают в термостате при температуре 37 °С в течение 24-48 ч. После термостатирования посевы просматривают и отмечают рост характерных колоний. На желточно-солевом агаре колонии коагулазоположительных стафилококков имеют форму плоских дисков диаметром 2-4 мм белого, желтого, кремового, лимонного, золотистого цвета с ровными краями; вокруг колоний образуется радужное кольцо и зона помутнения среды. На молочно-солевом агаре колонии коагулазоположительных стафилококков растут в виде непрозрачных круглых колоний, окрашенных от белого до оранжевого цвета, диаметром 2-4 мм, слегка выпуклых. На среде Байрд-Паркера колонии коагулазоположительных стафилококков растут в виде черных, блестящих, выпуклых колоний диаметром 1-1,5 мм, окруженных зоной просветления среды шириной 1-3 мм [3].

В анализируемой пробе наличие *Staphylococcus aureus* не обнаружено, что говорит о хорошем качестве сырья.

3.15 Определение антибиотиков

Материалы и оборудование для проведения испытания: исследуемый образец, инкубатор для тестирования проб молока «Rapid T1699729», тест полоски, пипетка, пузырек.

Проведение испытания: пипеткой отбирают 0,3 мл исследуемого образца в пузырек. Пузырек с тест полоской помещают в инкубатор для тестирования проб молока «Rapid T1699729». Начинают процесс инкубации

в течение 10 минут при температуре $47,5 \pm 1$ °С. По истечению 10 минут вынимают полоску и визуально определяют результат.

В итоге проанализировав тестовые полоски Beta star 4D можно сделать выводы о наличии в сырье бета-лактама, тетрациклина, хлорамфеникола и стрептомицина.

В результате испытания антибиотиков в данном образце молока не обнаружено. Протокол испытания представлен в приложении Д.

3.16 Определение массовой доли влаги и сухих веществ в молочном продукте

Материалы и оборудование для проведения испытания: исследуемый образец, влагомер весовой MF-50, пипетка.

Проведение испытания: перед началом испытания необходимо встряхнуть образец, пипеткой отобрать 1 мл образца и поместить во влагомер весовой MF-50, закрыть крышку.

Влагомер покажет содержание влаги в исследуемом образце, для вычисления массовой доли сухих веществ используют формулу:

$$M_{с.в.} = 100\% - M_{в}$$

где, $M_{с.в.}$ – массовая доля сухих веществ;

$M_{в}$ – массовая доля влаги.

Результаты измерения представлены в таблице 25.

Таблица 26 – Результаты измерения массовой доли влаги и сухих веществ

Название рецептуры	Массовая доля влаги, %	Массовая доля сухих веществ, %
Молоко пастеризованное	88,05	11,95
Молочный продукт с какао и бананом	83,90	16,10
Молочный продукт с кофе и грушей	86,35	13,65
Молочный продукт с тыквой и морковью	85,20	14,80
Молочный продукт с авокадо и грушей	86,30	13,70
Молочный продукт с тыквой и курагой	84,10	15,90
Молочный продукт с курагой, грушей и семенами льна	85,05	14,95

Массовая доля сухих веществ в молочном продукте с пищевым комплексом превышена, что объясняется внесенными добавками.

3.17 Анкетирование

Группа испытуемых ответила на вопросы, поставленные в п. 2.3:

1. Ваш возраст?
2. Придерживаетесь ли вы здорового образа жизни?
3. Есть ли у вас дети?
4. Есть ли у ваших детей аллергия на молоко?
5. Как часто ваши дети пьют молоко?
6. Бывают ли у ваших детей проблемы с желудочно-кишечным трактом?
7. Понравился ли вам разработанный продукт?
8. Можно ли, по вашему мнению, запустить разработанные молочные продукты в массовое производство?
9. Дадите разработанный продукт своему ребенку?
10. Будете ли рекомендовать разработанный продукт своим знакомым?

Итоги проведения анкетирования представлены ниже:

1. Возраст группы испытуемых находится в диапазоне от 24 до 50 лет.
2. 78 % ответили, что скорее не придерживаются.
3. 98 % опрошенных ответили, что они имеют детей.
4. Аллергия на молоко выявлена в 2 случаях из 8.
5. 8 % ответили – часто, 25 % - достаточно часто, 35 % - редко, 32 % - очень редко.

Полученные данные вопроса 5 представлены на рисунке 6 в виде диаграммы.

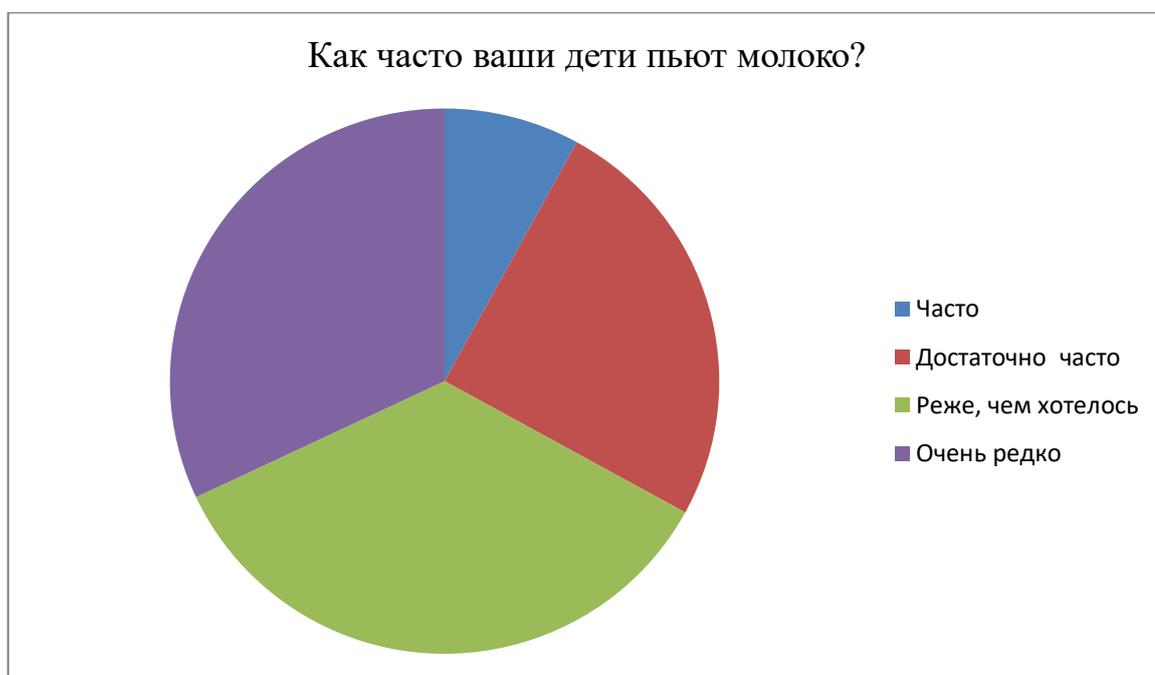


Рисунок 6 – Сводные данные по 5 вопросу анкетирования

6. 32 % процента ответили, что у их детей бывают достаточно часто проблемы с желудочно-кишечным трактом.
7. 89 % ответили положительно.
8. 12 % ответили нет, 43 % - возможно/можно, 45 % ответили нужно.

