

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И.Сатпаева

Институт Геологии и нефтегазового дела им. К. Турысова

Кафедра Химической и биохимической инженерии

Рамазан Назира Серікқызы

«Технология приготовления мягких сыров из козьего молока с пектином и
изучение его биохимического состава»

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

6B05101-Химическая и биохимическая инженерия

Алматы 2024

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К. И. Сатпаева

Институт Геологии и нефтегазового дела им. К. Турысова

Кафедра Химической и биохимической инженерии

ЗАЩИТЕ

ДОПУЩЕН К

Заведующий кафедрой

«Химическая
и биохимическая
инженерия»
доктор PhD

А. А. Амитова

«17» 06 2024 г.



ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

На тему: «Технология приготовления мягких сыров из козьего молока с
пектином и изучение его биохимического состава»

По образовательной программе 6B05101-Химическая и биохимическая
инженерия

Выполнила

Рамазан Н.С.

Рецензент
Канд. хим. наук,
профессор

Есжанова П.Р.
«11» 06 2024 г.

Научный руководитель
Ст. преподаватель
Нурсултанов М.Е..
«17» 06 2024 г.



Алматы 2024

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И.Сатпаева

Институт Геологии и нефтегазового дела им. К. Турысова

Кафедра Химической и биохимической инженерии

6B05101-Химическая и биохимическая инженерия

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
«Химическая
и биохимическая
инженерия»
доктор PhD
А. А. Амитова
«26» 2024 г.



ЗАДАНИЕ

На выполнение дипломной работы

Обучающемуся: Рамазан Назира Серікқызы

Тема: Технология приготовления мягких сыров из козьего молока с пектином и изучение его биохимического состава.

Утверждена приказом проректора по академической работе университета № 548 П/Ө от «04» декабря 2023 г.

Срок сдачи законченной работы «19» июня 2024 г.

Краткое содержание дипломного проекта:

- а) Аналитический обзор
- б) Объекты и методы исследования
- в) Результаты исследований и их обсуждение

Перечень графического материала: *представлены*

Рекомендуемая основная литература: *из 42 наименований.*

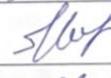
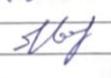
ГРАФИК

подготовки дипломной работы

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Аналитический обзор	26.02.2024г	Выполнено
Объекты и методы исследования	03.03.2024г	Выполнено
Результаты исследований и их обсуждение	13.04.2024г	Выполнено

Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченную дипломную работу с указанием относящихся к ним разделов работы.

Наименование разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. Степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Аналитический обзор	Нурсултанов М. Е.	26.02.2024г	
Объекты и методы исследования	Нурсултанов М. Е.	03.03.2024г	
Результаты исследований и их обсуждение	Нурсултанов М. Е.	13.04.2024г	
Нормоконтролер	Нурсултанов М. Е.	05.06.2024	

Научный руководитель

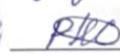
Задание принял к исполнению обучающийся

Дата





Нурсултанов М. Е.



Рамазан Н.С.

«__» _____ 2024 г.

АНДАТПА

Ұсынылған дипломдық жұмыс кіріспеден, әдеби шолудан, эксперименттік бөлімнен және қорытындыдан тұрады. Бұл жұмыс 59 беттен тұрады, 6 суреттен, 6 кестеден, 42 пайдаланылған әдебиеттен тұрады.

Мақсаты: Функционалды тамақтану үшін ешкі сүтіне негізделген жұмсақ ірімшік жасау технологиясын ғылыми-практикалық негіздеу және әзірлеу.

Нысан -Алма пектині, ешкі сүті, сиыр сүті.

Катализаторлардың физика-химиялық қасиеттері Тернер градусындағы титрленетін қышқылдық әдістерімен, АМТ типті ареометрмен тығыздығы, биохимиялық талдаулар - перманганометрлік әдіспен көмірсулардың құрамымен, сондай-ақ сүт майының массалық үлесімен зерттелген.

Бүгінгі таңда экологиялық таза тамақ өнімдерін өндіру мәселесі ең өзекті болып табылады. Халықтың барлық топтары табиғи, қауіпсіз тағамдарды тұтынғысы келеді және мұндай өнімдердің құны жоғары болмауы керек. Өз кезегінде, өндіруші өнімнің өзіндік құнын төмендетуге тырысады, соның арқасында өнім әдетте қауіпсіз болып қалады. Сүт өнімдерінің өзіндік құнын төмендетудің бір нұсқасы-пектинді қолдану арқылы өнімнің шығымдылығын арттыру.

Нәтижелер:

-Жақсы органолептикалық, биохимиялық, физика-химиялық және микробиологиялық қасиеттері бар пектині бар жұмсақ ірімшік алу технологиясы жасалды.

- Ешкі сүтінің химиялық құрамы мен технологиялық қасиеттері зерттелді;

- Негізгі технологиялық факторлардың ешкі сүтіне негізделген жұмсақ ірімшік өндірісінің параметрлеріне әсері зерттелді.

РЕФЕРАТ

Предлагаемая дипломная работа состоит из введения, литературного обзора, экспериментальной части и заключения. Данная работа состоит из 59 страниц, содержит 6 рисунков, 6 таблиц, 42 использованной литературы.

Цель: научно-практическое обоснование и разработка технологии изготовления мягкого сыра на основе козьего молока для функционального питания.

Объект- Яблочный пектин, козье молоко, коровье молоко.

Физико - химические свойства катализаторов изучены методами титруемой кислотности на градусах Тернера, плотность ареометра типа АМТ, биохимические анализы - содержание углеводов перманганометрическим методом, а также массовой доли жира молока.

На сегодняшний день проблема производства экологически чистых продуктов питания является наиболее актуальной. Все группы населения хотят употреблять натуральную, безопасную пищу, а стоимость таких продуктов не должна быть высокой. В свою очередь, производитель стремится снизить себестоимость продукции, благодаря чему изделие, как правило, остается только безопасным. Одним из вариантов снижения себестоимости молочной продукции является увеличение выхода продукции за счет применения пектина.

Результаты:

- Разработана технология получения мягкого сыра с пектином, обладающего хорошими органолептическими, биохимическими, физико-химическими и микробиологическими свойствами.

- Изучено химического состава и технологических свойств козьего молока;

- Было исследовано влияние основных технологических факторов на параметры производства мягкого сыра на основе козьего молока.

ABSTRACT

The proposed thesis consists of an introduction, a literary review, an experimental part and a conclusion. This work consists of 59 pages, contains 6 figures, 6 tables, 42 references.

Purpose: scientific and practical justification and development of technology for the production of soft cheese based on goat's milk for functional nutrition.

The object is Apple pectin, goat's milk, cow's milk.

The physico-chemical properties of the catalysts were studied by methods of titrated acidity at Turner degrees, the density of an AMT type hydrometer, biochemical analyses - the carbohydrate content by the permanganometric method, as well as the mass fraction of milk fat.

Today, the problem of producing environmentally friendly food products is the most urgent. All groups of the population want to eat natural, safe food, and the cost of such products should not be high. In turn, the manufacturer strives to reduce the cost of production, so that the product, as a rule, remains only safe. One of the options for reducing the cost of dairy products is to increase the yield of products through the use of pectin.

Results:

- A technology has been developed for producing soft cheese with pectin, which has good organoleptic, biochemical, physico-chemical and microbiological properties.

- The chemical composition and technological properties of goat's milk have been studied;

- The influence of the main technological factors on the parameters of the production of soft cheese based on goat's milk was investigated.

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	8
1	Аналитический обзор	10
1.1	Классификация и ассортимент сыров	10
1.2	Основные этапы технологии производства сыра	15
1.3	Функциональные продукты и значение пектина в их создании	23
1.4	Применение пектина для производства мягких сыров на основе козьего молока	29
2	Объекты и методы исследования	31
2.1	Объекты исследования	31
2.2	Методы оценки мягких сыров и их характеристика	31
2.3	Физико-химические методы исследования молока и мягкого сыра	32
2.4	Методы исследования биохимических показателей мягких сыров.	36
3	Результаты исследований и их обсуждение	45
3.1	Технология приготовления мягкого сыра и изучение его органолептических, физико-химических показателей и биохимического состава.	45
3.2	Обоснование технологических параметров производства мягкого сыра	50
3.3	Технология приготовления мягкого сыра с пектином	50
	Заключение	54
	Список использованной литературы	55

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы. На сегодняшний день проблема производства экологически чистых продуктов питания является наиболее актуальной. Все группы населения хотят употреблять натуральные, безопасные продукты питания, при этом стоимость таких продуктов не должна быть высокой.

В свою очередь, производитель стремится снизить себестоимость продукции, благодаря чему изделие, как правило, остается только безопасным.

Одним из вариантов снижения стоимости молочных продуктов является повышение производительности продукта за счет использования пектина [1].

Производство сыра из козьего молока направлено на обеспечение безопасности питания населения, так как козье молоко обладает гипоаллергенными свойствами. Следует отметить, что козоводство является новой развивающейся отраслью животноводства, поэтому актуальным является проведение всесторонних исследований качественных показателей и технологических свойств молока пород коз и разработка технологии новых видов сыра с использованием козьего молока.

Можно предположить, что недостаточное количество пектиновых веществ в пищевых продуктах привело к снижению устойчивости человеческого организма к окружающей среде. Это особенно заметно в последние годы, когда продовольственная безопасность была связана с экологией.

Пектин является одним из наиболее распространенных полисахаридов, содержащихся в растительном сырье в достаточных количествах во фруктах, овощах, корнях и клубнях, яблоках и цитрусовых и других вторичных ресурсах [1].

Как отмечалось выше, тимовым направлением решения проблем в зоне экологии, связанных с питанием и здоровьем жителей Казахстана, является добавление пектина в мягкие сыры.

Цель работы и задачи исследования. Цель работы-научно-практическое обоснование и разработка технологии изготовления мягкого сыра на основе козьего молока для функционального питания.

Для достижения этой цели показаны следующие научные задачи:

-Совершенствование технологии получения мягкого сыра с пектином, обладающего хорошими органолептическими, биохимическими, физико-химическими и микробиологическими свойствами.

- изучение химического состава и технологических свойств козьего молока;

- изучить влияние основных технологических факторов на параметры производства мягкого сыра на основе козьего молока;

Научная новизна работы: впервые разработана технология формирования функционального пищевого продукта, мягкого сыра, содержащего пектин. Применение пектина в определенной концентрации улучшает коллоидно-физические свойства белкового сгустка, снижает потери твердых веществ при обработке и увеличивает выход готового продукта.

Практическая значимость работы: установлено, что пектин с мягким сыром имеет более благоприятные физико-химические, биохимические и микробиологические показатели по сравнению с традиционным сыром без пектина, что позволяет рекомендовать его в качестве функционального лечебно-профилактического продукта населению, живущему в условиях экологического загрязнения окружающей среды.

Структура и объем работы. Дипломная работа состоит из введения, 3 разделов, заключения, списка использованных источников, включающего 42 наименований. Работа изложена на 59 страницах, содержит 6 таблиц, 6 рисунков.

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

1.1 Классификация и ассортимент сыров

Сыры, произведенные в нашей стране и за рубежом, очень разнообразны. Сыры отличаются друг от друга технологическими параметрами, микробиологическими и биохимическими процессами, органолептическими показателями, химическим составом, формой и массой [1].

Наличие множества названий связано с историческими, национальными и географическими особенностями происхождения сыров в разных странах и разных странах.

Названия многих сыров происходят от названий мест, где они впервые появились (Ярославль, Углич, Алтай, Пошехонский и др.), а также от других географических названий.

Названия отдельных видов сыров заимствованы из названий стран (русских, армянских, голландских, швейцарских, литовских и др.). У других сыров это связано с особенностями формы, массы, цвета или вкуса (белый, синий, лилипутский, горький, острый и т. д.).

В настоящее время существует несколько десятков различных классификаций, что объясняется не только разнообразием ассортимента, но и задачами, поставленными их производителями [2].

Классификация на отдельную группу основана на экономических, технологических, биологических, сырьевых и других характеристиках сыров.

Проще всего все сыры можно разделить на три части

Основные категории: традиционные, региональные и местные сыры.

Традиционные сыры включают сыры, которые широко распространены во многих странах. Типичные представители таких сыров – эмменталь, гауда, чеддер. Их органолептические характеристики и физико-химические показатели остаются одинаковыми независимо от страны производства сыров. У потребителя название такого сыра связано со вкусом, консистенцией и рисунком продукта.

Например, сыр эмменталь, произведенный в Швейцарии, Франции, России или любой другой стране, должен иметь ярко выраженный сладкий, пряный вкус и запах, мягкую эластичную консистенцию и рисунок, состоящий из больших полостей сферической формы. Сыр Эмменталь возник на альпийских лугах в предгорьях Швейцарии, поэтому его часто называют швейцарским. Его технология стала результатом перевозки скота в горы в течение длительного летнего периода, когда богатый состав трав обеспечивал высокую продуктивность молока благодаря высоким органолептическим показателям и богатому витаминному, минеральному составу, содержанию жира и белка. Имеет крупные размеры, длительный период созревания, хорошо переносит транспортировку. В дальнейшем производство таких сыров распространилось на многие страны [3].

Родиной сыра гауда считается Голландия. На его основе изготавливались сыры Костромской, Пошехонской, голландской брусковой, Ярославской и др.

К региональным сырам относятся сыры, производство которых характерно для отдельной страны или крупного региона. Это сыры рокфор и камамбер (Франция), Россия, голландский круглый, брынза (Россия), пармезан (Италия), чеддер (Англия), шведский (Швеция), тильзит (Германия) и др.

Производство местных сыров, как правило, связано с условиями жизни, традициями питания и национальными особенностями отдельных групп населения. Сюда следует отнести большое количество соленых сыров, сыров с добавками, кисломолочных сыров. Разница между региональными сырами и местными сырами заключается в том, что при производстве региональных сыров используются особенности страны или региона, после чего местные сыры сохраняют традиции этого региона.

Первую товароведческую и технологическую классификацию сыров разработал А. Н. Королев. Согласно товароведческой классификации, все сыры делятся на пять основных блоков, каждый из которых состоит из нескольких групп. Всего в классификацию входят 18 сырных групп. В технологической классификации А. Н. Королева также представляет 18 групп сыров, в том числе 15 групп и три группы кисломолочных сыров. Для создания этой классификации автор использовал признаки, характеризующие состояние сырья, технологический регламент производства и созревания продукции. К основным из них относятся: степень зрелости молока, способ его свертывания, температурные параметры обработки сырного зерна, режимы прессования, способ активации молочно-кислого процесса в сырной массе, а также условия созревания сыра[20].

Технологическую классификацию предложил И. Б. Гисин. Он включает 450 вариантов сыра и использует основные технологические показатели, разделенные на два уровня. К признакам первого порядка относятся: характер свертывания молока, степень его созревания, температура сырного зерна в период переработки[4-6]. К признакам второго порядка относятся: условия созревания сыра (на воздухе или в соусе), способ ухода за сыром в период созревания, режимы прессования и т. д. Профессор З. Х. Диланян предложил классифицировать сыры по качественному составу микрофлоры, участвующей в их получении. Согласно этой классификации сыры делятся на три группы, которые, в свою очередь, делятся на подгруппы:

I группа- Твердый сыр.

К 1-й подгруппе (твердые сыры) относятся сыры, созревающие только под действием молочнокислых или молочнокислых и пропионовых кислотных бактерий. К этим сырам относятся:

- высокотемпературной обработкой сырной массы (прессуемой и самопрессующейся с чеддеризацией и плавкой сырной массы);
- с низкотемпературной обработкой сырной массы (прессуемой; прессуемой с полной или частичной чеддеризацией сырной массы до формования; самопрессующейся; самопрессующейся в среде соусов; чеддеризующей сырной массы до формования; самостоятельно прессуемой сыров, потребляемой в свежем виде);

Самоподдерживающиеся сыры 2-й подгруппы(полутвердые сыры) - это сыры, которые созревают под воздействием молочнокислых бактерий с обязательно хорошо развитой слизистой оболочкой на поверхности сыра, что придает продукту неповторимый вкус и запах аммиака;

3-я подгруппа (мягкие сыры) - это сыры:

- сыр, который образует молочную кислоту и щелочь, созревает из-за слизистых бактерий;

- созревание под воздействием молочнокислых бактерий, сырной слизи и микроскопических грибов (плесени);

- созревает под воздействием молочнокислых бактерий и микроскопических грибов (плесени).

II класс-кисломолочный сыр.

На 1-ю подгруппу – сыры свежие) - сыры кратковременного созревания, употребляемые в свежем виде;

2-я подгруппа (выдержанные сыры) - кисломолочные сыры, основано на длительном созревании.

