

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

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

6B05101 – Химическая и биохимическая инженерия

Алматы 2025

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество
«Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И.Сатпаева»

Институт геологии и нефтегазового дела им. К.Турысова
Кафедра «Химическая и биохимическая инженерия»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой
«Химическая и биохимическая
инженерия»
к.х.н., ассоциированный профессор
Мангазбаева Р.А.

«11» 05 2025 г.



ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

На тему: «Изучение качества и безопасности национального кисломолочного
продукта, разработанного на основе пробиотических микроорганизмов»

6B05101 – Химическая и биохимическая инженерия

Выполнила

Берикбаева А.А.

Рецензент

Научный руководитель

к.с/х.н

к.б.н.

Мырзабек К.А.

Сулейменова Ж.М.

«20» 05 2025 г.

«20» 05 2025 г.

Алматы 2025

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

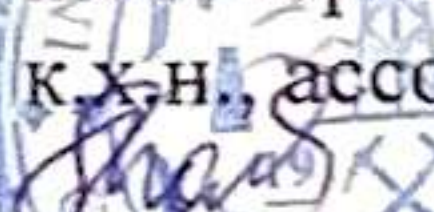
Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный
исследовательский
технический университет имени К.И.Сатпаева»

Институт геологии и нефтегазового дела им. К.Турысова
Кафедра «Химическая и биохимическая инженерия»

УТВЕЖДАЮ

Заведующий кафедрой

«Химическая и биохимическая
инженерия»

к.х.н., ассоциированный профессор
 Мангазбаева Р.А.

«11» 06 2025 г.



ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломной работы

Обучающейся: Берикбаева А.А.

Тема: «Изучение качества и безопасности национального кисломолочного
продукта, разработанного на основе пробиотических микроорганизмов».

Утверждена приказом проректора по академической работе № 26-П/Ө от 29
января 2025 г.

Срок сдачи законченной работы: «29» мая 2025 г.

Исходные данные к дипломной работе получены за счет проведения
экспериментальных лабораторных работ.

Краткое содержание дипломной работы:

а) литературный обзор

б) экспериментальная часть

в) результаты собственных исследований и выводы

Перечень графического материала: представлены 15 слайдов презентации
работы

Рекомендуемая основная литература: 30 наименований

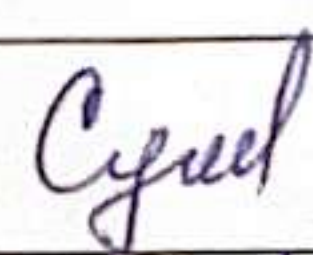
ГРАФИК

подготовки дипломной работы

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Литературный обзор	12.02.2025	Выполнено
Методика исследования	17.03.2025	Выполнено
Результаты исследования	16.04.2025	Выполнено
Заключения и выводы	28.04.2025	Выполнено

Подписи

Консультантов и норм контроллера на законченную дипломную работу с указанием относящихся к ним разделов работы

Наименование разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. Степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Основная часть	Сулейменова Ж.М. К.б.н.	12.02.25	
Методика исследования	Сулейменова Ж.М. К.б.н.	17.03.25	
Нормоконтролер	Сулейменова Ж.М. К.б.н.	30.04.25	

Научный руководитель

 Сулейменова Ж.М.

Задание принял к исполнению обучающийся

 Берикбаева А.А.

Дата

«20» 05 2025 г.

АННОТАЦИЯ

Тема дипломной работы – «Изучение качества и безопасности национального кисломолочного продукта, разработанного на основе пробиотических микроорганизмов».

Мое исследование посвящено изучению качества и безопасности отечественного кисломолочного продукта, разработанного с использованием пробиотических микроорганизмов. В исследовании анализируются физико-химические и микробиологические свойства продукта, а также его влияние на здоровье потребителей. Особое внимание уделяется изучению микробиологического состава, эффективности использования пробиотиков, способности сохранять их при хранении и их влиянию на микрофлору кишечника. Оценка безопасности продукта включает анализ на наличие вредных микроорганизмов.

Цель работы - оценить потенциальные риски и преимущества этого продукта для массового потребления и разработать рекомендации по его производству и распространению на рынке.

Объект исследования: сырое коровье молоко, пробиотические микроорганизмы: *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *Bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium lactis*, *Lactobacillus casei*.