Статистика представлена на рисунке 7.

Возможно ли запустить разработанный молочный продукт в массовое производство?

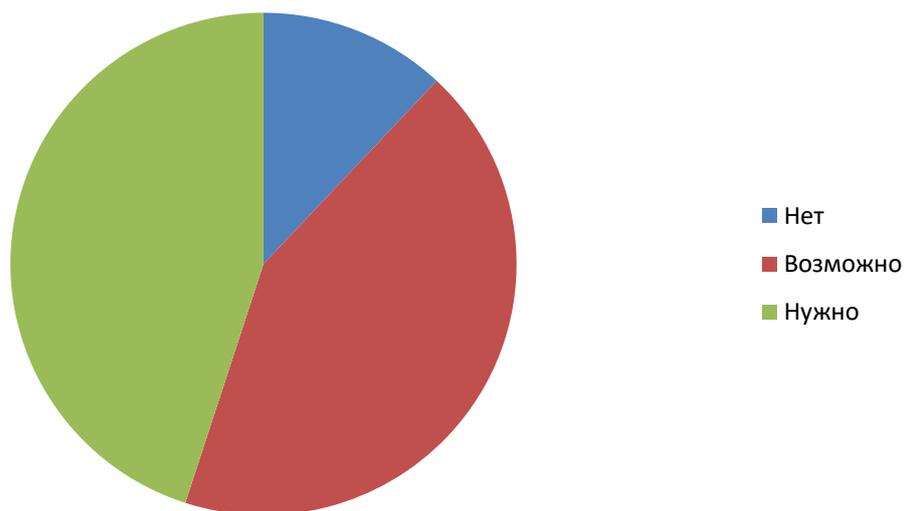


Рисунок 7 – Статистика опроса вопроса 8

9. 80 % ответили, что дадут разработанный продукт своему ребенку.

10. 95 % ответили, что будут рекомендовать разработанный продукт своим знакомым.

Заключение

Важную роль для нормального развития организма ребенка играет правильное и рациональное питание. Оно оказывает влияние на общее состояние здоровья, иммунитет, рост организма, а также повышает устойчивость к неблагоприятным условиям внешней среды.

Проанализировав рынок молочной продукции, можно сделать вывод, что функциональное молочное питание развивается и разработанный продукт конкурентно способен.

Была разработана рецептура молочного продукта для функционального детского питания. Его безопасность и качество были проверены на соответствии требования технического регламента таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Испытания проводились методами в соответствии разработанного алгоритма.

Был проведен ряд физико-химических испытаний, которые позволили определить жирно-кислотный состав, плотность, массовую долю белка, массовую долю жира, точку замерзания и так далее. Так же был проведен органолептический анализ, который отвечает за эстетическое качество разработанного молочного продукта.

1. Проверка молочного сырья по физико-химическим показателям показало, что данное сырье безопасно и его можно применять при дальнейшем использовании.

2. Проверка сырья на микробиологические показатели и антибиотики не выявило опасности и его можно применять для дальнейшего использования.

3. По результатам органолептической оценки были построены графики профиля свойств разработанных молочных продуктов, которые наглядно показывают преимущества и недостатки данных молочных продуктов.

4. Кислотность у разработанных молочных продуктов повышена на 50 % от исходного сырья. Это объясняется внесением натуральных добавок.

5. Массовая доля сухих веществ в разработанных молочных продуктах превышена, так как они содержат внесенные пищевые комплексы согласно рецептуре.

6. В разработанных молочных продуктах были подсчитаны белки, жиры, углеводы, пищевые волокна и энергетическая ценность.

Таким образом, можно сделать выводы по проделанной работе, поставленная цель по разработке молочных продуктов обогащенных клетчаткой достигнута. Так же, благодаря, подобранным научным статьям было доказано, что выбранные добавки действительно содержат большое количество клетчатки. То есть можно сделать вывод, что разработанный молочный продукт, можно рекомендовать детям от 1 года до 8 лет с особенностями функционирования желудочно-кишечного тракта.

Список используемых источников

1. ГОСТ 23327-98 Молоко и молочные продукты. Метод определения измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю и определение массовой доли белка. – введ. 01.01.2000 – Москва 2009. – 11 с.
2. ГОСТ 25101-2015 Молоко. Метод определения точки замерзания. – введ. 01.07.2016. – Москва 2015 – 9 с.
3. ГОСТ 30347 – 2016 Молоко и молочная продукция. Методы определения *staphylococcus aureus*. – введ. 01.09.2017. – Москва 2016. – 16с
4. ГОСТ 31266-2004 Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определение мышьяка. – введ. 26.05.2004. – Минск 2004 – 11 с.
5. ГОСТ 31665-2012 Масла растительные и жиры животные. Получение метиловых эфиров жирных кислот. – введ. 01.01.2014. – Москва 2013 – 11 с.
6. ГОСТ 32031-2012 Продукты пищевые. Методы определения выявления бактерий *Listeria monocytogenes*. – введ. 01.07.2014. – Москва 20014 – 29 с.
7. ГОСТ 32219 – 2013 Молоко и молочные продукты. Иммунологические методы определения наличия антибиотиков. – введ. 01.07.2015. – Москва 2014. – 14 с.
8. ГОСТ 32901-2014 Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа. – введ. 01.01.2016 – Москва 2015. – 28 с.
9. ГОСТ 32915-2014 Молоко и молочная продукция. Определение жирнокислотного состава жировой фазы методом газовой хроматографии. – введ. 01.01.2016. – Москва 2015 – 12 с.
10. ГОСТ 5867-90 Молоко и молочные продукты. Методы определения жира. – введ. 01.07.2009 – Москва 200.9 – 13 с.
11. ГОСТ EN 14084-2014 Продукты пищевые. Определение следовых элементов. Определение содержание свинца, кадмия, цинка, меди и железа с

помощью атомно-абсорбционной спектрометрии после микроволнового разложения. – введ. 20.10.2014. – Минск 2014 – 22с

12. ГОСТ ISO 6785-2015 Молоко и молочная продукция. Обнаружение salmonella spp. – введ. 01.07.2017 – Москва 2016. – 24 с.