III класс-плавленые сыры.

Сыры, в производстве которых используются трупные и кисломолочные сыры. Они делятся на:

- расплавленный;

- выпускается в пленочных (бурдючных), полимерных пленках.

Последствия физико-химических исследований и теоретических обобщений основных процессов производства сыра были предложены профессором П. Ф. Крашениным [7-8]. В качестве признаков видообразования автором приняты физико-химические показатели (энергия связи влаги с сырной массой, период релаксации сыров, массовая доля влаги, массовая доля поваренной соли, количество активной кислотности сырной массы при производстве и созревании), биологические показатели (состав микрофлоры бактериальных дрожжей и других микроорганизмов) и технологические показатели (размер сырного зерна). По этой системе все сыры делятся на пять подгрупп:

1-й-мягкий (русский камамбер, десертный белый, смоленский, Калининский, дорогобужский, волжанка, школьный) ;

2-й-полутвердый (горький, сусанин, рокфор, буковинский, копринский, весенний, пятигорский);

Твердые (костромские, голландские брусковые и круглые, пошехонские, ярославские, эстонские, угличские, степные, латвийские и соленые сыры), полученные при 3-х низких температурах;

4-й-твердый с высоким уровнем молочнокислого процесса (русский, чеддер, вырусский, мечта);

5-я-твердая при высоких температурах (швейцарская, Алтайская, Советская, Кубанская, украинская, танцевальная, горная).

К таким показателям относятся вид основного сырья, способ коагуляции молока, участвующего в производстве сыра, микрофлора, показатели химического состава и основные особенности технологии.

По типу основного сырья сыры делятся на натуральные сыры из коровьего, овечьего, козьего, буйволиного молока и плавленые сыры, основным сырьем которых являются натуральные сыры [9-10].

При производстве различных сыров в состав микрофлоры входят молочнокислые и пропионово-кислотные бактерии, грибок плесени, бифидобактерии, а также микрофлора поверхностной слизи.

Среди химических показателей в классификации используются два критерия: содержание влаги и жира в сыре. На основе анализа биотехнологических особенностей, химического состава, органолептических показателей и др. авторы разделили сыры на несколько групп, подгрупп и подгрупп.

Первый класс-твердый сыр с влажностью менее 48%. Они делятся на пять подгрупп:

Первая группа, натертая на терке;

- сыры с высокой температурой вторичного нагрева (выше 50°C);
- сыры со средней температурой второго нагрева (от 46 до 50°C);
- сыры с низкой температурой второго нагрева (от 36 до 42°C);

Сыры с высоким уровнем молочнокислого брожения. Эта подгруппа делится на две группы:

- сыры без рисунка, чеддеризующие сырную массу;
- сыры без чеддеризации сырной массы с рисунком неправильной, угловатой формы.

Вторую группу составляют полутвердые сыры, созревающие в присутствии микрофлоры поверхностной слизи и мезофильных молочнокислых бактерий, содержание влаги в сыре которых составляет от 44 до 46%. Сыры формируются в слитки, выдавливаются путем самопроизвольного прессования сырной массы, имеют острый аммиачный вкус и угловатый неправильный рисунок[11].

К третьей группе относятся мягкие, в основном самоподнимающиеся сыры с влажностью от 46 до 82%. Они делятся на следующие подгруппы:

- свежие кисломолочные сыры, производимые путем молочнокислого или трупно-кислого свертывания с использованием молочнокислой микрофлоры; в эту подгруппу входит группа диетических сыров, производимых молочнокислыми бактериями, бифидобактериями;

- грибные сыры, производимые в присутствии грибка плесени; они делятся на две группы: плесневые на поверхности и заплесневелые на всей массе сыра;

- слизистые сыры, вырабатываемые поверхностной микрофлорой слизи и плесень грибы;

- сыры сывороточные, производимые путем термокислотного свертывания сырья;

- сливочные сыры, производимые путем трупно-кислотного свертывания молока с его концентрацией наружно-центробежными или ультрафильтрационными методами.

Четвертый класс представлен солеными сырами, содержащими от 3 до 8% соли и от 50 до 55% влаги. Они делятся на две подгруппы:

- сыры однородной, слегка ломкой консистенции, производимые без чеддеризации и плавления сырной массы;

- сыры, производимые с чеддеризацией и плавлением сырной массы с волокнистой эластичной консистенцией.

В пятую группу входят твердые, заплесневелые и соленые сыры, произведенные из овечьего молока.

В шестую группу вошли свежие, сывороточные и соленые сыры из козьего молока.

Классификацию завершают новые сыры седьмой группы, изготовленные из молока буйвола или смеси буйволиного и коровьего молока.

Все вышеперечисленные системы классификации сыров позволяют выделить важнейшие элементы процесса создания системы управления качеством продукции, а также создания новых видов сыров. Из иностранных классификаций должна быть приведена классификация, включенная в международный стандарт. Согласно этой классификации, каждый сыр характеризуется тремя основными показателями: массовой долей влаги в массе обезжиренного сыра, массовой долей жира в сухом сыре и условиями созревания сыра [12-13].

Сыры делятся: по первому показателю; по второму показателю:

- очень твердый (влажность менее 51%); - высокожирный (более 60% % масло);

- твердые (от 49 до 56%); - полнотелые (от 45 до 60%);

- полутвердые (от 54 до 63%); - толстые (от 25 до 45%);

- полумягкие (от 61 до 69%); - нежирные (от 10 до 25%);

- мягкие (более 67%); - обезжиренные (менее 10%)

В последние годы появились классификации, основанные на биохимических, микробиологических и физико-химических процессах, под влиянием которых происходит образование сыра.

Были предприняты попытки выделить мягкие сыры отдельно из общих схем классификации сыров, поскольку основное различие между мягкими сырами и твердыми сырами заключается в активном проведении процесса молочной кислоты и накоплении большого количества молочной кислоты. С этой целью при производстве мягких сыров перерабатывается молоко с высоким уровнем зрелости, коагуляция молока осуществляется при низкой температуре и в течение длительного периода времени, сырная масса обрабатывается при температуре коагуляции молока без вторичного нагрева [14].

В настоящее время с учетом направления использования немолочного сырья в сыроварении и, в связи с этим, появления новых технологий в

сыроварении, возникла необходимость упорядочения ассортимента продукции в сырной отрасли.

1.2 Основные этапы технологии производства сыра

В целом процесс производства сыра может быть представлен следующей схемой:

- подготовка молока к переработке;
- свертывание молока;
- обработка разрыхлителя и сырных зерен;
- формование и прессование сыра;
- соление сыра;
- созревание сыра;
- подготовка сыра к продаже (упаковка, маркировка, и транспортировка);
- сохранить.

1.2.1 Приготовление молока

Цель приготовления-обеспечить состав и свойства молока, необходимые для производства сыра.

Подготовка молока к коагуляции включает следующие технологические операции: резервирование и созревание молока, его нормализация, пастеризация нормализованного молока, охлаждение до температуры коагуляции, бактериальные дрожжи, хлорид кальция и шиповник [15].

Резервирование молока. Для обеспечения бесперебойной работы предприятия существует потребность в сборе молока на заводах. В связи с этим необходимо принимать профилактические меры при хранении молока:

- размножение вредной микрофлоры до опасного уровня;
- неблагоприятные изменения в составе и свойствах молока для качества и выхода сыра.

Чтобы обеспечить вышеупомянутые условия, молоко очищают в центробежных очистителях молока, чтобы удалить механическую грязь, которая оказывает защитное действие на микроорганизмы. После очистки молоко охлаждают до 2-8 °С и хранят при этой температуре. Хранение молока при низких температурах сопровождается некоторым ухудшением физико-химических свойств молока-часть коллоидного фосфата кальция и цитратов поступает из казеиновых мицелл, что ослабляет мицеллярные связи. Это приводит к повышению устойчивости мицеллы к свертыванию крови, что проявляется ее замедлением и образованием рыхлого сгустка, низким синерезом, потерей жира и белка [16].

Снижение урожайности и качества сыра из-за длительного хранения при низких температурах можно предотвратить следующими способами:

- предварительная пастеризация молока перед охлаждением и хранением;
- Термизация молока при температуре не выше 65 °С;

- введение молочнокислых бактерий в молоко перед хранением;
- введение хлорида кальция в молоко после хранения перед свертыванием;
- смешивание долго хранящегося молока со свежим молоком.

Созревание молока. В том случае, если молоко поступает на предприятия сразу после получения на фермах, его необходимо переварить. Свежее молоко обладает бактерицидными свойствами и не подходит для изготовления сыра, так как является неблагоприятной средой для развития микроорганизмов, плохо коагулируется свеклой, образует сгусток, плохо выделяющий сыворотку. Цель созревания молока-улучшить его как среду для развития микрофлоры ферментов свертывания и свертывания молока.

Ведущую роль в созревании молока играет микрофлора, которая отделяет созревание от резерва. В результате развития микрофлоры кислотность молока увеличивается на 1-2 °Т.

Созревание молока положительно сказывается на качестве его сырья, значительно улучшается свертываемость молока, что обеспечивает необходимую прочность и облегчает его переработку.

Нормализация молока. Для получения стандартного продукта сырье нормализуют. В сыре принято нормировать содержание жира в продукте не по отношению к общей массе сыра, а по отношению к массе его сухих веществ (массовая доля жира в сухих веществах сыра).

Содержание жира в сухом веществе сыра зависит от соотношения жира и белка, степени их использования, соотношения между различными фракциями молочных белков, степени засоления сыра и распада белковых веществ в процессе созревания.

Пастеризация молока. Основной целью пастеризации является снижение содержания в молоке патогенных и технически вредных микроорганизмов до уровня, не наносящего вреда качеству готовой продукции в последующем нормальном процессе технологического процесса. Следует помнить, что условием, ограничивающим параметры пастеризации, является максимальное сохранение состава и физико-химических свойств молока, влияющих на урожайность и качество сыра [23].

К сожалению, полностью выполнить эти требования пока невозможно, так как минимальные режимы пастеризации приводят к изменению белковой фракции молока.

Для сыров с высокой температурой второго нагрева режим пастеризации принимается при температуре 71-72 °С, выдержка 20-25 0С.

Введение хлорида кальция. В результате пастеризации молока нарушается баланс между различными формами солей кальция, в результате чего резко снижается его способность коагулировать свеклой.

Соли кальция (обычно хлорид кальция в виде 40% раствора) вводят в пастеризованное молоко перед коагуляцией, чтобы получить сгусток желаемой плотности под действием тромба. В 100 кг нормализованной смеси добавляют от 10 до 40 г кристаллического CaCl₂.

Бактериальные дрожжи. При производстве сыров молочные сгустки образуются из-за ферментов, которые свертывают молоко, но использование дрожжевой микрофлоры при свертывании молока не имеет значения. Микрофлора дрожжей состоит из специально отобранных видов молочнокислых бактерий, которые вводятся в молоко после пастеризации, нарушая большую часть естественной микрофлоры молока.

Закваски для сыров с высокой температурой второго нагрева. К этой группе дрожжей обычно относятся мезофильные палочки молочной кислоты (*L. plantarum*, *L. casei*), которые оказывают специфическое антагонистическое действие на жирные кислотные бактерии, колибактерии, патогенную микрофлору. Термофильные молочнокислые бактерии (*thermophilus*, *L.*) При производстве сыров с высокой температурой вторичного нагрева, задерживающие рост мезофильных стрептококков. *helveticum*, *L. lactis*) влияет. В формировании вкуса, аромата и рисунка сыров этой группы участвуют бактерии пропионовой кислоты. Их также вводят в дрожжи этой группы[25-26].

Введение азотнокислых солей калия и натрия. Для предотвращения набухания сыров из молока, подозрительных на газообразующую микрофлору, перед коагуляцией в молоко разрешается добавлять химически чистые азотнокислые соли калия или натрия. Соли азотной кислоты, будучи нестабильными химическими соединениями, восстанавливаются в молоке, теряют кислород и превращаются в нитриты. Когда в окружающей среде присутствуют молекулы кислорода, *Escherichia coli* не производит углекислый газ, водород и другие продукты распада молочного сахара, что способствует набуханию сыров.

Нитриты мало влияют на молочнокислые бактерии, не препятствуя накоплению молочной кислоты, а также подавляя газообразующие бактерии. В сыре нитриты разлагаются и восстанавливаются до аммиака. Поэтому введение солей нитрата калия или натрия в количестве 15-20 г на 100 кг молока не вызывает дефектов в готовом продукте.

Использование краски для сырного теста. Приятный кремово-желтый цвет молока летом обусловлен наличием в молочном масле красящего вещества-каротина. Зимой молоко не содержит каротина, что определяет его белый цвет. Цвет сырного теста зависит, соответственно, от цвета молока, поэтому аннато часто добавляют в молоко перед коагуляцией в виде натуральных растительных красителей — каротина или водного раствора-чтобы придать сырному тесту приятный желтый цвет зимой.

1.2.2 Свертывание молока

Коагуляция молока-это основной метод производства молочного белка в сыре, обычно казеиновый сгусток выделяется, остальные белки уходят в сыворотку, поэтому их называют сывороткой.

Коагуляция молока может быть кислой и кислой. По типу коагуляции сыры делят на свеклу и кисломолочные.

Свертывание почек происходит под молочным действием почечного фермента.

После пастеризации бурый сыр вводят в охлажденную до 35 °С сырную ванну, в которую предварительно добавляют хлорид кальция и дрожжи, необходимые для этого вида сыра.

Влияет на скорость свертывания:

- температура свертывания;
- среда рН;
- концентрация солей кальция;
- дозировка фермента и др.

Оптимальный эффект свеклы-43-45 °С, пепсины-40-41 °С. При температуре ниже 10 °С коагуляция происходит очень медленно и может даже не происходить. Температура коагуляции свеклы в сыре составляет 28-35 °С, что объясняется необходимостью создания благоприятных условий не только для фермента, но и для кисломолочной микрофлоры [27].

При нормальной кислотности смеси (20 °Т) и жирности температура коагуляции составляет 32-35 °С, при высокой кислотности (22 °Т, что характерно для производства мягких сыров) — 28-32 °С.

При повышении кислотности смеси температуру коагуляции следует снижать на 0,5-1,5 °С на каждый уровень кислотности.

Увеличение дозы хлорида кальция с 10 до 50 г на 100 кг нормализованной смеси увеличивает активность фермента на 20-60%.

Скорость коагуляции казеина зависит от количества добавленной свеклы. Установлено, что продолжительность образования сгустка обратно пропорциональна дозе фермента.

1.2.3 Обработка боковых сгустков

Цель обработки закваски-создать условия для микробиологических и ферментативных процессов, необходимых для производства сыра. Это достигается частичным обезвоживанием сгустка. В полученной сырной массе должно оставаться определенное количество сыворотки, содержащей растворенный молочный сахар и соли [28].

В готовом сгустке продолжается ферментация молочной кислоты и размножение молочнокислых бактерий, вводимых в молоко. При уплотнении структурные элементы сгустка сближаются, что приводит к уменьшению капиллярного пространства и высвобождению содержащейся в них сыворотки.

Степень и скорость выведения сыворотки при обработке сгустка зависят от состава молока, его кислотности, режимов предварительной обработки и других факторов, определяющих кислотность молока.

При обработке сырного зерна допускается проведение дополнительных технологических операций — разбавление сыворотки водой и частичная засолка сыра на зерно.

Нарезать соус и положить сырное зерно. Операция проводится механическими лопастями для перемешивания. При этом необходимо обеспечить получение необходимого количества сырного зерна при максимально возможной однородности по данному показателю.

Сгуститель низкой плотности тщательно обрабатывается в медленном режиме. Укладка излишне плотного или быстро уплотненного сгустка осуществляется как можно быстрее, но без резких движений, способствующих образованию сырной пыли.

Режимы перемешивания должны предотвращать прилипание и сжатие зерен сыра, так как сыворотку очень трудно удалить из образовавшихся комков.

Форма сырного зерна также важна для нормального протекания технологического процесса. Наиболее желательна круглая форма, при которой зерна не слипаются.

Выбор сыворотки. При выделении достаточного количества сыворотки в процессе сгущения зерна прекращают замешивание, очищают стенки ванны от оставшегося налипшего сгустка и удаляют часть сыворотки: для сыров с высокой температурой второго нагрева — $15 \pm 5\%$ от первоначального количества перерабатываемого молока.

Перед вторым нагреванием допускается удаление еще одной части сыворотки (от первоначального количества молока): $15 \pm 5\%$ — для сыров с высокой температурой второго нагрева.

Замес зерна. Зерно замешивается до определенного уровня упругости, окончание замешивания определяется степенью уплотнения зерна и повышением титруемой кислотности сыворотки.