13. ГОСТ Р 30648.4-99 Молоко и продукты переработки молока. Методы определения кислотности. – введ. 01.01.2013. – Минск 2013 – 11 с.

14. Гост Р 54668-2011 Молоко и продукты переработки молока. Методы определения массовой доли влаги и сухого вещества – введ. 20.01.2013. – Москва 2013 – 14с.

15. ГОСТ Р 54758-2011 Молоко и продукты переработки молока. Методы определения плотности. – введ. 01.01.2013. – Москва 2012. – 20 с.

16. ГОСТ Р ИСО 22935-2-2011 ч. 2 Молоко и молочные продукты. Органолептический анализ. – введ. 01.01.2013. – Москва 2012 – 19 с.

17. Еременко Д. О. Разработка десертного молочного напитка с бифидогенными свойствами / Д. О. Еременко, О. А. Огнева, О. П. Чуб, О.В. Светличная // The scientific heritage. 2020. № 57. – 32 – 36 с.

18. Ермаченко Л.А., Атомно-абсорбционный анализ с графической печатью: Методическое пособие для практического использования в санитарно - гигиенических исследованиях / Л.А. Ермаченко, В.М. Ермаченко – М.:ПАИМС, 1999. – 220 с.

19. Композиция для получения молочного коктейля [Электронный ресурс] : freepatent // URL: <https://www.freepatent.ru/patents/2282363>

20. Ловкис З. В. Органолептический анализ качества пищевых продуктов. Требования к испытанию / З. В. Ловкис, Е. М. Моргунова, В. И. Швченко, Е. А. Давыдова // Food industry: science and technologies. 2017 – 7с.

21. Метод анкетирования [Электронный ресурс] : wikipedai // URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Метод_анкетирования#:~:text=Метод%20анкетирования%20—%20психологический%20вербально-коммуникативный, оформленный%20список%20вопросов%20—%20анкета

22. Молочный продукт [Электронный ресурс] : freepatent // URL: <https://www.freepatent.ru/patents/2311036>
23. МУ 4.1/4.2.2484-09 Оценка подлинности и выявление фальсификации молочной продукции (приложение 3). – введ. 2009. – Москва 2009 – 30 с.
24. Прогноз развития рынка молока и молочной продукции в России: методы, оценки, анализ. / Под общ. ред. К.Г. Бородина — М.:, 2020. – 332 с.
25. Сетко И. М. 17 уроков о здоровом питании для школьников Оренбургской области / И. М. Сетко, Н. Е. Вяльцина, Н. П. Сетко - Оренбург: Изд-во ОрГМА, 2012. – 80 с.
26. Скуригина И. М. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скуригина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. - Х46 М.: ДеЛипринт, 2002. – 236 с.
27. Способ обогащения молока витамином Д2 [Электронный ресурс] : patenton // URL: <https://patenton.ru/patent/SU77243A1>
28. Способ получения кефира с целебной добавкой [Электронный ресурс] : freepatent // URL: <https://www.freepatent.ru/patents/2155488>
29. Способ получения молока и молочных продуктов, и молока и молочных продукты, полученные этим способом [Электронный ресурс] : freepatent // URL: <https://www.freepatent.ru/patents/2178645>
30. Стерилизованное молоко, обогащенное ангиогенином [Электронный ресурс] : freepatent // URL: <https://www.freepatent.ru/patents/2182791>
31. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции. – введ. 9.12.2011 – Таможенный союз 2011. – 242.
32. Физиология питания: Учебник / Т. М. Дроздова, П. Е. Влощинский, В. М. Позняковский. – Новосибирск: Сиб. унив. Изд-во, 2007. – 352с.

33. Функциональное питание. Что это такое? [Электронный ресурс] :
cgon.rospotrebnadzor // URL: <http://cgon.rospotrebnadzor.ru/content/62/3261/>
34. Aamir Hussain Dar, pumpkin the functional and therapeutic ingredient: a review, december 2017 // Dar Aamir Hussain, Rafiq Shafiya, Sofi Sajad Ahmad [Электронный ресурс] : researchgate // URL: https://www.researchgate.net/publication/322071108_Pumpkin_the_Functional_and_therapeutic_ingredient_A_review
35. Jaques Lynne, pumpkins and their different uses, January 2015 // Lynne Jaques [Электронный ресурс] : foodal // URL: <https://foodal.com/knowledge/paleo/pumpkins-different-uses/>
36. Linnea Covington, what are pears?, june 2021 // Covington Linnea . [Электронный ресурс] : thespruceats // URL: <https://www.thespruceeats.com/what-are-pears-and-how-to-use-them-4774932>
37. Robert H. Shmerling, the later scoop on the health benefits of coffee, september 2017 // Shmerling Robert H. [Электронный ресурс] : health.harvard // URL: <https://www.health.harvard.edu/blog/the-latest-scoop-on-the-health-benefits-of-coffee-2017092512429>
38. Shaun Dreisbach, 10 amazing health benefits of eating more fiber, august 2021 // Dreisbach Shaun, Ball Jessica. [Электронный ресурс] : eatingwell // URL: <https://www.eatingwell.com/article/287742/10-amazing-health-benefits-of-eating-more-fiber/>

Приложения А

Протокол испытания по определению массовой концентрации свинца

SpectrAA Report.

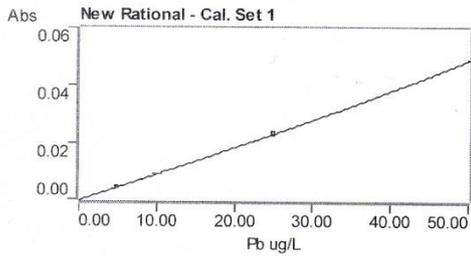
10:15 15.11.2021

Page 1 of 1

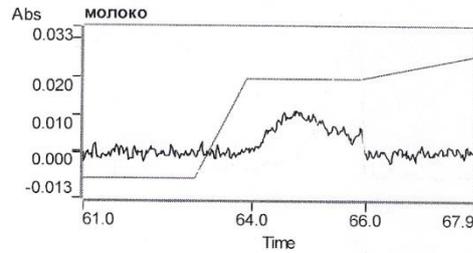
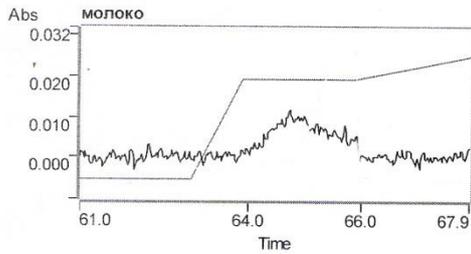
Analyst
 Date Started 9:17 15.11.2021 GMT: 5:17 15.11.2021
 Worksheet Свинец
 Comment
 Methods Pb
 Computer name KMP4
 Serial Number: MY16310001

Method: Pb (Zeeman)

Sample ID	Conc ug/L	%RSD	Mean Abs	BG Abs
CAL ZERO	0.00	11.5	0.0026	0.0208
	Readings			
	0.0029	0.0026	0.0023	
STANDARD 1	5.00	7.4	0.0044	0.0030
	Readings			
	0.0042	0.0048	0.0043	
STANDARD 2	25.00	4.3	0.0229	0.0076
	Readings			
	0.0240	0.0220	0.0228	
STANDARD 3	50.00	0.9	0.0485	0.0108
	Readings			
	0.0487	0.0488	0.0480	



молоко	9.98	0.0	0.0089	0.0078
	Readings			
	0.0089			
молоко	9.36	0.0	0.0084	0.0088
	Readings			
	0.0084			



Приложение Б

Протокол испытания по определению массовой концентрации кадмия

SpectrAA Report.