Общая продолжительность процесса от начала резки до второго нагрева составляет в среднем 60 ± 10 минут для сыров с высокой температурой второго нагрева.

Помимо снижения электрического заряда белков за счет накопления молочной кислоты, кальций теряется из казеиновой мицеллы. Потеря кальция существенно влияет на консистенцию сыра. При недостаточном выделении кальция сыр может иметь твердую консистенцию, а при значительном количестве вязкость сырной массы чрезмерно снижается.

1.2.4 Формование и прессование сырной массы

Формование сырной массы—это совокупность технологических операций, направленных на отделение сырного зерна от сыворотки между зернами и формирование из него монолита (слоя), а затем отдельных сырных поверхностей или блоков необходимой формы, размера и массы.

Используются три основных метода формования: из резервуара, из насыпи, из литья.

Прессование сыра производится с целью уплотнения сырной массы, удаления остатков рыхлой (межзерновой) сыворотки и формирования закрытого

и прочного поверхностного слоя. Сжатие осуществляется под действием собственного веса (самоподавление) и внешнего давления [22-24].

При формировании и подавлении сырной массы продолжают микробиологические процессы, увеличивается объем микрофлоры, поэтому повышается активная кислотность сырной массы и происходит дальнейшее обезвоживание. При этом температура сыра поддерживается в пределах 18-20 °С. низкие температуры замедляют процесс брожения молочной кислоты и выделения сыворотки, что может негативно сказаться на качестве готового продукта.

В процессе самоподавливания поверхности сыра необходимо периодически переворачивать, чтобы обеспечить равномерное обезвоживание и уплотнение.

Продолжительность прессования определяется видом сыра, технологическими особенностями производства сырной массы, оборудованием, используемым для прессования, и может варьироваться от 20 минут до нескольких часов.

Для некоторых видов сыров (советских, швейцарских и т. д.) стадия самоподавливания предшествует прессованию; для других (самоподавление)-это последняя операция обезвоживания и уплотнения сырной массы.

Через 15 минут после начала самопроизвольного прессования сыры вынимаются из формы и маркируются, самопроизвольное прессование продолжается.

Окончание процесса самопроизвольного подавления определяется прекращением выведения сыворотки.

Прессование сыра осуществляется в формах, туннельных прессах, баропрессиях или механизированных прессовых линиях.

Продолжительность прессования и удельная нагрузка прессования сыра регламентируются технологическими инструкциями для каждого вида сыра.

Прессование сыров следует начинать с минимального давления и постепенно увеличивать до максимального. Резкое повышение давления в начале нажатия может привести к подавлению сыворотки и потере жира.

При низком давлении в сырной массе сохраняется повышенное содержание влаги, что ухудшает качество сыра.

Важным условием, влияющим на процесс прессования, является поддержание температуры сырной массы от 16 до 20 °С.

После прессования сыр взвешивают и отправляют в отделение для засолки.

1.2.5 Соление сыра

Сыр солят, чтобы придать ему соответствующий вкус. Засолка также влияет на текстуру, консистенцию и качество продукта. Кроме того, соль регулирует микробиологические и биохимические процессы в сыре, влияет на формирование его органолептических характеристик. Чрезмерное засоление резко замедляет процесс созревания сыра, сырная масса сначала смачивается с

поверхности, а затем становится сухой и ломкой. При недостаточной засолке можно получить ферментированный сыр.

Основной способ приготовления твердых сыров-рассол в циркуляционном растворе (рассоле). Концентрация соуса составит-18-20%. Продолжительность засолки сыров этой группы иногда составляет несколько дней.

При производстве швейцарских и советских сыров допускается три-пять раз солить-во время созревания кожуру сыров нужно «натереть». Продолжительность засолки зависит от влажности в сырной массе и наличия или отсутствия предварительного засоления сыра в зерне [27]. «

1.2.6 Созревание сыра

Сыр после прессования и засолки представляет собой резиновую массу без привкуса и выраженного рисунка. Химический состав и органолептические показатели, характерные для этого сыра, получаются только в результате глубоких биохимических и физических изменений его компонентов в процессе созревания.

Созревание сыра сопровождается совместным действием ферментов бурых и молочнокислых бактерий, которые участвуют не только в ферментации молочного сахара, но и в глубокой трансформации молочных белков через их ферментные системы.

Считается, что созревание сыров начинается с момента засолки.

При уходе за сырами с высокой температурой второго нагрева их периодически промывают, проводят засолку корочки, чтобы она оставалась влажной, не допуская образования густой корочки и развития в ней плесени и слизи. Эти сыры покрываются парафиновыми или полимерными сплавами или пленками только после ферментационной камеры. Для равномерного направления сыры этой группы переворачивают в бродильную камеру примерно каждые 5 дней, а в холодную-каждые 10. Частота отжима также зависит от состояния сырного теста и влажности помещения.

Сыры на решетках размещаются равномерно, на достаточном расстоянии для нормального выдувания.

1.2.7 Упаковка, маркировка и транспортировка

Упаковка. Для удобства потребителя предприятия упаковывают зрелые сыры небольшими порциями в герметичные пакеты из полимерных материалов, в которых они продаются.

Маркировка состоит из записи даты выпуска (даты, месяца), производственной марки, номера выпечки, данных на каждую головку сыра. Для некоторых видов сыра дополнительно используется название сыра в соответствии с нормативной документацией.

Производственная марка должна состоять из следующих признаков: массовая доля жира в сухом веществе сыра (в%); номер (наименование)

предприятия - изготовителя; сокращенное наименование области (края, Республики), в которой расположено предприятие [28].

Форма, размер, количество и порядок расположения производственных марок на сыре должны соответствовать утвержденной нормативной документации на конкретный вид сыра. При упаковке сыра в пленку допускается нанесение производственной марки на пленку или на пленку наносится цветная этикетка с указанием наименования, состава и товарного знака сыра в сухом веществе (для предприятий, его владеющих).

Упаковка. Сыр отгружается в упакованном виде с предприятия-изготовителя (или предприятия, на котором осуществлена созревание сыра). Созревшие сыры должны быть упакованы в дощатые ящики (согласно ГОСТу) или деревянные барабаны, если иное не предусмотрено нормативной документацией на конкретный вид сыра.

При транспортировке сыров с заводов на оптовые базы допускается использование многооборотной тары или специальных контейнеров.

Взвешивают отборные сыры для упаковки, в сопроводительной документации записывают массу тары, массу нетто, брутто и количество сыров. Кроме того, эти данные отражены в книге вертикальных линий. Перед упаковкой сыра в деревянную посуду его оборачивают оберточной бумагой, пергаментом.

В каждый ящик или барабан кладут сыры одного наименования, сорта, одной даты производства и одного номера выпечки. Допускается упаковка сыров различной даты производства в один ящик с пометкой «сборные». Тара для упаковки сыров должна быть чистой, без посторонних запахов, влияющих на качество продукции. Влажность древесины не должна превышать 20%, не допускаются опалубки на досках и досках.

Перевозка сыров должна производиться на закрытых транспортных средствах, а в упакованном виде в соответствии с правилами перевозки скоропортящихся грузов, применяемыми всеми видами транспорта в соответствующем виде транспорта.

Для некоторых видов сыров допускается перевозка продукции открытым автомобильным транспортом при условии обязательного закрытия ящиков брезентом или заменяющим его материалом.

1.2.8 Хранение сыров

Хранение сыров осуществляется в следующих режимах: температура 4-0 °С и относительная влажность 85-90% или 0-8 °С и 80-85%.

Сыры хранят упакованными на стеллажах или в тару, уложенную рядами на рейки или поддоны. Между сложенными рядами оставляют проход шириной 0,8-1,0 м, при этом края тары с маркировкой на них должны быть обращены к проходу. Сыры, завернутые в миску, хранят не более 10-15 суток.

Не допускается хранение сыра вместе с рыбой, копченостями, фруктами, овощами и другими продуктами питания, имеющими специфический запах, в одной камере [23-25].

Качество сыра проверяется не реже одного раза в 30 дней. По результатам этих проверок принимается решение о возможности дальнейшего хранения сыра без снижения его балльной цены.

1.3 Функциональные продукты и значение пектина в их создании

Функциональные продукты-это особая группа продуктов, которые должны соответствовать определенным требованиям, а именно от 10 до 50% ежедневного потребления физиологически функциональных ингредиентов. При создании функциональных продуктов очень важно научное обоснование и выбор основного сырья и функциональных ингредиентов. При этом необходимо учитывать функциональную направленность продукции. Например, в регионах с высоким уровнем радиоактивного загрязнения продукты питания, обогащенные добавками, содержащими йод, играют важную роль в питании населения. На потребительском рынке таких регионов должны преобладать продукты питания повседневного спроса, обогащенные этим микроэлементом.

В русской науке термин «функциональное питание» появился в 1993 году. Обычно это понимается как использование продуктов природного происхождения, которые при ежедневном приеме оказывают регулирующее воздействие на организм человека в целом или его отдельные органы. Они укрепляют здоровье, нормализуют микрофлору кишечника, поддерживают естественный баланс в организме и активизируют его защитные силы, положительно влияют на самочувствие. При проектировании функциональных продуктов питания рекомендуется обогащать традиционные продукты питания этими функциональными ингредиентами, дефицит которых является важным в определенной области среди определенных групп населения. Важно, чтобы в процессе создания продуктов функционального питания их пищевые свойства и потребительские характеристики не менялись в сторону ухудшения. В то время как некоторые рассматривают «функциональные продукты» как хороший термин, который открывает широкие возможности для новых акций, другие – как коллективное понятие, объединяющее все виды диетических, энергетических, лечебных, профилактических и других свойств специальных продуктов.. Третьи понимают их как основу для усилий по созданию продуктов питания повседневного использования, которые действительно способствуют сохранению здоровья и качества жизни современного человека [26].

Следует принципиально отметить, что под функциональными продуктами следует понимать модифицированные продукты, полученные с использованием специальных технологических методов. Интерес к созданию новых функциональных продуктов неуклонно растет. Вместе с тем, методологические вопросы их разработки и реализации явно недостаточно освещены. Создание функциональных продуктов-это новая область исследований, расположенная на стыке пищевых и биомедицинских наук, где очевидны два вектора усилий.

Первый вектор-медико-биологическое исследование физиологической активности традиционных продуктов и/или пищевых веществ, из которых они состоят (например, определение недостаточного снабжения населения витаминами приводит к обогащению пищи витаминами).). Можно предположить, что по мере накопления такой информации открываются все больше возможностей в области технологического проектирования, создания технологий, максимизирующих функциональность конечного продукта.

Второй вектор-поиск и изучение природных и синтетических соединений и микроорганизмов, использование которых в пищевых продуктах может придать им новые функциональные свойства

При разработке новой концепции стремление максимально эффективно использовать пищевые ресурсы является функциональным питанием, т.питание для выполнения любых конкретных функций.

Функциональный продовольственный рынок Казахстана постепенно переориентируется на потребление отечественных товаров, в том числе молочных продуктов, напитков, хлебобулочных изделий, готовых завтраков, кондитерских изделий, в том числе функциональных леденцов и жевательной резинки и др.

Первый продукт, которому был присвоен функциональный статус, был создан в 1930 году. Он появился на европейских рынках только в 1994 году под именем разработчика YAKULT. Продукт обогащен пребиотиками и бактериями *Lactobacillus casei* Shirota [27].

В Казахстане разработаны и широко используются различные йогурты. Они помогают поддерживать нормальную микрофлору кишечника человека, снижая риск рака прямой кишки. Но при этом необходимо отделить пробиотики от организма животных и видов человека, для которых они предназначены. Многие производители живых йогуртов заявляют о наличии живой микрофлоры, но также заявляют о длительном сроке хранения – часто более 14 дней, а известно, что живая микрофлора сохраняется до 4 дней.

Основное внимание в исследованиях по разработке ассортимента злаков для завтрака уделяется сочетанию животного и растительного сырья для производства здоровой пищи, которая быстро восстанавливается. Таким образом, смешанные текстуры имеют статус функционального продукта из-за улучшения аминокислотного состава и снижения холестерина, а низкая стоимость позволяет заявить о своей ориентации на сектор рынка в более низкой ценовой категории при производстве этих продуктов.. Высокие функциональные свойства структуры и нейтральный вкус соевого белка позволяют ему оставаться важным ингредиентом в составе измельченных полуфабрикатов из птицы, рыбы и овощных продуктов [27].

Функциональные продукты часто включают товары, произведенные на экологически чистой основе, без химических добавок или, например,

растительные масла, изготовленные с использованием специальных технологий: очистки, дезодорации, замораживания. При этом сложно отличить качественные и безопасные натуральные продукты от практически функциональных, профилактических.

В процессе разработки функциональной продукции производители ориентируются на максимально широкий круг потребителей. В зависимости от особенностей состава существуют средства, предназначенные для использования во время голодания, коррекции веса и др. Наблюдается тенденция позиционирования функционального продукта как атрибута имиджа или образа жизни.

Ряд компаний инвестируют в разработку новых продуктов и программного обеспечения для проектирования и оптимизации функциональных продуктов исследовательских организаций. По мнению экспертов, в ближайшее десятилетие доля функциональных продуктов питания в Казахстане достигнет 30% от общего продовольственного рынка. Кроме того, наибольшей популярностью будут пользоваться продукты, помогающие поддерживать физическую форму, обладающие антистрессовым действием, нормализующие работу пищеварительного тракта, сердечно-сосудистой системы, нормализующие иммунную защиту человека и улучшающие обмен веществ. Таким образом, потенциал развития функциональных продуктов питания огромен, рост которых возможен благодаря широкой поддержке производителей [28].

Фундаментальной задачей в развитии технологии производства безалкогольных напитков является формирование ассортимента напитков с учетом его социальной направленности, осуществляемой с целью насыщения потребительского рынка полезными напитками для различных групп населения..

В связи с этим возникает необходимость создания функциональных пищевых продуктов, основной задачей которых является максимально эффективное использование пищевых ресурсов. Функциональное питание должно быть направлено на решение конкретных задач по различным показателям, а именно: снижение энергетической ценности рациона для обеспечения его полноты, скорость усвоения питательных веществ, оптимизация макро - и микроэлементов, etc. In помимо традиционной пищевой ценности, функциональный пищевой продукт является новым продуктом, направленным на предотвращение различных заболеваний, связанных с пищевым фактором, и снижение их риска при обогащении компонентами приобретает дополнительные свойства.

Развитие инновационных технологий для функциональных продуктов состоит из нескольких этапов. Разработка маркетинговых подходов к оценке отношения потребителей к инновациям в профилактическом питании направлена на поиск, сбор, обработку данных о маркетинговой среде и

подготовку информации для принятия оперативных и стратегических решений в системе бизнеса. Кроме того, основными принципами, обеспечивающими обоснованные, продуманные решения, должны быть последовательность, сложность, объективность, экономичность, последовательность, эффективность, точность и пунктуальность. Финансирование инновационного процесса является необходимым условием инноваций в развитии функциональных продуктов питания. Наиболее эффективное внедрение инновационных технологий осуществляется на малых предприятиях, где уровень затрат и транспортных расходов низок, а риск устаревания до окупаемости оборудования низок. Малое предприятие мало вредит природной среде и имеет преимущества в своей инвестиционной и инновационной деятельности [29].

В последние годы при разработке формул применялись различные методы автоматизированного проектирования для получения функциональных продуктов с заданным химическим составом профилактической направленности для отдельных категорий потребителей. Необходимым условием на данном этапе является разработка математических моделей, алгоритмов и текстов программ для оптимизации состава основного сырья и физиологических функциональных ингредиентов

Важно, чтобы жиры, углеводы, витамины и другие вещества имели естественную (естественную) форму и оптимальное процентное соотношение между ними, чтобы обмен веществ в организме «настраивался» по имени.

Такой подход очень важен для организации питания детей, больных, пожилых людей и людей с плохими условиями жизни. Кроме того, такие продукты не должны вызывать аллергических реакций.

В соответствии с особенностями биологического воздействия пищи на организм выделяют 4 вида специального питания: профилактическое, лечебное, лечебное и рациональное.

Для улучшения качества хлебобулочных изделий в нашей стране и за рубежом используются различные улучшители, которые воздействуют на составные части пшеничного теста и обеспечивают производство продукции высокого качества. В качестве улучшителей все чаще используются поверхностно-активные вещества (ПАВ), что позволяет активизировать процесс производства хлеба, улучшить качество хлеба и хлебобулочных изделий и сохранить их свежесть.

В настоящее время пектин и его производные все чаще используются в кулинарии в качестве анионоактивного поверхностно-активного вещества. В технологии приготовления важны такие свойства пектиновых веществ, как набухание, вязкость, гелеобразующая способность, регулирование образования кристаллов, повышение водопоглощающей способности, эмульгирующие свойства.

Ученые ряда научных учреждений провели исследования по использованию в приготовлении хлеба различных видов пектинов - яблок, цитрусовых, свеклы. Было обнаружено, что введение пектинов в тесто влияет на биологические, коллоидные и микробиологические процессы приготовления теста. Когда вы добавляете пектины в тесто, его начальная кислотность увеличивается, а рН снижается. Процесс брожения в тесте более активен. Активация процесса брожения связана с введением сахара вместе с пектином. Кроме того, было обнаружено, что содержание пектина в готовом хлебе уменьшается по сравнению с исходным количеством, добавленным в тесто. Это говорит о том, что во время брожения теста происходит разложение биополимера, и можно предположить, что оно осуществляется с образованием моносахаридов, которые способствуют активации процесса брожения.

Глютен усиливается при добавлении пектинов в тесто. Свекольный пектин, за которым следуют Яблочный и цитрусовый пектин, оказал значительное влияние на укрепление структурных и механических свойств теста. Возможным механизмом положительного действия пектина является электростатическое взаимодействие белков глютена и пектиновых веществ с образованием белково-полисахаридных комплексов сложного состава. Эта способность пектинов определяет их использование при переработке муки со слабым или низким содержанием глютена.

При выпечке хлеба традиционными методами с добавлением 0,1-0,5% пектина в мучную массу качество готовой продукции улучшается по таким показателям, как объемный выход, пористость и сжимаемость, стабильность формы.. Увеличение дозы пектина до 1-2% по массе муки приводит к увеличению количества воды при замешивании теста и повышению его влажности. При этом хлеб получается со стандартными показателями качества и высокой урожайностью. При содержании пектина по массе муки 3% удельный объем хлеба и пористость опилок снижаются: опилки становятся плотными, плохо разрыхляются [30].

Таким образом, применение пектина и других продуктов, содержащих пектин, в кулинарии позволяет не только улучшить качество готовой продукции, но и расширить ассортимент пищевой продукции в лечебно-профилактических целях.

Водоудерживающие и комплексообразующие способности, эмульгирующие свойства пектиновых веществ определяют их применение в массовом ассортименте и в лечебно-профилактических целях при производстве молочной, мясной и рыбной продукции.

В настоящее время молочная промышленность страны ежегодно при переработке молока получает около 40 миллионов тонн алкоголя, что составляет около 1,3 миллиона тонн белка.

Введение пектина в колбасы не только повышает их биологическую ценность, но и улучшает показатели качества. Например, при производстве охотничьих колбас добавление пектина в дозе 0,5-3,0% к фаршу увеличивает выход целевого продукта (от 119% до 125%). Кроме того, экспериментальная колбаса отличается от контрольной отсутствием синереза и улучшенным вкусом. Кроме того, загрязнение пектином микроорганизмов в колбасках резко снижается, и протей не обнаруживается даже после 48 часов хранения.

Эффективность применения пектина при производстве рыбных продуктов, в частности рыбного суфле, оказалась не менее эффективной. Установлено, что введение пектина в концентрации 0,5-0,9% не только улучшает качество рыбного суфле, но и повышает его биологическую ценность, что позволяет рекомендовать разработанный продукт для лечебного и профилактического питания..

В консервной промышленности пектин используется для производства желеобразных продуктов, таких как желе, джемы, джемы и лечебно-профилактических продуктов (шюре, желе, соки, напитки, овощные и мясные консервы и др.).

Важными технологическими факторами, влияющими на образование желе и структурно-механические свойства полученных продуктов для получения продуктов с желеобразной структурой, являются: тип пектина и его количество, тип плодов, содержание сухих веществ в продукте, содержание кальция во фруктах и воде, pH, температура и время наполнения

Ассортимент консервов, содержащих пектин, достаточно широк. Особого внимания заслуживают продукты функционального питания. Таким образом, в Украине для детей, беременных женщин и пожилых людей выпускается пектиносодержащая паста (варенье) «Олвей», содержащая до 3,5% пектиновых веществ [30].

На потребительском рынке появился новый вид консервов под названием «фруктовые сыры». Они имеют густую желеобразную консистенцию. Наиболее популярны фруктовые сыры из айвы и смородины. Технология их производства следующая. Промытые и очищенные плоды при необходимости нарезают кусочками и отваривают небольшим количеством воды до размягчения. Затем их протирают на протирке, чтобы получить однородную нежную консистенцию. Полученная масса направлена на кипячение. Перед окончанием приготовления добавляют сахар и другие ароматизаторы, такие как измельченный очищенный миндаль, фундук или ядра грецких орехов. Фруктовые сыры сразу после закипания разливают в большие жестяные формы (например, для пирогов), смазывают сливочным маслом и посыпают крупным сахаром. В конце процесса желирования сыр заворачивают в пергаментную бумагу и кладут в прохладное сухое место. При хранении его качество контролируется [31].

Таким образом, аналитический обзор литературы по изучаемой теме позволяет сделать вывод, что сыр занимает одно из первых мест среди продуктов питания по пищевой и энергетической ценности. Пищевая ценность сыра определяется высоким содержанием в нем белка, молочного жира, а также минеральных солей и витаминов. Кроме того, разработка технологий и формул новых видов сыра с улучшенными вкусовыми и лечебными свойствами и сроком хранения путем обогащения пектином представляет значительный интерес и весьма актуален для биотехнологов.

1.4 Применение пектина для производства мягких сыров на основе козьего молока

Первое упоминание об использовании загустителей для приготовления джемов было опубликовано в лондонском издании в 1750 году, а в 1820 году впервые было опубликовано вещество, являющееся ключом. Первая версия пектина, производимая для продажи, была в форме яблочного экстракта, а первый экстракт появился только в Германии в 1908 году. Первый патент на производство жидкого пектина принадлежит американцу Дугласу, документ датируется 1913 годом [32].

Пектиновые вещества, или пектины, представляют собой полисахариды, образующиеся в основной форме галактуроновой кислоты. Применяется в пищевой промышленности в области структурных компонентов (гелевых компонентов), загустителей.

Наиболее распространенным сырьем для получения пектина являются цитрусовые и яблоки, экстракт сахарной свеклы и сердцевина солнечных корзин [33].

Пектин-доминирующий компонент полисахаридов-полиуроновая кислота. Учитывая, что пектиновые вещества содержат другие соединения, кроме молекул полигалактуроновой кислоты, пектин считается пектиновым только в том случае, если в нем содержится не менее 65% галактуроновой кислоты, определяющей «свойство» пектина и его свойства [33].

Существует три основных типа пектина:

HM-сильно этерифицированный – высоко метоксилированный);

LM-низко этерифицированный (низкий метоксилированный);

LMA-низко этерифицированный амидированный [34].

Рассмотрим каждый из них и разберемся в их особенностях.

HM-этот пектин занимает около 70% рынка и в основном используется в производстве кондитерских изделий (продуктов пастушьей группы, напитков, джемов и других продуктов).

LM-более дорогой и труднодоступный и имеет специальное применение (термостабильные джемы с пометкой «био»).

LMA – LM-пектин, прошедший определенную обработку для изменения его функциональных свойств. Как правило, этот пектин широко используется:

он используется в составе джемов, в том числе низкокалорийных, фруктовых наполнителей для йогуртов, джемов, кондитерских изделий [35].

Важным этапом производства является стандартизация. Каждый тип пектина стандартизирован по разным параметрам. Высокоэтерифицированные пектины (HM)-по щелочной прочности, низкоэтерифицированные (LM и LMA) – по реакционной активности с кальцием. Стандарт необходим для получения пектина со стабилизирующими свойствами.

Введение пектина в молоко в определенной степени подавляет биохимическую активность дрожжевой микрофлоры. В результате готовая продукция имеет низкую тонизирующую кислотность и, следовательно, высокие диетические свойства [36-37].

Ассортимент мягких сыров, как и их классификация, разнообразен, прежде всего по вкусовым диапазонам [38]. Основные технологические особенности его производства при создании нового вида мягкого сыра:

в качестве основного сырья используют козье молоко, отличающееся ценным белковым составом и гипоаллергенными свойствами;

при проведении режима термической обработки необходимо обеспечить сохранность сывороточных белков в нормализованной смеси;

Использование пектина улучшает коллоидно-физическую структуру молока и повышает прочность сгустка. Дозировка пектина должна подбираться с учетом структурных и механических свойств молока и потери белка при обработке сгустка. Следует отметить, что введение пектина способствует увеличению связанной влаги в сырной массе, вытягиванию сырных зерен, формированию вязкой структуры сырной массы, что значительно снижает содержание белка.

2 ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Объекты исследования:

Козье молоко, мягкий традиционный сыр, яблочный пектин; функциональный продукт: мягкий сыр с пектином, приготовленный на основе яблочного пектина.

В исследовании использовались следующие условные показатели:

1 – активная и титруемая кислотность; 3 – массовая доля жира; 5-массовая доля белка; 6 – количество витаминов; 8 – общее количество молочнокислых микроорганизмов; 9 – температура; 10 – массовая доля влаги; 11-органолептические показатели; 12-время. Полученные результаты были обработаны с помощью компьютерных программ QtiPlot - 0.9.9.9 x64, Excel.

2.2 Методы оценки мягких сыров и их описание

1. ГОСТ 3622-68 Молоко и молочные продукты. Отбор проб и подготовка их к испытанию.

2. СТ РК 1732-2007 Молоко и молочные продукты. Органолептический метод определения показателей качества.

3. ГОСТ 3624-92 Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения титруемой кислотности.

4. ГОСТ 32263-2013 Сыры мягкие. Технические условия

5. ГОСТ Р 54662-2011 Сыры и сыры плавленые. Определение массовой доли белка методом Кьельдаля

6. ГОСТ 5867-90 Молоко и молочные продукты. Методы определения жира

7. ГОСТ 32901-2014. Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа

Потребительские свойства сыров характеризуются соответствующими показателями качества, наиболее важными из которых являются показатели потребительской безопасности, показатели органолептической оценки и показатели хранения [39].

По уровню качества пошехонские, одиночные (цилиндрические Кубанские, Краснодарские, Ярославские), мягкие, соленые, плавленые твердые сыры делятся на две категории: стандартные и нестандартные; остальные твердые сыры делятся на следующие сорта: высший, первый, нестандартный. Оценка качества проводится в соответствии с действующей нормативной документацией.

Исследование органолептических свойств

Органолептически сыры оцениваются по состоянию их упаковки, маркировке, внешнему виду, цвету сырного теста, рисунку, консистенции, вкусу и запаху в соответствии с требованиями нормативной документации на твердые сыры и плавленые сыры.

Органолептические показатели качества сыров, упаковки и маркировки оцениваются по 100-балльной шкале в соответствии с полученными оценками, приведенными в таблице 1.

Таблица 1 - Органолептическая оценка качества мягких сыров проводится по следующим показателям

Показатели	Балл
Вкус и запах	45
Консистенция	25
Фото	10
Цвет теста	5
Внешний вид	10
Упаковка и маркировка	5
Всего	100

2.3 Физико-химические методы исследования молока и мягкого сыра

Определение массовой доли твердых веществ в молоке

Как сухое вещество-остаток, полученный после испарения влаги из молока при определенных условиях.

Метод арбитража

Принцип метода. Этот метод заключается в удалении влаги путем сушки суспензии молока в сушильном шкафу при температуре $(102 \pm 2)^\circ\text{C}$ до постоянной массы.

Оборудование. Весы с точностью измерения 0,001 г; сушильный шкаф; эксикатор; стеклянный бюкс; стеклянные палочки; пипетка вместимостью 10 см; водяная баня; зажимы.

Материалы и реактивы. Молоко; песок (просеянный, промытый соляной кислотой и водой, высушенный и нагретый); очищенная вода.

Ход работы. Стеклянный бюкс с открытой крышкой и стеклянной палочкой с 20-30 г хорошо промытого и нагретого песка помещают в сушильный шкаф и выдерживают при температуре $(102 \pm 2)^\circ\text{C}$ в течение 30-40 минут. После этого бюкс извлекают из сушильного шкафа, закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе в течение 40 минут и взвешивают, при этом пипеткой вводят 10 мл молока с погрешностью не более 0,001 г. Затем содержимое тщательно перемешивают стеклянной палочкой и нагревают открытый бюкс на водяной бане, часто помешивая, пока содержимое не растворится. После этого открытый бюкс и крышка помещаются в сушильный шкаф с температурой $(102 \pm 2)^\circ\text{C}$, по истечении 2 часов бюкс извлекается из сушильного шкафа щипцами, закрывается крышкой, охлаждается в эксикаторе в течение 40 минут и взвешивается.

Последующие измерения проводят в течение 1 часа после высыхания до тех пор, пока разница между двумя последовательными измерениями не станет

равной или меньше 0,001 г. если при одном из измерений после сушки обнаруживается увеличение массы, для расчетов берутся результаты предыдущих измерений.

Массовая доля сухого вещества (С) и влаги (В) рассчитывается по формулам 1,2 в процентах:

$$C = \frac{(M_1 - M_0) 100}{M - M_0}, \quad (1)$$

где:

M_0 -масса бюкса с песком и стеклянной палочкой, г;

M -масса бюкса с песком, стеклянной палочкой и молоком до высыхания, г;

M_1 -масса бюкса из песка, стеклянной палочки и молока, г.

Разрыв между двумя параллельными определениями не должен превышать 0,1%. Для конечного результата берется среднее арифметическое двух параллельных определений. Массовая доля влаги (В) в процентах рассчитывается по формуле:

$$B=100-C, \quad (2)$$

где: С - массовая доля сухого вещества, %.

Основным недостатком метода является длительность проведения анализа. Чтобы сократить время приготовления, вы можете уменьшить объем пробы молока до 3 см³, нанести ее на марлевый тампон, уложенный на дно бюста, и высушить при более высокой температуре (105°С). Затем первую сушку сокращают с 2 часов до 60 минут, вторую - с 1 часа до 20-30 минут.

При использовании инфракрасного излучения продолжительность сушки молока сокращается до нескольких минут.

Определение титруемой кислотности молока

Титруемая кислотность молока выражается в градусах Тернера (°t). Градус Тернера обозначает количество 0,1 н (0,1 моль/дм) кубических сантиметров раствора гидроксида натрия, необходимое для нейтрализации молока, дважды разбавленного 100 мл воды. Определение кислотности регламентировано ГОСТ 3624.

Принцип метода. Определение кислотности заключается в нейтрализации (титровании) кислых солей, белков, свободных кислот и других кислых соединений молока раствором щелочи в присутствии фенолфталеинового индикатора.

Оборудование. Используются конические колбы емкостью 150-200 см³; пипетки емкостью 10 и 20 см³; бюретки 20-50 см³; пипетка для раствора фенолфталеина.

Материалы и реактивы. Молоко; 0,1 н. раствор гидроксида натрия; 1%-ный спиртовой раствор фенолфталеина, стандартный краситель, дистиллированная вода.

Последовательность определения. В коническую колбу емкостью 150-200 см³ при температуре 20°C пипеткой отмеряют 10 см³ молока, добавляют 20 см³ дистиллированной воды и три капли фенолфталеина. Смесь тщательно перемешивают и титруют раствором гидроксида натрия до образования слабого розового красителя, который соответствует стандарту контроля краски и не может быть удален в течение 1 минуты.

Для приготовления контрольного эталона для краски в колбу емкостью 150-200 см³ пипеткой отмеряют 10 см³ молока, 20 см³ воды и 1 см³ 2,5%-ного раствора кобальта в серной кислоте. Тестер пригоден для работы в течение 8 часов, чтобы тестер сохранялся дольше, можно добавить в него 1 каплю формалина.

Кислотность молока при степени Тернера 10 см³ объем водного раствора гидроксида натрия, израсходованного на нейтрализацию молока, равен 10. Интервал между параллельными измерениями не должен превышать 1Т⁰.

Определение плотности молока

Принцип действия метода. Определение плотности молока с помощью ареометра основано на законе Архимеда. Кроме того, степень погружения ареометра зависит от плотности жидкости: чем она ниже, тем глубже ареометр проникает в жидкость. Определение плотности проводится в соответствии с ГОСТ 3625.

Оборудование. Ареометр типа АМТ; цилиндр диаметром 500 см соответствует размеру ареометра.

Материалы и реагенты. Образцы сырого молока, пастеризованного молока, отобранные не позднее, чем через 2 часа после доения. Молоко с прослойкой отстоявшихся сливок, а также молочные консервы необходимо предварительно подогреть до температуры 30-40°C, перемешать и охладить до (20±2)°C. В условиях арбитража пробу молока нагревают до 40°C, выдерживают при этой температуре в течение 5 минут, а затем охлаждают до температуры (20±2)°C.