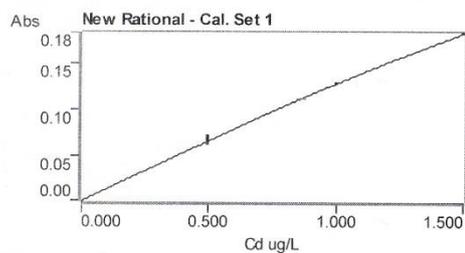
11:06 15.11.2021

Page 1 of 1

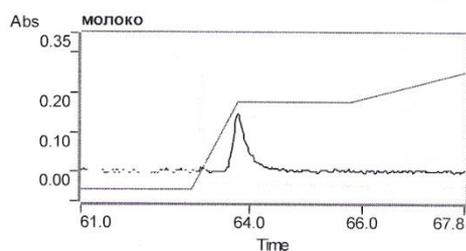
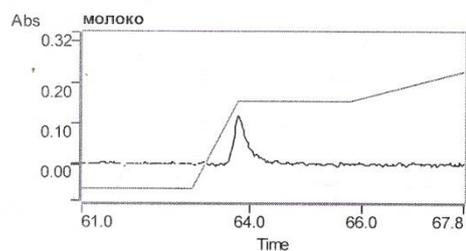
Analyst
 Date Started 10:16 15.11.2021 GMT: 6:16 15.11.2021
 Worksheet Кадмий
 Comment
 Methods Cd
 Computer name KMP4
 Serial Number: MY16310001

Method: Cd (Zeeman)

Sample ID	Conc ug/L	%RSD	Mean Abs	BG Abs
CAL ZERO	0.000	14.9	0.0071	0.2732
	Readings			
	0.0078	0.0059	0.0076	
STANDARD 1	0.500	7.9	0.0661	-0.0890
	Readings			
	0.0651	0.0718	0.0614	
STANDARD 2	1.000	1.5	0.1267	-0.0913
	Readings			
	0.1289	0.1251	0.1262	
STANDARD 3	1.500	0.9	0.1827	-0.0939
	Readings			
	0.1847	0.1817	0.1818	



молоко	0.861	0.0	0.1109	0.0209
	Readings			
	0.1109			
молоко	1.106	0.0	0.1398	0.0416
	Readings			
	0.1398			



Приложение В

Протокол испытания по определению массовой концентрации мышьяка

SpectrAA Report.

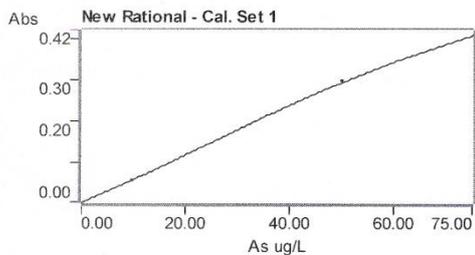
12:56 15.11.2021

Page 1 of 1

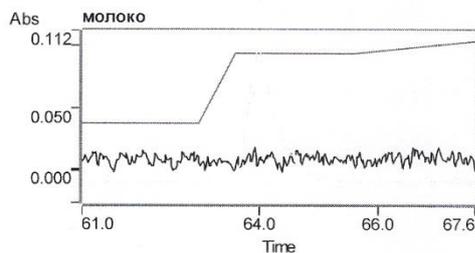
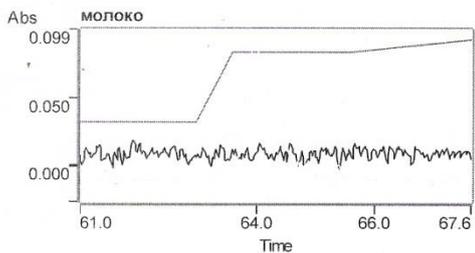
Analyst :
 Date Started 12:14 15.11.2021 GMT: 8:14 15.11.2021
 Worksheet Мышьяк
 Comment
 Methods As
 Computer name KMP4
 Serial Number: MY16310001

Method: As (Zeeman)

Sample ID	Conc ug/L	%RSD	Mean Abs	BG Abs
CAL ZERO	0.00	6.8	0.0189	0.0750
	Readings			
	0.0185	0.0203	0.0178	
STANDARD 1	10.00	6.4	0.0545	0.0074
	Readings			
	0.0517	0.0584	0.0533	
STANDARD 2	50.00	1.5	0.2945	0.0137
	Readings			
	0.2896	0.2955	0.2983	
STANDARD 3	80.00	4.2	0.4219	0.0190
	Readings			
	0.4219	0.4043	0.4396	



молоко	-0.21	0.0	-0.0011	0.0137
	Readings			
	-0.0011			
молоко	-0.33	0.0	-0.0018	0.0252
	Readings			
	-0.0018			



Приложение Г

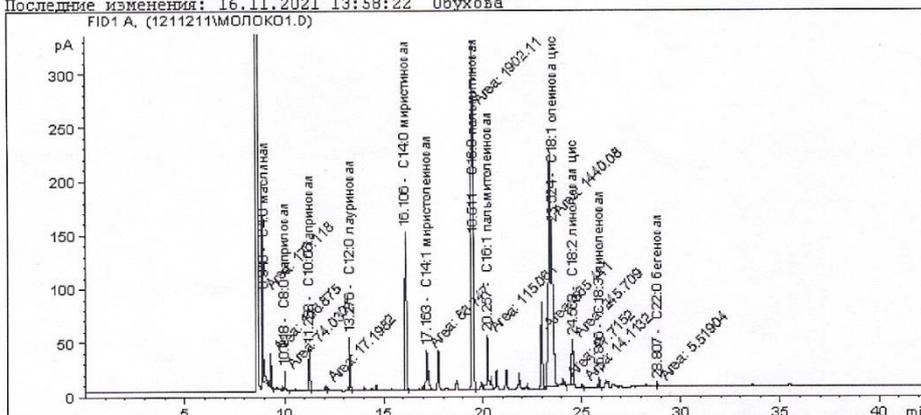
Протокол испытания по определению жирно-кислотного состава молока

Файл Данных: C:\NRCHEM\1\DATA\1211211\МОЛОКО1.D

Имя Образца: молоко

```

=====
Дата Ввода      : 12.11.2021 13:17:57      Стр.Посл. : 1
Имя Образца    : молоко                    Позиция   : Vial 1
Оператор       : Олешко                   Ввод      : 1
Прибор        : Прибор 1                  Объем     : 1 мл
Метод сбора Данных: C:\NRCHEM\1\METHODS\ЖКС.M
Последние изменения: 16.06.2021 17:45:41 Обухова
Метод обработки : C:\NRCHEM\1\METHODS\ЖКС.M
Последние изменения: 16.11.2021 13:58:22 Обухова
    
```



Отчет Относительных Площадей

```

=====
Сортировка по      :      Время Удерживания
Калиб. Пикные Изменены: 16.11.2021 13:57:42
Множитель         :      1.0000
Разбавление       :      1.0000
Применять Множитель & Разбавление к ISTD
    
```

Сигнал 1: FID1 A,

Пик #	Вр. [мин]	Уд. Сиг	Тип	Площадь [pA*s]	Площадь %	Имя
1	8.943	1	MM +	176.11777	2.97414	C4:0 масляная
2	9.323	1	MM +	106.87522	1.80483	C6:0 капроновая
3	10.018	1	MM +	74.03065	1.25017	C8:0 каприловая
4	11.258	1	ВВ +	143.06046	2.41589	C10:0 каприновая
5	12.072	1	MM +	17.19823	0.29043	C10:0 деценовая
6	13.276	1	ВВ +	223.86157	3.78040	C12:0 лауриновая
7	16.106	1	ВВ +	744.86206	12.57865	C14:0 миристиновая
8	17.163	1	MM +	86.74698	1.46492	C14:1 миристиленовая
9	19.511	1	MM +	1902.10583	32.12129	C16:0 пальмитиновая
10	20.257	1	MM +	115.06100	1.94306	C16:1 пальмитолеиновая
11	23.012	1	MM +	565.44086	9.54873	C18:0 стеариновая
12	23.397	1	+	0.00000	0.00000	C18:1 олеиновая транс
13	23.524	1	MM +	1440.08179	24.31899	C18:1 олеиновая цис
14	24.136	1	MM +	17.71521	0.29916	C18:2 линолевая транс
15	24.568	1	MM +	245.70911	4.14935	C18:2 линолевая цис
16	25.039	1	MM +	14.11319	0.23833	C20:0 арахиновая
17	25.896	1	ВВ +	43.13695	0.72846	C18:3 линоленовая
18	26.495	1	+	0.00000	0.00000	C20:1 гондсиновая
19	27.395	1	+	0.00000	0.00000	C18:3 линоленовая
20	28.277	1	+	0.00000	0.00000	C20:2 эйкозодиеновая
21	28.807	1	MM +	5.51904	0.09320	C22:0 бегеновая
22	29.693	1	+	0.00000	0.00000	C22:1 эруковая
23	32.278	1	+	0.00000	0.00000	C22:2 докозодиеновая
24	32.728	1	+	0.00000	0.00000	C24:0 лигноцеривовая
25	34.061	1	+	0.00000	0.00000	C24:1 селажолевая

Прибор 1 17.11.2021 10:01:14 Олешко

Стр. 1 из 2

Приложение Д

Протокол испытания по определению микробиологических показателей в МОЛОКЕ МОЛОКА

Нормативная документация, на соответствие которой проводились испытания	ТР ТС 021/2011, ТР ТС 033/2013
-------------------------------------------------------------------------	--------------------------------

Применяемые средства измерений и испытательное оборудование

№ п/п	Наименование и тип оборудования
1	Весы электронные неавтоматического действия РА 512
2	Инкубатор для тестирования проб молока "RAPID T1699729"
3	Прибор комбинированный Testo 608-N1
4	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4
5	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4 № 2
6	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-6М
7	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-6М
8	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-6М
9	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-6М
10	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-6М
11	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛС-4 ТЛС-4
12	Термостат суховоздушный BINDER-BD- 115
13	Термостат суховоздушный BINDER-BD-115
14	Термостат суховоздушный BINDER-BD-115
15	Термостат суховоздушный TC-80M
16	Термостат суховоздушный TC-80M2
17	Термостат электрический суховоздушный охлаждающий TCO-200 СПУ

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

Микробиологические показатели

№№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Норма по НД	Фактические результаты	Неопределённость *	НД на метод испытания
1	2	3	4	5	6	7
1	БГКП (колиформы)	см ³	Не допускается в 0,01	Не обнаружено	—	ГОСТ 32901-2014
2	КМАФАнМ	КОЕ /см ³	Не более 1•10 ⁵	2,5•10 ⁴	—	ГОСТ 32901-2014
3	Листерии <i>L. monocytogenes</i>	см ³	Не допускается в 25	Не обнаружено	—	ГОСТ 32031-2012
4	Патогенные, в том числе сальмонеллы	см ³	Не допускается в 25	Не обнаружено	—	ГОСТ ISO 6785-2015
5	Стафилококки <i>S. aureus</i>	см ³ (г)	Не допускается в 1	Не обнаружено	—	ГОСТ 30347-2016

Антибиотики

№№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Норма по НД	Фактические результаты	Неопределённость *	НД на метод испытания
1	2	3	4	5	6	7
1	Левомецетин (хлорамфеникол)	мг/кг	Не допускается (менее 0,0003)	Отсутствие	-	ГОСТ 32219-2013
2	Пенициллин	мг/кг	Не допускается (менее 0,004)	Отсутствие	-	ГОСТ 32219-2013
3	Стрептомицин	мг/кг	Не допускается (менее 0,2)	Отсутствие	-	ГОСТ 32219-2013
4	Тетрациклиновая группа: тетрациклин, окситетрациклин, хлортетрациклин (сумма исходных веществ и их 4-эпимеров)	мг/кг	Не допускается (менее 0,01)	Отсутствие	-	ГОСТ 32219-2013

Приложение Е

Технико-технологическая карта молочного продукта с какао и бананом

Утверждаю

Директор

Технико-технологическая карта Молочный продукт с какао и бананом

1. Область применения

Настоящая технико-технологическая карта распространяется на блюдо (изделие) «Молочный продукт с какао и бананом».

2. Требования к сырью

Используемое сырье для приготовления молочного продукта, должно соответствовать требованиям действующих нормативной технической документации, иметь документы, подтверждающие их безопасность и качество.