Ход работы. При определении плотности исследуемый образец молока объемом 250 или 500 см³ предварительно нагревают до температуры 40°C, выдерживают в течение 5 минут и охлаждают до температуры (20±2)°C.

После этого молоко осторожно, чтобы не вспенивалось, переливают в стеклянный цилиндр со стороны стенки, в который медленно погружают ареометр, который остается свободно плавающим. Ареометр не должен касаться стенок цилиндра. Первый расчет показателей плотности проводят через 3 минуты после определения ареометра в неподвижном положении, визуально

следуя за верхним краем молочного мениска в соответствии с показаниями шкалы. После этого ареометр осторожно поднимают до уровня балласта и снова опускают, оставляя его в свободно плавающем состоянии. После определения ареометра в стационарном состоянии проводится повторная перепись показателей плотности. При расчете показатели плотности глаза должны находиться на уровне мениска. При измеренной температуре молока за значения показаний ареометра берется среднее арифметическое результатов обоих показателей. Значение плотности молока измеряется при температуре 20°C. Если температура молока отклоняется от 20°C, то при расчете показателей плотности вносится поправка в размере 0,2 единицы на градус. Если температура высокая, то к значению плотности, рассчитанному по шкале, добавляется поправка, а если низкая - вычитается. Плотность обозначается ареометром в градусах или кг/м³.

Титриметрические методы определения кислотности

Этот метод основан на нейтрализации кислот, содержащихся в продукте, раствором гидроксида натрия в присутствии фенолфталеинового индикатора.

Ход работы. В раствор для приготовления фарфоровой массы добавляют 5 г продукта. Тщательно перемешивают и растирают пестиком. Затем добавляют небольшими порциями по 50 см³ воды, нагретой до температуры 35-40°C, и три капли фенолфталеина. Смесь смешивают с раствором щелочи и титруют до появления слегка розовой окраски, которая не исчезает в течение 1 минуты.

Кислотность в градусах Тернера (°Т) определяется путем умножения объема раствора гидроксида натрия, израсходованного на нейтрализацию кислот в определенном объеме продукта, на следующие коэффициенты:

Для получения окончательного результата анализа среднее арифметическое результатов двух параллельных определений получается путем округления результата до второго десятичного числа.

В случае большого несоответствия тест повторяется с четырьмя параллельными определениями. В то же время разница между средним арифметическим из четырех результатов определения и любым значением из четырех результатов определения:

1,8 °Т - для молока, молочных продуктов, сливок, йогурта, ацидофильного молока, кефира, чайного гриба, других кисломолочных продуктов и мороженого;
3,6 °Т-для творога и творожных продуктов;

При наличии большого зазора все реагенты подготавливают заново, проводят государственную проверку используемого оборудования и повторяют тест с четырьмя параллельными определениями. В этом случае, при наличии большого расхождения с вышеуказанными значениями, выполнение данной работы поручается более квалифицированному исследователю.

2.4 Методы изучения биохимических показателей мягких сыров

Определение массовой доли сывороточных белков методом Кьельдаля

Принцип метода. Метод основан на предварительном осаждении казеиновой фракции белка анализируемого образца продукта раствором уксусной кислоты, последующей минерализации фильтрата, полученного в присутствии концентрированной серной кислоты, окислителя и катализатора. образует сульфат аммония, превращает фильтрат в аммиак, перегоняет аммиак в растворе борной кислоты и количественно определяет аммиак титриметрическим методом и вычисляет массовую долю азота в образце анализируемого продукта, а затем пересчитывает результаты с массовой долей сывороточных белков в продукте.

Оборудование. Коническая колба емкостью 100 см³; пипетка емкостью 20 см³; Бюретка емкостью 25 см³; прибор для автоматического измерения содержания формалина емкостью 1 см³.

Материалы и реактивы. Отбор и подготовка проб - по ГОСТ 26809.1, ГОСТ ISO 707.

Сырые молоко и сливки, если измерение не может быть проведено сразу после отбора проб, хранят в холодильнике при температуре (4±2)°С не более 36 ч

Ход работы. Пробу продукта анализируют два раза в условиях повторяемости в соответствии с требованиями ГОСТ ИСО 5725-1-2003.

В центрифужную пробирку вместимостью 30-100 см помещают 20,0 г анализируемого продукта, предварительно нагретого на водяной бане до температуры 40-45°С. В подогретую пробу добавляют 1 см 10%-ного раствора уксусной кислоты и оставляют в покое на 5 мин для осаждения казеина. Для более полного осаждения и получения прозрачного фильтрата смесь центрифугируют при (8000-10000) об./мин в течение 10 мин. Образовавшийся осадок отфильтровывают через бумажный складчатый фильтр для получения прозрачного фильтрата.

В лодочку для сжигания взвешивают 2,000-3,000 г фильтрата, полученного по 9.1, и аккуратно помещают ее в пробирку Кьельдаля. Добавляют 1,50-2,00 г смешанного катализатора (или таблетки готового смешанного катализатора), осторожно приливают 10 см концентрированной серной кислоты и 10 см 30%-ного раствора перекиси водорода.

Пробирку устанавливают в холодный блок для сжигания (дигестор), соединяют с системой для отвода отработанных паров серной кислоты и приступают к ступенчатому нагреву от 210°С с последующим повышением температуры до 400-450°С.

При наличии черных частиц на горловине пробирки (если они не захватываются конденсатом паров кислоты в период кипения или кислотой при перемешивании содержимого пробирки) следует хорошо охладить пробирку, смыть эти частицы в пробирку небольшим количеством дистиллированной воды, затем продолжить сжигание.

После того как жидкость в пробирке обесцветится (допускается слегка зеленоватый или голубой оттенок), нагрев продолжают еще в течение 30 мин, затем дают пробирке остыть до температуры $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$.

В подготовленную по 7.2 систему дистилляции вместо пустой пробирки Кьельдаля устанавливают пробирку Кьельдаля с минерализованной по 9.3 пробой и пустую приемную коническую колбу вместимостью 250 см.

В пробирку Кьельдаля с минерализованной пробой добавляют 50 см раствора гидроокиси натрия массовой концентрации 330 г/дм и 50 см дистиллированной воды.

В приемную колбу помещают 25 см борной кислоты массовой концентрации 40 г/дм и четыре капли смешанного индикатора. В холодильнике системы дистилляции пары раствора аммиака конденсируются и попадают в приемную колбу с раствором борной кислоты.

Перегонку продолжают в течение 5-6 мин до достижения объема дистиллята 100-120 см, при этом раствор борной кислоты в приемной колбе приобретает зеленое окрашивание.

Примечание - При применении других систем дистилляции в приемную колбу помещают реагенты в соответствии с прилагаемой к прибору инструкцией.

По окончании перегонки содержимое приемной колбы титруют раствором соляной кислоты молярной концентрации $c(\text{HCl})=0,1$ моль/дм до перехода окраски индикатора от зеленой к серо-фиолетовой. При избытке титрующего раствора окраска индикатора становится фиолетовой.

Для внесения соответствующей поправки на реактивы в результате измерения проводят определение массовой доли азота в контрольной пробе, используя вместо анализируемого продукта 2 см дистиллированной воды или $(0,100 \pm 0,001)$ г сахарозы. Определение массовой доли азота в контрольной пробе проводят по трем параллельным определениям. За окончательный результат определения поправки на реактивы принимают среднеарифметическое значение результатов трех параллельных определений.

Контрольную пробу проводят при замене хотя бы одного из реактивов.

Обработка результатов измерений

Массовую долю сывороточных белков X , %, в анализируемой пробе продукта вычисляют по формуле

$$X = \frac{(V - V_1) \cdot n \cdot 14,0067 \cdot 6,28}{m \cdot 1000} \cdot 100$$

где V - объем раствора соляной кислоты молярной концентрации $c(\text{HCl})=0,1$ моль/дм, израсходованной на титрование испытуемого раствора, см;

V_1 - объем раствора соляной кислоты молярной концентрации $c(\text{HCl})=0,1$ моль/дм, израсходованной на титрование контрольной пробы, см;

n - фактическая молярная концентрация соляной кислоты, моль/дм, в соответствии с требованиями ГОСТ 25794.1;

14,0067 - масса азота, эквивалентная 1 дм раствора соляной кислоты молярной концентрации $c(\text{HCl})=1$ моль/дм, г;

6,28 - коэффициент пересчета массовой доли азота в анализируемой пробе на массовую долю сывороточных белков;

100 - коэффициент пересчета результатов в проценты;

m - масса анализируемой пробы по 9.2, г;

1000 - коэффициент пересчета кубических сантиметров в кубические дециметры.

Допускается проводить расчет массовой доли сывороточных белков с применением программного обеспечения к прибору.

Результаты вычислений округляют до третьего десятичного знака.

За окончательный результат определения принимают среднеарифметическое значение результатов двух параллельных определений, округленное до второго десятичного знака.

Методы определения массовой доли жира

Для сыра с массовой долей жира до 30% выбирается петля из продукта массой 3000 г. Для сыра с массовой долей жира более 30% выбирается петля из продукта массой от 1000 до 3000 г. Шлейф продукта помещается в нижний (меньший по размеру) резервуар экстрактора, масса шлейфа продукта определяется непосредственно в экстракторе.

Допускается определять массу суспензии продукта на тарелке, изготовленной из целлюлозной пленки. Пластины с петлей изделия складывают и помещают в вытяжку.

В экстрактор с суспензией продукта добавляют раствор от 8 до 10 см³ соляной кислоты, после чего экстрактор помещают на кипящую водяную баню, брусок или плитку для обжига и перемешивают до получения однородного раствора, но не допускающего обугливания.

Его оставляют на кипящей водяной бане на 10-20 минут или варят на плитке в течение 10 минут, затем охлаждают в проточной воде.

В экстрактор наливают 10 см³ раствора этилового спирта и осторожно, но основательно перемешивают, раствор переливают из нижнего резервуара экстрактора сверху и обратно.

Если влажное озоление проводится не в экстракционной колбе, а в другой емкости, то содержимое емкости переливают в экстракционную колбу. Емкость последовательно промывают 10 см³ этилового спирта, 25 см³ диэтилового эфира и 25 см³ петролового эфира. После промывки жидкость переливают в колбу для экстракции. После добавления этанола содержимое экстракционной колбы перемешивают, а после добавления диэтилового и петроилового эфира - взбалтывают.

Экстрактор центрифугируют в течение 1-5 минут при частоте вращения от 500 до 600 минут, при отсутствии центрифуги содержимое экстрактора оставляют по меньшей мере на 30 минут, пока не образуется четкая граница разделения воды и масла, растворенного в эфире.

Выньте пробку, промойте ее и горлышко экстрактора смешанным растворителем, слейте жидкость для полоскания внутрь экстрактора. Если граница секции находится ниже цилиндрической части экстрактора, соединяющей нижнюю и верхнюю емкости, то в экстрактор осторожно добавляют дистиллированную воду, чтобы приподнять эту границу.

Как можно больше масла, растворенного в эфире, осторожно переливают в колбу для сбора масла, держа экстрактор из небольшой емкости, избегая попадания слоя воды.

Внутреннюю часть горловины экстрактора промывают смесью растворителей, предотвращая попадание смеси растворителей на внешнюю поверхность экстрактора, а остатки промывки сливают в колбу для сбора масла.

Вторая экстракция

Вторую экстракцию проводят с использованием 15 см³ диэтилового и 15 см³ петролового эфиров.

Третья экстракция

Третью экстракцию проводят без добавления этилового спирта, используя 15 см³ диэтилового и 15 см³ петролейного эфиров.

Для сыра и плавленых сыров с массовой долей жира менее 3% третью экстракцию не проводят.

Для сбора масла со смешанным растворителем внутреннюю поверхность горлышка колбы промывают и устанавливают в аппарат для его откачки. По возможности его удаляют из колбы путем перегонки растворителей и этилового спирта. При использовании химических стаканчиков для сбора масла путем выпаривания получают растворители и спирт.

Колбу нагревают в сушильном шкафу при температуре (102 ± 2) °С в течение 1 часа (для стеклянных колб - не менее 1 часа; для металлических стаканчиков - не менее 0,5 часов) в горизонтальном положении. Колбу помещают в эксикатор, охлаждают до температуры (20 ± 2) °С и проводят измерение, рассчитывая результат с точностью до 0,0001 г.

Колбу снова нагревают, охлаждают и взвешивают до тех пор, пока разница в массе между последовательными измерениями не превысит 0,0005 г.

Если после высыхания в одном из измерений масса увеличивается, для расчета используются результаты предыдущего измерения.

В колбу для сбора масла добавляют 25 см³ петролейного эфира, тщательно нагревают и перемешивают до полного растворения экстрагируемого вещества. Если полученное вещество полностью растворилось в петролейном эфире, то полученный результат измерения является результатом измерения массовой доли масла.

Когда экстрагируемое вещество растворяется не полностью или в сомнительных случаях, проводят извлечение масла из колбы путем промывки колбы теплым петролейным эфиром и промывки ее внешней поверхности. Процедуру повторяют три раза.

Результаты обработки

Массовая доля жира рассчитывается по формуле $X, \%$, 3:

$$X = \frac{(m_1 - m_2) - (m_3 - m_4)}{m_0} \cdot 100, (3)$$

где m_1 -масса колбы с высушенным маслом до постоянной массы, г;
 m_2 -масса обезжиренного Колаба, высушенного до постоянной массы, г;
 m_3 -масса колбы в контрольном эксперименте после обнаружения, г;
 m_4 -масса колбы в контрольном эксперименте до обнаружения, г.
 m_0 -вес изделия, г.

Для конечного результата определения берутся среднеарифметические результаты двух параллельных определений, округленных до второго знака после запятой.

Массовая доля жира в сухом веществе $X_c, \%$, рассчитывается по формуле 4:

$$X_c = \frac{X}{X_d} \cdot 100, (4)$$

где X_c -массовая доля обнаруженного жира

X_d -массовая доля сухого вещества в пробе, определенная по ИСО 5534 .

Определение содержания углеводов перманганатометрическим методом

Этот метод основан на объемном определении массы сахара до инверсии (редуцирующий сахар) и после инверсии (инверсионный сахар - комбинация сахарозы и редуцирующего сахара), а также на способности восстанавливать соль меди (II) до оксида меди (I) в щелочной среде. Массовую долю восстановленной сахарозы определяют по объему раствора перманганата калия, используемого для титрования соли железа (II) - продукта взаимодействия соли железа (III) и оксида меди (I).

Из аналитической пробы концентрата отбирают контур массой 3 г на стеклянном стакане вместимостью 25; 50 см³, который измеряют с погрешностью не более 0,01 г с расчетом, чтобы массовая доля сахара в растворе, подлежащем удалению из контура, составляла в пределах 0,3-1,0%. Для продуктов с массовой долей сахарозы 30; 45; 64% масса крючка должна составлять в среднем 2,5; 2,0 и 1,3 г.

Через воронку его направляют в мерную колбу вместимостью 250 см³ с добавлением 150 см³ дистиллированной воды и при частом встряхивании оставляют на час, чтобы сахар перешел в раствор. Для отбеливания раствора и освобождения его от водорастворимых компонентов, мешающих определению сахара, в колбу наливают раствор сульфата цинка (при анализе киселя - 1 см³, в случае полуфабрикатов из мучных изделий - 3 см³, для остальных видов концентраты-2 см³). Аккуратно перемешайте раствор круговыми движениями, затем добавьте столько же раствора сульфида железа и калия, сколько и раствора

сульфата цинка. Содержимое колбы снова тщательно перемешивают и оставляют на 5-10 минут.

Прозрачность слоя жидкости над осадком указывает на полноту осаждения компонентов, которые мешают определению содержания сахара. Если жидкость над осадком остается прозрачной, то добавляют еще 1 см³ осадительного раствора. Затем содержимое колбы доводят дистиллированной водой до метки, тщательно перемешивают и фильтруют через фильтр, сложенный в сухую колбу. Полученный фильтрат используют для определения содержания сахара.

Определение содержания сахара перед инверсией

В коническую колбу вместимостью 250 см³ поочередно наливают пипеткой по 20 см³ из растворов фелинга N 1 и N 2. После перемешивания в колбу пипеткой переливают 20 см³ творога, содержимое колбы перемешивают, нагревают до кипения и кипятят в течение 3 минут, считая с момента появления первых пузырьков.

После прекращения нагревания осадок оксида меди слегка оседает (жидкость над осадком должна быть светло-голубой).

Горячую жидкость фильтруют через фильтрующую воронку со стеклянным фильтром, когда она немного разбавится (сначала нанесите на нее тонковолокнистый асбест слоем в 1 см) или, по возможности, специально подготовленный асбестовый фильтр, чтобы предотвратить попадание осадка в фильтр.