3. Рецепттура

Таблица Е.1 – Рецепттура молочного продукта с какао и бананом

№	Наименование продукта	Масса продукта нетто, г
1	2	3
1	Молоко пастеризованное	250
2	Банан	42
3	Какао – порошок	6
	Выход молочного продукта	290-300

Продолжение приложения Е

4. Технологический процесс

Бананы помыть. В сотейнике соединяют: пастеризованное молоко и алкализированный какао-порошок. Варят до закипания. Банан протирают до пюреобразного состояния. Остывшее молоко с какао и банан соединяют и перемешивают до однородности.

5. Требования к оформлению, реализации и хранению

Перед подачей встряхнуть. Готовый молочный продукт подают охлаждённым в бокале. Хранить в холодильном шкафу при температуре не более 4 °С, срок хранения не более 1 суток.

6. Показатели качества безопасности

Внешний вид: непрозрачная жидкость;

Вкус: яркий вкус какао, послевкусие банана;

Запах: ярко выраженный аромат какао;

Цвет: шоколадный;

Консистенция: неоднородная жидкость с включениями.

7. Пищевая ценность молочного продукта с какао и бананом

Таблица Е.2 – Пищевая ценность молочного продукта с какао и бананом

Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
1	2	3	4
9,83	2,73	41,82	231,17

Ответственный разработчик ТТК: Олешко Д.С.

ФИО

подпись

Зав. Производства _____

ФИО

подпись

Приложение Ж

Технико-технологическая карта молочного продукта с кофе и грушей

Утверждаю

Директор

Технико-технологическая карта Молочный продукт с кофе и грушей

1. Область применения

Настоящая технико-технологическая карта распространяется на блюдо (изделие) «Молочный продукт с кофе и грушей».

2. Требования к сырью

Используемое сырье для приготовления молочного продукта, должно соответствовать требованиям действующим нормативной технической документации, иметь документы, подтверждающие их безопасность и качество.

3. Рецепттура

Таблица Ж.1 – Рецепттура молочного продукта с кофе и грушей

№	Наименование продукта	Масса продукта нетто, г
1	2	3
1	Молоко пастеризованное	250
2	Груша	222,5
3	Кофе молотый	2,5
	Выход молочного продукта	475

Продолжение приложения Ж

4. Технологический процесс

Груши моют, заворачивают в фольгу и запекают в жарочном шкафу при 200 °С в течении 1 часа. В сотейнике соединяют: пастеризованное молоко и молотый кофе. Варят до готовности. После остывания, молоко пропускают через сито и добавляют грушу. Блендером пробивают до однородной массы.

5. Требования к оформлению, реализации и хранению

Перед подачей встряхнуть. Готовый молочный продукт подают охлаждённым в бокале. Хранят в холодильном шкафу при температуре не более 4 °С, срок хранения не более 1 суток.

6. Показатели качества безопасности

Внешний вид: непрозрачная жидкость;

Вкус: яркий вкус кофе с легким привкусом груши;

Запах: аромат свежесваренного кофе;

Цвет: кофейный;

Консистенция: неоднородная жидкость.

7. Пищевая ценность молочного продукта с кофе и грушей

Таблица Ж.2 – Пищевая ценность молочного продукта с кофе и грушей

Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
1	2	3	4
8,74	9,03	35,41	257,87

Продолжение приложения Ж

Ответственный разработчик ТТК: Олешко Д.С.
ФИО

подпись

Зав. Производства:

ФИО

подпись

Приложение И

Технико-технологическая карта молочного продукта с тыквой и курагой

Утверждаю

Директор

Технико-технологическая карта Молочный продукт с тыквой и курагой

1. Область применения

Настоящая технико-технологическая карта распространяется на блюдо (изделие) «Молочный продукт с тыквой и курагой».

2. Требования к сырью

Используемое сырье для приготовления молочного продукта, должно соответствовать требованиям действующим нормативной технической документации, иметь документы, подтверждающие их безопасность и качество.

3. Рецепттура

Таблица И.1 – Рецепттура молочного продукта с тыквой и курагой

№	Наименование продукта	Масса продукта нетто, г
1	2	3
1	Молоко пастеризованное	250
2	Курага	65
3	Тыква	35
	Выход молочного продукта	350

Продолжение приложения И

4. Технологический процесс

Тыкву моют, заворачивают в фольгу и запекают в жарочном шкафу при 200 °С в течении 1 часа. Курагу промывают под проточной водой и заливают горячей водой до размягчения. Тыкву и курагу соединяют в таре и пробивают блендером, после заливают молоком и хорошо перемешивают.

5. Требования к оформлению, реализации и хранению

Перед подачей встряхнуть. Готовый молочный продукт подают охлаждённым в бокале. Хранят в холодильном шкафу при температуре не более 4 °С, срок хранения не более 1 суток.

6. Показатели качества безопасности

Внешний вид: непрозрачная жидкость;

Вкус: яркий вкус тыквы с послевкусием кураги;

Запах: приятный, аппетитный;

Цвет: оранжевый;

Консистенция: неоднородная жидкость с включениями волокон кураги.

7. Пищевая ценность молочного продукта с тыквой и курагой

Таблица И.2 – Пищевая ценность молочного продукта с тыквой и курагой

Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
1	2	3	4
11,48	10,4	47,11	327,96

Ответственный разработчик ТТК: Олешко Д.С.

ФИО

подпись

Зав. Производства:

ФИО

подпись

Приложение К

Технико-технологическая карта молочного продукта с авокадо и бананом

Утверждаю

Директор

Технико-технологическая карта Молочный продукт с авокадо и бананом

1. Область применения

Настоящая технико-технологическая карта распространяется на блюдо (изделие) «Молочный продукт с авокадо и бананом».

2. Требования к сырью

Используемое сырье для приготовления молочного продукта, должно соответствовать требованиям, действующим нормативной технической документации, иметь документы, подтверждающие их безопасность и качество.

3. Рецепттура

Таблица К.1 – Рецепттура молочного продукта с авокадо и бананом

№	Наименование продукта	Масса продукта нетто, г
1	2	3
1	Молоко пастеризованное	250
2	Банан	100
3	Авокадо	50
	Выход молочного продукта	400

Продолжение приложения К

4. Технологический процесс

Фрукты моют и отделяют от кожуры. Банан и авокадо соединяют в таре и пробивают блендером, затем добавляют молоком и хорошо перемешивают.

5. Требования к оформлению, реализации и хранению

Перед подачей встряхнуть. Готовый молочный продукт подают охлаждённым в бокале. Хранят в холодильном шкафу при температуре не более 4 °С, срок хранения не более 1 суток.

6. Показатели качества безопасности

Внешний вид: непрозрачная жидкость;

Вкус: приятный, аппетитный;

Запах: свежий;

Цвет: светло – зеленый;

Консистенция: неоднородная жидкость.

7. Пищевая ценность молочного продукта с авокадо и бананом

Таблица К.2 – Пищевая ценность молочного продукта с авокадо и бананом

Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
1	2	3	4
9,8	16,16	82,8	515,84

Ответственный разработчик ТТК: Олешко Д.С.

ФИО

подпись

Зав. производства:

ФИО

подпись

Приложение Л

Технико-технологическая карта молочного продукта с морковью и тыквой

Утверждаю

Директор

Технико-технологическая карта Молочный продукт с морковью и тыквой

1. Область применения

Настоящая технико-технологическая карта распространяется на блюдо (изделие) «Молочный продукт с морковью и тыквой».

2. Требования к сырью

Используемое сырье для приготовления молочного продукта, должно соответствовать требованиям действующим нормативной технической документации, иметь документы, подтверждающие их безопасность и качество.

3. Рецепттура

Таблица Л.1 – Рецепттура молочного продукта с морковью и тыквой

№	Наименование продукта	Масса продукта нетто, г
1	2	3
1	Молоко пастеризованное	250
2	Тыква	100
3	Морковь	50
	Выход молочного продукта	400

Продолжение приложения Л

4. Технологический процесс

Морковь и тыкву моют, заворачивают в фольгу и запекают в жарочном шкафу при 200 °С в течении 1 часа. После запекания соединяют в таре и пробивают блендером, заливают молоком и хорошо перемешивают.

5. Требования к оформлению, реализации и хранению

Перед подачей встряхнуть. Готовый молочный продукт подают охлаждённым в бокале. Хранят в холодильном шкафу при температуре не более 4 °С, срок хранения не более 1 суток.

6. Показатели качества безопасности

Внешний вид: непрозрачная жидкость;

Вкус: яркий вкус моркови и послевкусие тыквы;

Запах: приятный, аппетитный;

Цвет: ярко – оранжевый;

Консистенция: неоднородная жидкость с мякотью.

7. Пищевая ценность молочного продукта с морковью и тыквой

Таблица Л.2 – Пищевая ценность молочного продукта с морковью и тыквой

Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
1	2	3	4
9,85	14,25	21,5	253,65

Ответственный разработчик ТТК: Олешко Д.С.

ФИО

подпись

Зав. производства:

ФИО

подпись

Приложение М

Технико-технологическая карта молочного продукта с курагой, грушей и семенами льна

Утверждаю

Директор

Технико-технологическая карта

Молочный продукт с курагой, грушей и семенами льна

1. Область применения

Настоящая технико-технологическая карта распространяется на блюдо (изделие) «Молочный продукт с курагой, грушей и семенами льна».

2. Требования к сырью

Используемое сырье для приготовления молочного продукта, должно соответствовать требованиям действующим нормативной технической документации, иметь документы, подтверждающие их безопасность и качество.

3. Рецепттура

Таблица М.1 – Рецепттура молочного продукта с курагой, грушей и семенами льна

№	Наименование продукта	Масса продукта нетто, г
1	2	3
1	Молоко пастеризованное	250
2	Курага	21
3	Груша	21
4	Семена льна	8
	Выход молочного продукта	300

Продолжение приложения М

4. Технологический процесс

Курагу промывают под проточной водой и заливают горячей водой до размягчения. Грушу моют, заворачивают в фольгу и запекают в жарочном шкафу при 200 °С в течении 1 часа. Семена льна измельчают. Все ингредиенты соединяют в таре и пробивают блендером, заливают молоком и хорошо перемешивают.

5. Требования к оформлению, реализации и хранению

Перед подачей встряхнуть. Готовый молочный продукт подают охлаждённым в бокале. Хрант в холодильном шкафу при температуре не более 4 °С, срок хранения не более 1 суток.

6. Показатели качества безопасности

Внешний вид: непрозрачная жидкость;

Вкус: сладковатый присутствует вкус кураги, груши;

Запах: выраженный запах груши и кураги;

Цвет: светло-оранжевый;

Консистенция: неоднородная жидкость с кусочками фруктов и семенами льна.

7. Пищевая ценность молочного продукта с курагой, грушей и семенами льна

Таблица М.2 – Пищевая ценность молочного продукта с курагой, грушей и семенами льна

Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
1	2	3	4
10,4	11,5	24,75	243,66

Продолжение приложения М

Ответственный разработчик ТТК: Олешко Д.С.
ФИО

подпись

Зав. Производства:

ФИО

подпись

Приложение Н

Требования к жирно-кислотному составу молока коровьего

№	Условное обозначение жирной кислоты	Наименование жирной кислоты по тривиальному названию	Массовая доля жирной кислоты, % от суммы жирных кислот
1	2	3	4
1	C ₄₀	Масляная	2,0 – 4,2
2	C ₆₀	Капроновая	1,5 – 3,0
3	C ₈₀	Каприловая	1,0 - 2,0
4	C ₁₀₀	Каприновая	2,0 – 3,5
5	C ₁₀₁	Деценная	0,2 – 0,4
6	C ₁₂₀	Лауриновая	2,0 – 4,0
7	C ₁₄₀	Миристиновая	8,0 – 13,0
8	C ₁₄₁	Миристолеиновая	0,6 – 1,5
9	C ₁₆₀	Пальмитиновая	22,0 – 33,0
10	C ₁₆₁	Пальмитолеиновая	1,5 – 2,0
11	C ₁₇₀₁	Маргариновая	2,08 – 4,07
12	C ₁₈₀	Стеариновая	9,0 – 13,0
13	C ₁₈₁	Олеиновая	22,0 – 32,0
14	C ₁₈₁	Линолевая	3,0 – 5,5
15	C ₁₈₃	Линолевая	До 1,5
16	C ₂₀₀	Арахиновая	До 0,3
17	C ₂₂₀	Бегеновая	До 0,1