Колбу и фильтр промывают несколько раз кипяченой дистиллированной водой до устранения щелочной реакции промывочной воды. Место отложения оксида меди (I) должно быть постоянно покрыто жидкостью, чтобы предотвратить ее контакт с воздухом и превращение оксида меди (I) в оксид меди (II).

Колбу с пробиркой освобождают от фильтрата и промывочной воды и тщательно промывают сначала проточной, а затем дистиллированной водой. Раствор 20 см³ железоаммонийных квасцов наливают в колбу с осадком оксида меди, растворяют осадок, полученный раствор направляют на фильтр и собирают в колбу для отсасывания.

После того как весь осадок оксида меди растворится, колбу и фильтр несколько раз промывают небольшими порциями дистиллированной воды.

Содержимое колбы с пробиркой титруют раствором перманганата калия до слегка розового цвета.

Объем раствора перманганата калия, израсходованный на титрование фильтра, умножают согласно таблице титрования, выражая в миллиграммах меди. Найдите массу сахара в пересчете на 20 см³ исследуемого раствора.

Определение содержания сахара после пересчета

50 см³ настоящего стандарта переносят в мерную колбу вместимостью 100 см³ с помощью подготовленной для тестирования фильтрующей пипетки и заливают с помощью мерного цилиндра объемом 10 см³ соляной кислоты плотностью 1,103 г/см³.

Колбу выдерживают в термостате или на водяной бане (62±2)°С в течение 10 минут, затем содержимое колбы быстро охлаждают до комнатной температуры, нейтрализуют раствором гидроксида натрия с массовой концентрацией 27 г/дм³ до желтого цвета, а затем объем раствора увеличивают доводится до кондиции дистиллированной водой. Раствор перемешивают и отбирают 20 см³ для анализа. Из большого количества инвертного сахара, содержащегося в растворе, отбирают небольшое количество для анализа, которое затем доводят дистиллированной водой до 20 см³.

В полученном растворе после инверсии определяют массу сахара.

Массовая доля сахара до переворачивания X, %, рассчитывается по формуле 5:

$$X = \frac{m_1 \cdot V_1 \cdot 100}{m \cdot 20 \cdot 1000}, (5)$$

где m₁-масса сахаров до инверсии или масса редуцирующих сахаров, мг, определяется по формуле;

V₁-объем петли (навески), изготовленной из подвески, см ;

m-вес подвески исследуемого концентрата, г;

20-объем фильтрованной воды, полученной для определения сахара, см ;

Массовая доля сахара после инверсии X₁,%, рассчитывается по формуле 6:

$$X_1 = \frac{m_2 \cdot V_1 \cdot V_2 \cdot 100}{m \cdot V_3 \cdot 50 \cdot 1000}, (6)$$

где

m₂-масса или сумма восстановительных и инвертных Сахаров после инверсии, мг, определяемая по таблице.

V₂-объем раствора после инверсии, см ;

V₃-объем полученного раствора для определения сахара после инверсии, см ;

50-объем полученного фильтра для проведения инверсии, см.

Результат расчета округляется до первого десятичного числа.

Метод измерения витамина С в козьем и коровьем молоке, мг / 100 г

Метод измерения основан на извлечении водорастворимых витаминов из образцов с полученным раствором (смесь тетрабората натрия и сульфита натрия); распределение, определение и расчет массовой доли витаминов С помощью капиллярного электрофореза (КЭ). В зависимости от состава анализируемой пробы и требований к точности измерений могут быть использованы два варианта метода КЭ - метод капиллярного зонального электрофореза (КЗЭ) и метод мицеллярной электрокинетической хроматографии (МЭКХ). Определение витаминов (с программируемой заменой длины волны) осуществляется в соответствии с их собственным поглощением при 200 и 240 нм.

2.5 Метод проведения микробиологических экспертиз.

Проведение микробиологических экспертиз по ГОСТ 9225-84. Взвешивают 10 г сыра, творога или фасованных продуктов и измельчают в продезинфицированном часовом стекле, чаше Петри, бюксе в продезинфицированной профламбированной посуде.

В тест на 10 г сыра добавляют раствор стерилизованного хлорида натрия или фосфатного буфера, подогретого до 90 см³ 40–45°С, и растворяют детально. Получает значение в соотношении 1: 10 [39].

Определение количества мезофильных аэробных (МАиФАМ) и факультативно-анаэробных микроорганизмов подбирает такие растворы, при подсчете которых в чашке Петри растут не менее 30 и не более 300 колоний.

Для определения количеств мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в чашу Петри, охлажденную и расплавленную до температуры 40–45°С, наливают 10-15 см³ кормовой среды и промаркируют день за днем, высевают по одному размножению (разведению) в количестве 1 см³.

Агар остыл, Петри поставил посуду под крышки и в десольном состоянии в течение 30-72 часов. помещается в термостат.

Количество разросшихся колоний в каждом сосуде подсчитывают, увеличив их в 4-10 раз, в положении лежа на земле, на лупе. Каждая из перечисленных колоний обозначается как одна из колоний. Рекомендуется применять с помощью средства, предназначенного для борьбы с колониями.

Если колоний много, а део одинакого размера, то Петри чашу делит на четыре сектора, подсчитывает количество колоний в одном секторе и умножает на общее количество колоний. Таким образом, Петри подсчитывает общее количество колоний в сосудах.

Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в 1 см³ или 1 г продукта (X) в единице рассчитывается по формуле.

$$X = n \cdot 10^m \quad (7)$$

n-общее количество колоний в чашке Петри;

m-число десятичного умножения

Из числа всех колоний в сосуде вычитается среднее арифметическое число как самый конечный результат.

Обнаружение бактерий группы кишечных палочек (ОБГКП) . Данный метод основан на способности к выведению лактозы в пищевой среде с образованием газа и кислотности 37 °С в течение 24 ч. ОБГКП (грамм без плода отрицательные, аэробные и факультативно-анаэробные палочки, в основе которых находятся эшерихий, цитробактер, энтеробактер, клебсиелла, сера).

Соответствующие репродукции продукта высевают в пробирки от 1 см до 5 см. 10 см посева дрожжей на основе чистых культур помещают в колбы с 40–50 см среды Кесслера.

Пробирки или колбы с корзинами помещают в термостат 37°С в течение 18-24 часов. Вскрывает пробирки или колбы с корзинами. Если не наблюдается процесса дробления или образования газа, то ОБГКП отмечает отсутствие [40].

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Особенности технологии производства козьего сыра и оценка его качества.

Особенности технологии производства мягкого сыра из козьего молока:

- введение пектина в молоко перед пастеризацией для улучшения качества свертывания;

- увеличьте температуру свертывания на 35°C для улучшения процесса синерезиса;

Качественные характеристики мягкого сыра, приготовленного из козьего молока, представлены в таблице 1.

3.1. Технология приготовления мягкого сыра и изучение его органолептических, физико-химических показателей и биохимического состава.

Сухой яблочный пектин тщательно смешивали с сахарным песком в соотношении 1:3. например, для приготовления 1 литра напитка к 15 г пектина добавляли 45 г сахарного песка. Полученную смесь перемешивали в 50 мл горячей воды комнатной температуры в течение 15 минут, доводили до кипения, продолжая перемешивать смесь пектина с сахаром, полученный раствор кипятили 1-2 минуты, затем вливали жидкий пектин (схема 1). Пектины зергов являются вспомогательным препаратом для приготовления соли многих молодых лекарственных форм бассейна, аягин шак, является основой джакты для получения дегенерации. пастилки, суппозитории оленина, Сун-исходное сырье клубочков в цветингене. Используется их пролонгированное действие в таблетках, микстурах с разными лекарственными препаратами [39]. Введение пектина может усилить терапевтический эффект или снизить побочное негативное действие лекарственных препаратов. Пектины усиливают действие противотуберкулезных препаратов. В целом, установлена перспективность использования пектинов в лечении и профилактике многих заболеваний человека [39].

Физические свойства пектина включают: набухание, растворимость, вязкость и свертывание. Пектиновые вещества взаимодействуют с основаниями, вызывая дезэтерификацию молекулярных цепей пектина. Под действием кислот пектины претерпевают различные изменения, прежде всего они подвергаются дезэтерификации и разложению гликозидными связями. Одним из важнейших свойств пектиновых веществ является способность молекулы пектина комплексообразовать на основе взаимодействия с ионами металлов, прежде всего тяжелыми и радиоактивными элементами. Благодаря своей сложной способности пектин является незаменимым веществом в производстве продуктов питания для профилактического и лечебного питания. Оптимальная профилактическая доза пектина для людей, контактирующих с тяжелыми металлами, не превышает 2-4 г в сутки, а в случае радиационного загрязнения — не менее 15-16 г.

Коммерческий пектин-это мелкий порошок от светло-серого до кремового цвета, плохо растворим в воде и имеет слегка кисловатый вкус.

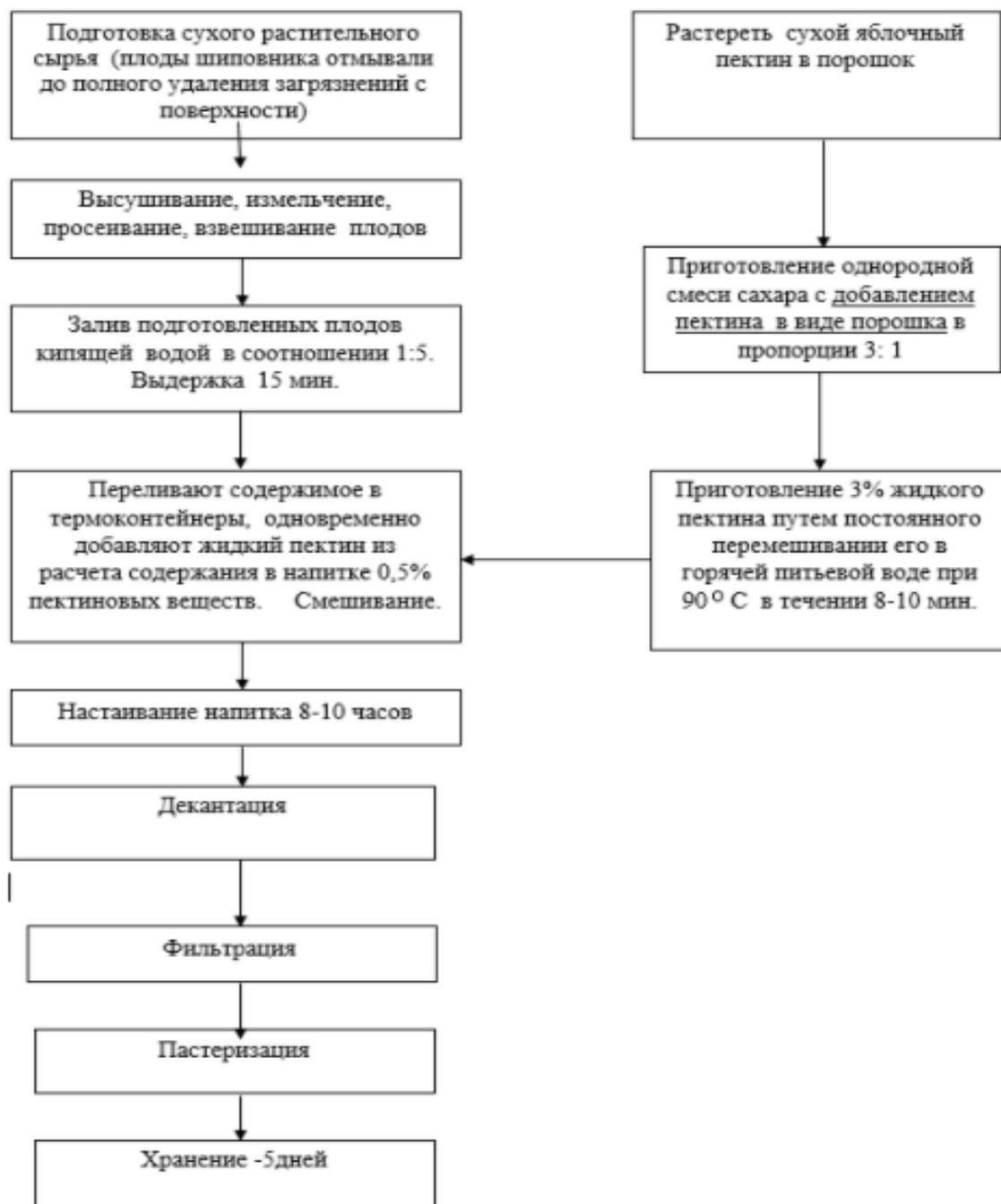


Рисунок 1 – Схема производства пектина

Таблица 1 - Органолептические и физико-химические показатели сыра традиционного мягкого с добавлением пектина

Наименование показателя	Характеристика	
	Традиционный без пектина	Сыр с пектином
Внешний вид	Без сырной корочки. Поверхность сыра чистая, закрытая, увлажненная. При самопроизвольном прессовании в перфорированных формах на поверхности сыра допускается перфорационная маркировка	Без сырной корочки. Поверхность сыра чистая, закрытая, увлажненная. При самопроизвольном прессовании в перфорированных формах на поверхности сыра допускается перфорационная маркировка
Вкус и запах	Чистое кислое молоко, умеренно соленое с легким запахом и вкусом козьего молока	Чистое, кисломолочное. Без излишнего вкуса и запаха
Консистенция	Мягкий, однородный по всей массе. Допускается легкое сжигание	Масса однородная, небольшое уплотнение
Цвет	От белого до светло-желтого, равномерно по всей массе	От белого до слегка желтоватого.
Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, не менее, %	44,0	46,0
Массовая доля влаги, не более, %	60,0	62,3

Таблица 2-Микробиологические показатели мягкого сыра

Список показателей	Объем (масса) сырья, см ³ (г)
МАФАМ /смЗ, (г)	-
ОБГКП (колиформы) в массе сырья (г)	0,001
Патогенные микроагнизмы, в т. ч. сальмонеллы	25,0
Стафилокок S. aureus	0,001 25
Listeria monocytogenes	
Дрожжи, КОЕ/г	-
Плесень, КОЕ/г	-

Данные, приведенные в таблицах 1 и 2, свидетельствуют о том, что мягкий сыр, изготовленный из козьего молока, характеризуется высокими потребительскими свойствами и содержит пробиотические микроорганизмы, повышающие функциональные свойства продукта.

Стоит отметить, что сыр является хорошим источником кальция. Кальций в молоке содержится в легкоусвояемой форме и является важным

макроэлементом в молочных продуктах. Согласно данным, представленным в таблице 3, кальций в козьем сыре лучше всего сочетается с фосфором. В козьем сыре содержание кальция увеличивается в 4 раза по сравнению с козьим молоком и составляет 790 мг/100 г, что удовлетворяет суточную потребность взрослого человека в кальции.

Таблица 3-Массовая доля кальция и фосфора в мягком сыре

Название образца	Определяемые параметры	
	Массовая доля фосфора, мг/100г	Массовая доля кальция, мг/100г
Козье молоко	127,3±0,07	190,0±0,05
Мягкий сыр	520,2±0,03	790,0±0,02

Таблица 4- Физико-химические свойства козьего и коровьего молока

Состав в молоке	Тип молока	
	Коровье	Козье
Титруемая кислотность, °Т	17,13	13,74
Активная кислотность, рН	6,50	6,50
Плотность, кг / м ³	1027,0	1029,0
Соотношение жира к количеству белка, %	1,2:1,0	1,3:1,0

Биохимический состав мягкого сыра.

Согласно литературным данным, известно, что содержание жира в козьем молоке увеличивается в весенне-летний период и достигает своего наивысшего уровня осенью, и это связано с рационом питания [40]. Следует отметить, что козье молоко характеризуется более высоким содержанием жира по сравнению с коровьим молоком. Согласно литературным данным, самое высокое содержание белка в козьем молоке наблюдается осенью и составляет в среднем 4,2%, в то время как самое низкое содержание белка наблюдается весной - 2,77%, а содержание белка в коровьем молоке незначительно варьируется [41].

На следующем этапе исследования была изучена динамика содержания жира, белка и сухих веществ в козьем, коровьем молоке и их различных сочетаниях. Полученные результаты представлены на рисунке 2.

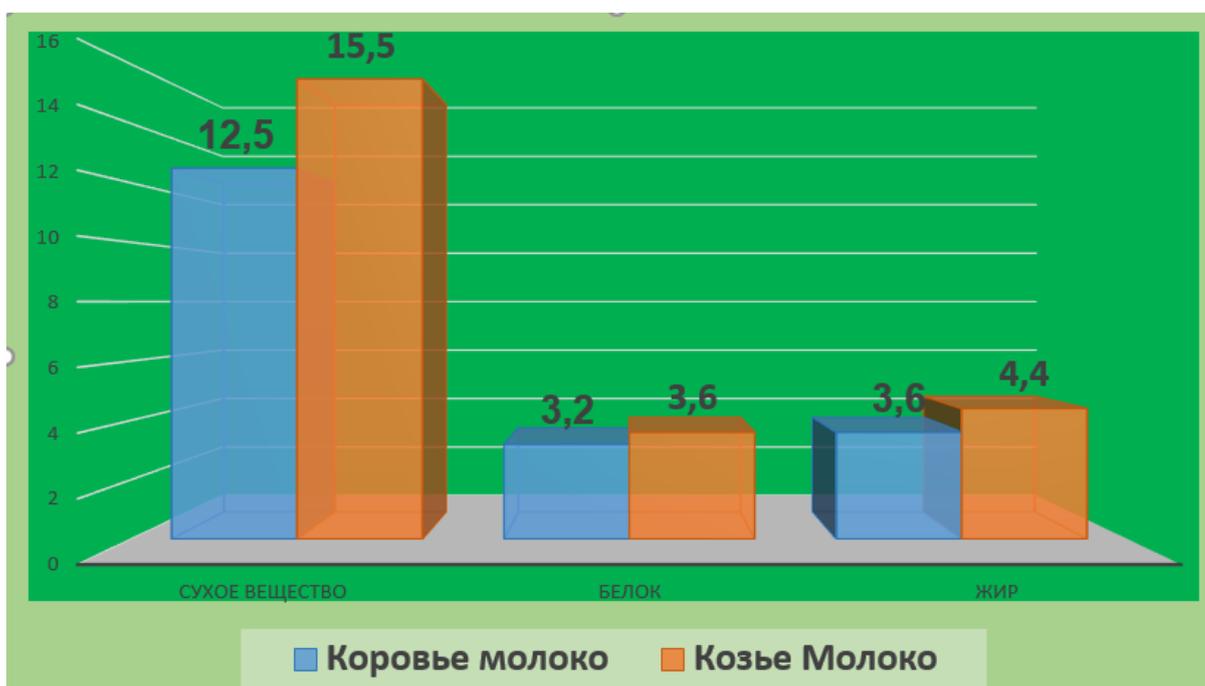


Рисунок 2- Изменение показателей жиров, белков и твердых веществ в зависимости от вида молока и состава смешанных составов

Анализ данных, представленных на рисунке 2, показывает, что козье молоко отличается высоким общим содержанием сухих веществ, жира и белка. С увеличением процентного содержания смешанного козьего молока процентное содержание всех компонентов молока увеличивается.

В ходе исследования витаминного состава было установлено, что в козьем молоке содержится больше витамина С, чем в коровьем (таблица 5).

Таблица 5 - Результаты исследования витаминного состава козьего, коровьего молока

Молочные продукты (Козье/Коровье)	витамин С
Козье молоко	1,43
Козье/Коровье – 70/30	1,01
Козье/Коровье – 50/50	0,80
Козье/Коровье – 30/70	0,56
Коровье молоко	1,11

Таким образом, полученные в результате экспериментальных исследований данные позволяют сделать вывод о пригодности козьего молока к сыру. Кроме того, лучше всего подходит козье молоко, так как оно имеет высокую кислотность и оптимальное соотношение жира и белка, что близко к показателям коровьего молока.

3.2 Обоснование технологических параметров производства мягкого сыра

При производстве сыров свертываемость сырного экстракта является важным показателем. Пригодность молока для сырья зависит от содержания в молоке казеина и его фракционного состава, а также солей кальция.

В связи с этим в дальнейших исследованиях была изучена молокообменная активность ферментных препаратов: яблочного пектина.

Результаты исследования ферментных препаратов в козьем молоке и активности молокообмена в смешанных композициях представлены на рисунках 2-3.

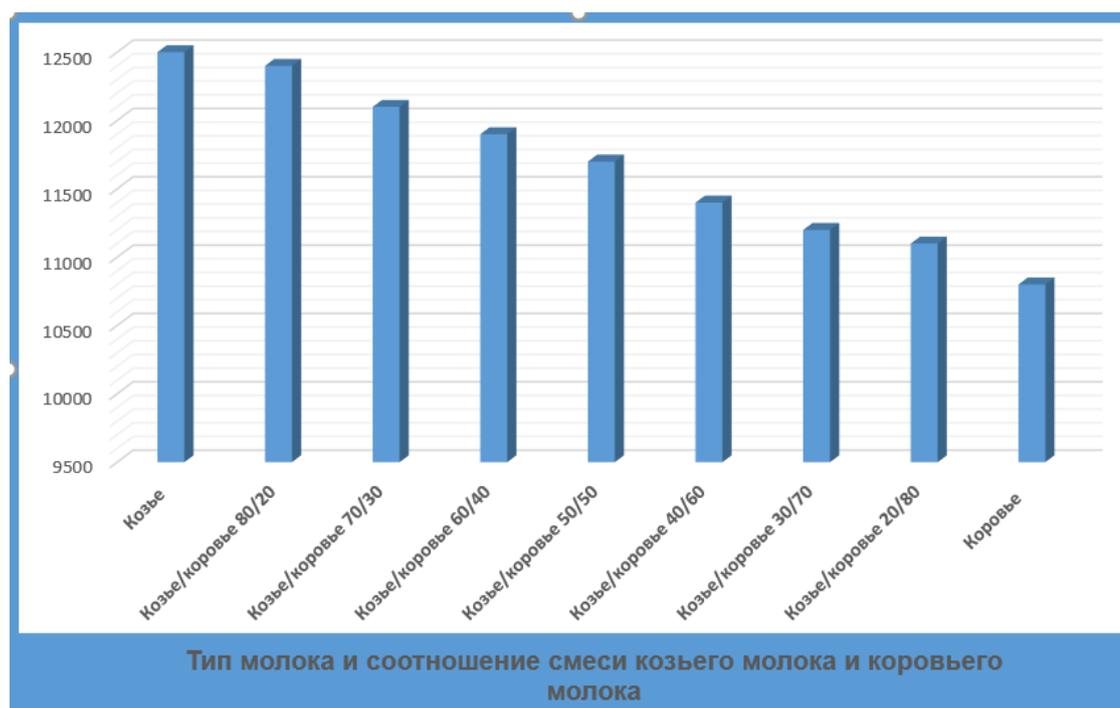


Рисунок 3 - Зависимость молокообменной активности от видов молока и состава добавок к ним

Из данных, представленных на рисунке 3, видно, что козье молоко обладает самой высокой молокообменной активностью в сочетании с препаратом, содержащим яблочный пектин. Известно, что препараты этой группы обладают высокой протеолитической активностью и способны образовывать горькие пептиды, что негативно сказывается на вкусовых свойствах готового продукта.

3.3 Технология производства мягкого сыра с пектином

Анализ экспериментальных данных, представленных на рисунках 4-5, показывает, что увеличение дозы пектина как в козьем, так и в коровьем молоке приводит к увеличению уровня титрующей кислоты, показанного на рисунке 3.

В то же время следует отметить, что этот процесс активизируется, когда доза пектина составляет более 1,5%.

Степень влияния введенной дозы пектина на вязкость козьего и коровьего молока показана на рисунке 4. Вязкость козьего и коровьего молока значительно повышается при дозе пектина 1,5% и более от массы молока. Положительный эффект от использования пектина сказывается на массовой доле белков, в первую очередь молочной сыворотки. Зависимость массовой доли белков в козьем и коровьем молоке и их смесях от концентрации пектина показана на рисунке 5.

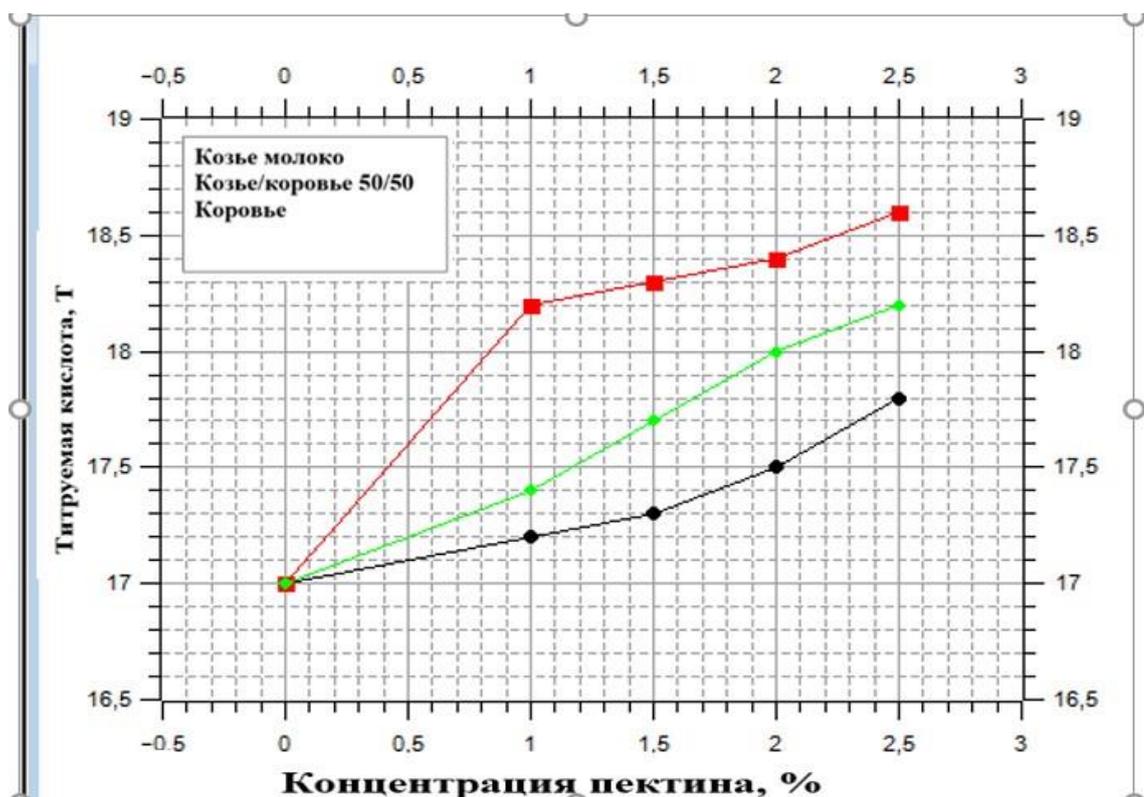


Рисунок 4- Титруемая кислотность козьего и коровьего молока и зависимость их смеси от концентрации пектина

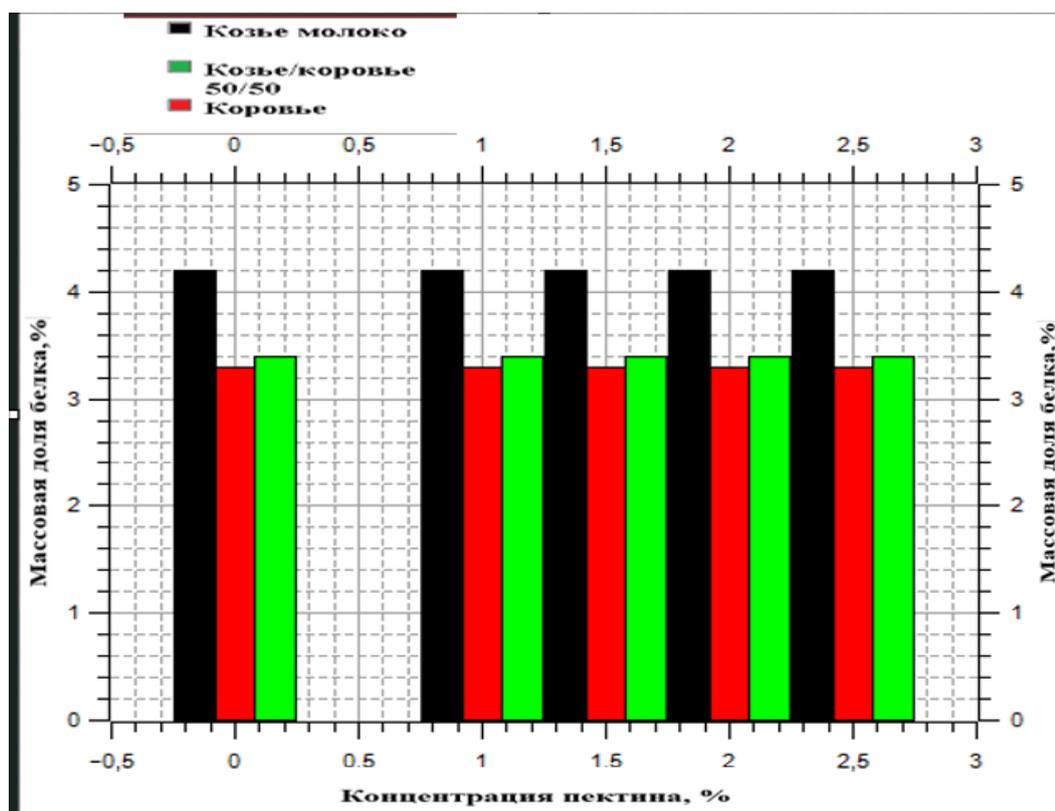


Рисунок 5- Зависимость массовой доли белков в козьем, коровьем молоке и их смеси от концентрации пектина

При пастеризации козьего и коровьего молока с добавлением пектина наблюдается увеличение массовой доли их белков во всех образцах, изначально козье молоко содержит больше сывороточных белков, чем коровье. Этот факт можно объяснить тем, что в молоке (как козьем, так и коровьем) лизахарид (пектин) образует сложные комплексы с белками, благодаря гидрофобным взаимодействиям укрепляются водородные связи и способствуют стабильности молочных белков при термической обработке.

Достоверность результатов исследования подтверждается высокой степенью аппроксимации математических моделей, полученных в виде уравнений регрессии. На основании оценки комплекса полученных данных устанавливается нормативная доза пектина - 1,0% от массы козьего молока или его смеси с коровьим молоком.

Следует отметить, что технологический процесс производства выдержанных сыров отличается снижением скорости синерезиса при использовании пектина. Увеличение на 1,5% количества козьего молока и мягкого сыра, полученного из его коровьей смеси, можно объяснить тем, что использование пектина повысило влагоудерживающие свойства белков, а также улучшило свойства белков козьего молока, что наглядно показано на рисунке 6.



Рисунок 6-Выход мягкого сыра в зависимости от типа используемого молока

Следует отметить, что при свертывании козьего молока образуется мягкая пленка беловатого цвета молочной сыворотки с белковыми гранулами, что свидетельствует о большой потере компонентов молока. При появлении такой закваски козье молоко содержит небольшое количество s-казеина (10-15 %) [42].

Использование пектина улучшает коллоидно-физическую структуру молока и повышает крепость закваски. Доза пектина была подобрана с учетом структурно-механических свойств молока и потери белка в процессе обработки закваски. Также введение пектина способствует увеличению влажности сырной массы за счет привлечения сырных зерен, образованию вязкой структуры сырной массы, что значительно снижает количество белка.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно результатам проведенных экспериментов, по сравнению с традиционным мягким сыром преимущество технологии производства мягкого сыра с использованием яблочного пектина заключается в том, что при использовании того же количества сырья можно получить больший выход готовой продукции с функциональными свойствами, наилучшими органолептическими а также физико-химические и биохимические показатели.

Проведенное исследование позволило сделать следующие выводы:

1. Разработана технология получения мягкого сыра с пектином. Изучено время созревания и его физико-химические свойства.

2. Изучены органолептические и биохимические свойства мягкого сыра с пектином. Было установлено, что мягкий сыр с пектином содержит белок, витамин С, небольшое количество влаги, обладает приятным вкусом и не отличается по цвету по сравнению с сыром без пектина.

3. Исследование микробиологических показателей двух видов мягкого сыра показало повышение пробиотических свойств молочнокислых бактерий в сыре, содержащем пектин, что проявлялось увеличением их количества и ускорением созревания сыра, содержащего мягкий пектин, по сравнению с традиционным сыром без пектина.