Приложение II

Химический состав ингредиентов, входящих в состав пищевых комплексов

Наименование	Вода	Бел	жир	нжк	хол	мдс	кр	угл	Пв	ОК	Зола	Na	K	Ca	Mg	P	Fe	A	Кар	B1	B2	PP	C	ЭЦ
Молоко	88,3	3	3,2	2	9	4,7	0	4,7	0	0,1	0,7	50	146	121	14	91	0,1	15	8	0,02	0,13	0,1	0,6	60
Какао порошок	5,0	24,3	15,0	9,0	0	2,0	8,2	10,2	35,3	3,9	6,3	13	1509	128	425	655	22	0	20	0,1	0,2	1,8	0	289
Семена льна	6,96	18,29	42,16	3,66	-	1,55	-	1,58	27,3		3,72	30	255	255	392	642	5,7	0	-	1,64	0,16	3,1	0,6	534
Молотый кофе	4,7	13,9	14,4	5,7	0	2,8	-	29,5	22,2	9,2	6,2	40	2010	147	200	198	5,3	0	0	0,07	0,2	17	0	331
Авокадо	90	1,6	15,32	0,5	0	5	0,5	2,3	12	0,1	1	20	238	15	9	34	0,4	0	0,02	0,04	0,05	0,8	5	180
Миндаль	4,0	18,6	53,7	5	0	6	7	13	7	0	3,7	10	748	273	234	473	4,2	0	20	0,25	0,65	4	1,5	609
Малина	84,7	0,8	0,5	0,1	0	8,3	0	8,3	3,7	1,5	0,5	10	224	40	22	37	1,2	0	200	0,02	0,05	0,6	25	46
Груша	85	0,4	0,3	0	0	9,8	0,5	10,3	2,8	0,5	0,7	14	155	19	12	16	2,3	0	10	0,02	0,03	0,1	5	47
Морковь	88	1,3	0,1	0	0	6,7	0,2	6,9	2,4	0,3	1	21	200	27	38	55	0,7	0	12000	0,06	0,07	1	5	35
Грейпфрут	88,8	0,7	0,2	0	0	6,5	0	6,5	1,8	1,5	0,5	13	184	23	10	18	0,5	0	20	0,05	0,03	0,2	45	35
Тыква	91,6	1,7	6,2	3,4	12	3,6	2,7	6,3	1,2	0,1	1,1	195	172	62	14	56	2,3	20	830	0,04	0,09	0,3	2,5	88
Курага	20	5,2	0,3	0,1	0	48,0	3	51	18	1,5	4	17	1717	160	105	146	3,2	0	3500	0,10	0,20	3,0	4	232
Банан	74	1,5	0,5	0,2	0	1	67,9	69,9	3,5	0	0,5	3	122	18	16	28	0,6	0	120	0,04	0,05	0,6	10	96

Приложение Р

Фотоотчет



Рисунок Р.1 – Определение массовой доли белка



Рисунок Р.2 – Определение массовой доли жира



Рисунок Р.3 – Определение кислотности молока

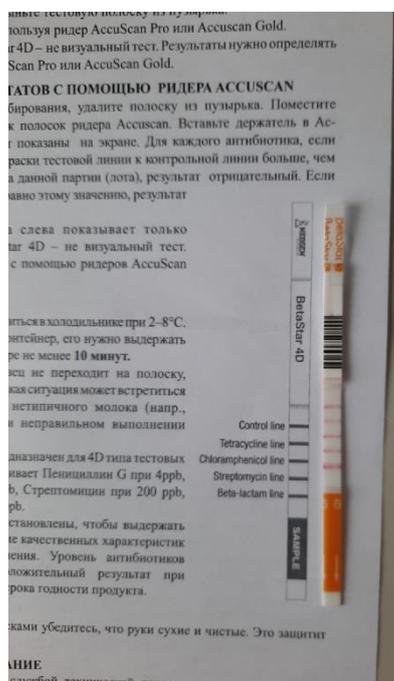


Рисунок Р.4 – Определение антибиотиков

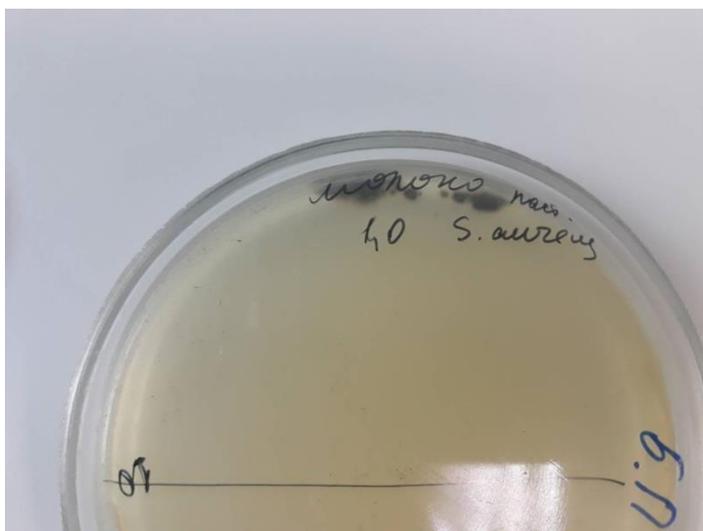


Рисунок Р.5 – Определение стафилококка



Рисунок Р.6 – Определение КМАФАнМ



Рисунок Р.7 – Определение БГКП

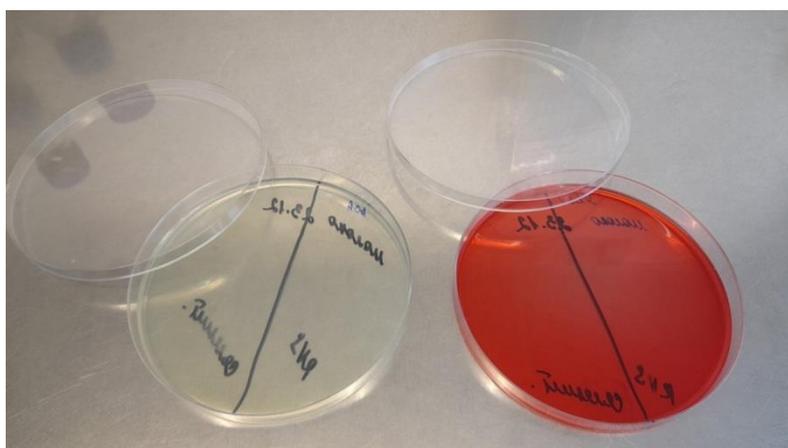


Рисунок Р.8 – Определение Сальмонеллы

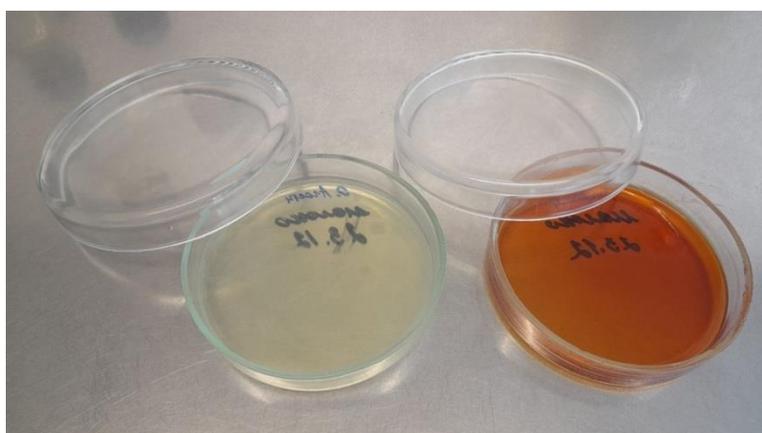


Рисунок Р.9 – Определение Листерий