Таким образом, введение пектина способствует увеличению производства мягких сыров на основе молока различных сельскохозяйственных животных, качественно улучшает свойства продукта и снижает себестоимость производства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Салеба, Л. В. Пектин: структура, свойства, биологические функции / Л. В. Салеба // Вестник Херсонского национального технического университета. – 2018. – № 2. – С. 143-149.
- 2 Апёнышева, Т. Н. Разработка и исследование мягких кислотно-сычужных сырных продуктов с растительным жиром : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.04 / Апёнышева Татьяна Николаевна. - Кемерово, 2016.
- 31 Нұржанова А. Технология переработки молока и молочных продуктов; Учебник.– Астана : Фолиант, 2015. – 216 б.
- 4 Боровицкий, М. В. Изучение влияния породы коров на состав и свойства молока и выработку сыра : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.04 / Боровицкий Михаил Васильевич. - Кемерово, 2016. - 17 с.
- 5 Гаврилова, Н. Б. Технология молока и молочных продуктов: традиции и инновации : учебник / Н. Б. Гаврилова, М. П. Щетинин. - М. : КолосС, 2016. - 544 с.
- 6 Горощенко, Л. Г. Российское производство сыров и творога в 2014 г. и в I полугодии 2015 г. / Л. Г. Горощенко // Сыроделие и маслоделие. - 2015. - № 5. - С. 4-7.
- 7 ГОСТ 23327-98. Молоко и молочные продукты. Метод измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю и определение массовой доли белка. - М. : Стандартиформ, 2015. - 10 с.
- 8 ГОСТ 32940-2014. Молоко козье сырое. Технические условия. - М. : Стандартиформ, 2015. - 8 с.
- 9 Гостищева, Е. А. Разработка технологии мягких сыров с применением молочно-белковых концентратов : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.04 / Гостищева Елена Александровна. - Ставрополь, 2017. - 25 с.
- 10 Дедков, К. А. Сезонные изменения молока и их влияние на состав и свойства молочной продукции : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.04 / Дедков Константин Александрович. - Кемерово, 2016. - 19 с.
- 11 Кленикова, Е. В. Влияние видового состава закваски на качество сыров с чеддеризацией / Е. В. Кленикова // Сыроделие и маслоделие. - 2015. - № 5. - С. 36-37.
- 12 Кожанов, Т. Козоводство, в масштабах страны / Т. Кожанов // Молочная промышленность. - 2015. - № 6. - С. 64
- 13 Лисин, П. А. Компьютерное моделирование производственных процессов в пищевой промышленности : учеб. пособие / П. А. Лисин. - СПб. : Лань, 2016. - 256 с
- 14 Лисин, П. А. Методология проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом : учеб. пособие / П. А. Лисин. Т. Д. Воронова, Е. А. Молибога. - Омск : Изд-во ОмГАУ, 2015. - 142 с
- 15 Макарова, Е. А. Актуальные вопросы создания новых видов мягких сыров / Е. А. Макарова, Т. В. Рыбченко // Современные достижения биотехнологии. Актуальные проблемы молочного дела : материалы V междунар. науч.-практ. конф. - Ставрополь : Изд-во СКФУ, 2015. - С. 268-270.

- 16 МК «Лактис»: продукты из козьего молока // Молочная промышленность. - 2015. - № 6 - С. 70.
- 17 Млечный путь Олега Суюнчева / А. А. Суюнчев, А. Г. Храмцов. - Ставрополь, 2016. - 368 с.
- 18 Молибога, Е. А. Научно-практические основы комплексной технологии плавленых сыров и сырных продуктов / Е. А. Молибога, Н. Б. Гаврилова. - Омск : Изд-во «ЛИТЕРА», 2015. - 398 с.
- 19 Мордвинова, В. А. Мягкий сыр из УФ-концентрата молока / В. А. Мордвинова, Д. В. Остроухов // Сыроделие и маслоделие. - 2015. - № 2. - С. 20-2
- 20 Витман М.А., Пилипенко Т.В. Оценка современного ассортимента молочных продуктов с функциональными свойствами.-Киров. 2020. С. 292-296.
- 21 Мижевикина А.С. Оценка безопасности молочных продуктов-Томск-Новосибирск, 2020. С. 409-411.
- 22 Бережная Е.А., Рынок молока и молочной продукции//Международный научный журнал «ВЕСТНИК НАУКИ» № 1 (34) Т.3-Москва.2021 с. 67-68
- 23 Андреева, А. Б. Перекисное окисление белков как показатель качества сыра типа камамбер из коровьего и козьего молока / А. Б. Андреева // Вестник науки. - 2019. - Т. 4, № 5 (14). - С. 442-445.
- 24 Батурина, В. В. Современные тенденции на рынке молочных функциональных продуктов / В. В. Батурина, П. О. Большакова // Экономическая среда. - 2019. - № 2 (28). - С. 67-70.
- 25 Вобликова, Т. В. Исследование аминокислотного профиля козьего молока и влияние процесса ферментации на содержание свободных аминокислот / Т. В. Вобликова // Современная наука и инновации. - 2019. - № 2. - С. 101-107.
- 26 Вобликова, Т. В. Особенности технологии производства сыров из козьего молока / Т. В. Вобликова // Социально-экономические проблемы развития Саяно-Алтая: приложение к «Вестнику Краснояр. ГАУ» : сб. науч. тр. / Краснояр. ГАУ. -Красноярск, 2016. - Вып. 5. - С. 104.
- 27 Копылова Е.В., Красноселова Е.А. Яблочное пектиносодержащее сырье - основа диетического и профилактического питания.-Краснодар 2017. С. 1268-1269.

28 Лаврова Л.Ю. Моделирование функциональных свойств изделий из дрожжевого теста для предприятий общественного питания.-Урал. 2016. С. 161-164.

29 Бехтерева П.О. Новые технологии в производстве сыра// [Электронное издание]. отв. за выпуск Н. М. Итешина-Ижевск, 2020. С. 848-850.

30 Стриженко А.В., Белоусова С.В., Косенко О.В., Наумов Н.Н.Применение пектинов при производстве хлебобулочных изделий.2017. С. 58-61.

31 Мороз К.В. Оценка качества мармеладных изделий функционального назначения.Издательство: Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева-г. Орел, Россия.2017. С. 74-77.

32 Гаврилова Н.Б., Макарова Е.А. Использование растительных ингредиентов в технологии мягкого сыра // Сыроделие и маслоделие. 2016. № 5. С. 36-37.

33 Вобликова, Т. В. Разработка альтернативных вариантов технологий сыров из козьего молока / Т. В. Вобликова // Актуальные проблемы животноводства, ветеринарной медицины, переработки сельскохозяйственной продукции и товароведения : материалы междунар. науч.-практ. конф. - Воронеж, 2010. - С. 299-300.

34 Вобликова, Т. В. Характеристика козьего и овечьего молока как объекта исследований для производства функциональных молочных продуктов

35 Т. В. Вобликова, Я. Н. Зайка // Пища. Экология. Качество: труды XIV Междунар. науч.-практ. конф. (Новосибирск, 8-10 ноября 2017 г.) / ФАНО России, Минобрнауки РФ, Сиб. науч.-исслед. и технол. ин-т перераб. с.-х. продукции СФНЦА РАН / Новосибирский ГАУ. - Новосибирск, 2017. - В 2 т. С. 117-120.

36 Гаврилова, Н. Б. Козье молоко - биологически полноценное сырье для специализированной пищевой продукции / Н. Б. Гаврилова, Е. М. Щетинина // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2019. - № 1. - С. 66-75

37 Гаврилова, Н. Б. Технология кисломолочного продукта смешанного брожения / Н. Б. Гаврилова, И. В. Рожкова // Молочная промышленность. - 2015. -№ 9. - С. 20-21.

38 Гетманец, В. Н. Особенности переработки козьего молока / В. Н. Гетманец // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2016. - № 5 (139). - С. 162-165.

39 Щетинина Е. М. Применение пектина для производства мягких сыров на основе козьего молока , Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств (технические науки) DOI: 10.25712/ASTU.2072-8921.2019.02.010

40 Занданова Т.Н., Мырьянова Т.П., Иванова Е.А., Постников Д.П. Повышение эффективности производства мягкого сыра-Республика Саха (Якутия). 2019. С. 19-24.

41 Третьякова Е.Н., Грачева Н.А., Редина Г.Н., Субботина С.А. Использование функционального ингредиента в составе мягкого сыра.- Мичуринск.2019. С. 352-355.

42 Черненко Е.Е., Максимкив А.Г. Мягкий сыр с растительной добавкой//Научное обеспечение агропромышленного комплекса. 2019. С. 553-554.

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломную работу
Рамазан Назира Серікқызы

6В07110-Химическая и биохимическая инженерия

На тему: Технология приготовления мягких сыров из козьего молока с пектином и изучение его биохимического состава.

Выполнено:

- а) графическая часть на _____ листах
б) пояснительная записка на _____ страницах

ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

Я заметила, что дипломная работа на тему Технология приготовления мягких сыров из козьего молока с пектином и изучение его биохимического состава дало научно-практическое обоснование и разработка технологии изготовления мягкого сыра на основе козьего молока для функционального питания.

Физико - химические свойства катализаторов изучены методами титруемой кислотности на градусах Тернера, плотность ареометра типа АМТ, биохимические анализы - содержание углеводов перманганометрическим методом, а также массовой доли жира молока. Полученные данные показали что мягкий сыр с пектином содержит белок, витамин С, небольшое количество влаги, так же почти не отличается вкусом и цветом от традиционного сыра без пектина.

В дипломной работе представлен обзор литературы последних лет по теме, то есть наиболее подробно описана история развития отрасли по данной теме.

В соответствии с условиями, предъявляемыми к дипломной работе, приведена технологическая часть работы. В данном разделе-краткое описание классификации сырья, этапы технологии производства, приготовления сырья и методы производства продукта.

В работе показано, что по сравнению с традиционным мягким сыром производство мягкого сыра на основе пектина имеет ряд преимуществ, что при использовании того же количества сырья можно получить больший выход готовой продукции с функциональными свойствами наилучшими органолептическими, а так же физико-химические и биохимическими показателями.

Оценка работы

Я заметил, что этот дипломная работа была разработана в соответствии со всеми требованиями и стандартами. Учитывая все эти вопросы, дам высокую оценку (93) дипломному проекту Рамазан Назир.

Рецензент
КазНУ им. Аль-Фараби., канд.
хим. наук, профессор
Есжанова П.Р.
2024 г.



Рецензия

ОТЗЫВ
НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ
на дипломную работу
Рамазан Назиры Серікқызы

6B05101-Химическая и биохимическая инженерия

Тема: «Технология приготовления мягких сыров из козьего молока с пектином и изучение его биохимического состава»

В данной дипломной работе на тему «Технология приготовления мягких сыров из козьего молока с пектином и изучение его биохимического состава» Рамазан Назира произвела всестороннее исследование влияния козьего молока и пектина на приготовление мягких сыров. В результате работы было показано научно-практическое обоснование и разработка технологии изготовления мягких сыров на основе козьего молока для функционального питания.

Цели и задачи исследования были четко сформулированы и логично вытекали из общей цели работы. Студент последовательно выполнял задачи, начиная от изучения литературы до проведения экспериментальных исследований и анализа полученных данных.

Теоретическая часть работы продемонстрировала глубокое понимание Рамазан Назирой темы исследования. Студент провел всесторонний анализ существующих источников, что позволило ему четко сформулировать основные понятия и подходы в области производства мягких сыров из козьего молока.

Экспериментальная часть работы была выполнена на высоком уровне. Рамазан Назира тщательно подошла к подбору объектов исследования, провела серию экспериментов, результаты которых были представлены в ясной и понятной форме. Это свидетельствует о высоком уровне подготовки и ответственности автора.

Выводы и рекомендации в заключении работы обоснованы и подтверждены экспериментальными данными. Автору удалось определить преимущества производства мягкого сыра из козьего молока с использованием пектина в отличии от традиционного мягкого сыра.

В процессе подготовки дипломной работы Рамазан Назира проявила высокую степень самостоятельности, ответственность и умение работать с научной литературой и экспериментальными данными. Её работа имеет значительную практическую ценность и может быть рекомендована к внедрению.

Таким образом, дипломная работа Рамазан Назиры полностью соответствует требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам. Учитывая все эти моменты отмечаю, что Рамазан Назира . достойна к присуждению академической степени бакалавра по образовательной программе 6B05101-Химическая и биохимическая инженерия и заслуживает высокую оценку (93).

Научный руководитель

Магистр технических наук, ст. преподаватель

Нурсұлтанов М. Е.

(подпись)

06 2024г.





Метаданные

Название

Применение Технологии бактериально-химического выщелачивания для сульфидных золотосодержащих руд

Автор

Рамазан Назира Серікқызы

Научный руководитель / Эксперт

Мерей Нурсултанов

Подразделение

ИГИНГД

Тревога

В этом разделе вы найдете информацию, касающуюся текстовых искажений. Эти искажения в тексте могут говорить о ВОЗМОЖНЫХ манипуляциях в тексте. Искажения в тексте могут носить преднамеренный характер, но чаще, характер технических ошибок при конвертации документа и его сохранении, поэтому мы рекомендуем вам подходить к анализу этого модуля со всей долей ответственности. В случае возникновения вопросов, просим обращаться в нашу службу поддержки.

Замена букв		1
Интервалы		0
Микропробелы		18
Белые знаки		0
Парафразы (SmartMarks)		11

Объем найденных подобиий

КП-ния определяют, какой процент текста по отношению к общему объему текста был найден в различных источниках.. Обратите внимание! Высокие значения коэффициентов не означают плагиат. Отчет должен быть проанализирован экспертом.



25

Длина фразы для коэффициента подобия 2



7155

Количество слов



58291

Количество символов

Подобия по списку источников

Ниже представлен список источников. В этом списке представлены источники из различных баз данных. Цвет текста означает в каком источнике он был найден. Эти источники и значения Коэффициента Подобия не отражают прямого плагиата. Необходимо открыть каждый источник и проанализировать содержание и правильность оформления источника.

10 самых длинных фраз

Цвет текста

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ И АДРЕС ИСТОЧНИКА URL (НАЗВАНИЕ БАЗЫ)	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	0.63 %
1	https://docplayer.ru/68635417-Suzdalskoe-zoloto-sulfidnoe-mestorozhdenie-v- chernoslancevyyh-tolshchah-vostochnogo-kazahstana.html	45	0.63 %
2	http://revolution.allbest.ru/biology/00516408_0.html	43	0.60 %
3	https://official.satbayev.university/download/document/11286/%D0%90%D0%BB%D0%B4%D0%B0%D1%88%D0%B5%D0%B2%D0%B0%20%D0%9D%D0%B0%D0%B7%D0%B5%D1%80%D0%BA%D0%B5%2014.05.2019.pdf	34	0.48 %
4	https://www.metso.com/ru/insights/case-studies/mining-and-metals/improving-overall-gold- recovery-at-nordgolds-suzdal-mine-kazakhstan/	29	0.41 %

5	http://revolution.allbest.ru/biology/00516408_0.html	23	0.32 %
6	http://revolution.allbest.ru/biology/00516408_0.html	19	0.27 %
7	http://revolution.allbest.ru/biology/00516408_0.html	15	0.21 %
8	http://revolution.allbest.ru/biology/00516408_0.html	13	0.18 %
9	http://revolution.allbest.ru/biology/00516408_0.html	12	0.17 %
10	http://revolution.allbest.ru/biology/00516408_0.html	11	0.15 %

из базы данных RefBooks (0.00 %) 

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	---

из домашней базы данных (0.00 %) 

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	---

из программы обмена базами данных (0.00 %) 

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	---

из интернета (4.61 %) 

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	ИСТОЧНИК URL	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	
1	http://revolution.allbest.ru/biology/00516408_0.html	166 (12)	2.32 %
2	https://docplayer.ru/68635417-Suzdalskoe-zoloto-sulfidnoe-mestorozhdenie-v-chnernoslancevyh-tolshchah-vostochnogo-kazahstana.html	53 (2)	0.74 %
3	https://www.metso.com/ru/insights/case-studies/mining-and-metals/improving-overall-gold-recovery-at-nordgolds-suzdal-mine-kazakhstan/	34 (2)	0.48 %
4	https://official.satbayev.university/download/document/11286/%D0%90%D0%BB%D0%B4%D0%B0%D1%88%D0%B5%D0%B2%D0%B0%20%D0%9D%D0%B0%D0%B7%D0%B5%D1%80%D0%BA%D0%B5%2014.05.2019.pdf	34 (1)	0.48 %
5	https://docplayer.ru/84950418-Neorganicheskaya-himiya-chast-i.html	17 (3)	0.24 %
6	http://www.vashdom.ru/snip/2.04.03-85/index-4.htm	13 (2)	0.18 %
7	https://nordgold.com/ru/media/news/nordgold-avtomatiziroval-drobilno-sortirovochnyy-kompleks-rudnika-suzdal-v-kazahstane/	13 (2)	0.18 %

Список принятых фрагментов (нет принятых фрагментов)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	СОДЕРЖАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	------------	---