Предмет исследования: качество и безопасность кисломолочного продукта, разработанного на основе пробиотических микроорганизмов.

Ключевые слова: качество, безопасность, национальный кисломолочный продукт, пробиотические микроорганизмы

Дипломная работа выполнена в объеме 39 страниц, а также включает в себя 12 наименований рисунков, 11 таблиц и 10 графиков.

Литературный обзор основан на изучении 30 научных статей и стандартов.

ANNOTATION

The topic of the thesis is "Studying the quality and safety of a national fermented milk product developed on the basis of probiotic microorganisms."

My research is devoted to studying the quality and safety of a domestic fermented milk product developed using probiotic microorganisms. The study analyzes the physico-chemical and microbiological properties of the product, as well as its impact on consumer health. Special attention is paid to the study of the microbiological composition, the effectiveness of the use of probiotics, the ability to preserve them during storage and their effect on the intestinal microflora. The product safety assessment includes an analysis for the presence of harmful microorganisms. A sample of raw cow's milk was taken

The purpose of the work is to assess the potential risks and benefits of this product for mass consumption and to develop recommendations for its production and distribution on the market.

Research object: raw cow's milk, probiotic microorganisms: *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *Bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium lactis*, *Lactobacillus casei*.

The subject of the research is the quality and safety of a fermented milk product developed on the basis of probiotic microorganisms.

Keywords: quality, safety, national fermented milk product, probiotic microorganisms

The thesis is completed in the amount of 39 pages, and also includes 10 names of figures, 11 tables.

The literary review is based on the study of 30 scientific article

АНДАТПА

Диссертацияның тақырыбы - "пробиотикалық микроорганизмдер негізінде жасалған ұлттық ашытылған сүт өнімінің сапасы мен қауіпсіздігін зерттеу".

Менің зерттеуім пробиотикалық микроорганизмдерді қолдану арқылы жасалған отандық ашытылған сүт өнімінің сапасы мен қауіпсіздігін зерттеуге арналған. Зерттеу өнімнің физика-химиялық және микробиологиялық қасиеттерін, сондай-ақ оның тұтынушылардың денсаулығына әсерін талдайды. Микробиологиялық құрамын, пробиотиктерді қолданудың тиімділігін, оларды сақтау кезінде сақтау қабілетін және олардың ішек микрофлорасына әсерін зерттеуге ерекше назар аударылады. Өнімнің қауіпсіздігін бағалау зиянды микроорганизмдердің болуын талдауды қамтиды. Шикі сиыр сүтінің үлгісі алынды

Жұмыстың мақсаты-бұл өнімнің жаппай тұтыну үшін ықтимал тәуекелдері мен артықшылықтарын бағалау және оны өндіру және нарықта тарату бойынша ұсыныстар әзірлеу.

Зерттеу нысаны: шикі сиыр сүті, пробиотикалық микроорганизмдер: *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *Bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium lactis*, *Lactobacillus casei*.

Зерттеу тақырыбы: пробиотикалық микроорганизмдер негізінде жасалған ашытылған сүт өнімінің сапасы мен қауіпсіздігі.

Түйінді сөздер: сапа, қауіпсіздік, ұлттық ашытылған сүт өнімі, пробиотикалық микроорганизмдер

Диссертация 39 бет көлемінде орындалды, сонымен қатар 12 сурет атауы, 11 кесте және 10 график кіреді.

Әдеби шолу 30 ғылыми мақаланы зерттеуге негізделген.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1 Литературный обзор	11
1.1 Влияние внешних факторов на качество молока	11
1.2 Национальные молочные продукты	12
1.2.1 Ірімшік – Иримшик	12
1.2.2 Сүзбе	12
1.2.3 Курт	13
1.3. Пробиотикические микроорганизмы	13
1.4 Качество и безопасность кисломолочных продуктов	14
2. Материалы и методика исследований	15
2.1 Сбор и подготовка коровьего молока	15
2.2 Органолептический анализ коровьего молока и продуктов на его основе	15
2.3 Физико-химический анализ коровьего молока и йогурта	16
2.3.1 Определение кислотности молочной продукции	16
2.3.2 Определение титруемой кислотности молока	17
2.3.3 Экспресс анализ молока и йогурта	18
2.4 Микробиологический анализ коровьего молока и продуктов на его основе	19
2.4.1 Посуда и реактивы	19
3 Результаты исследования.	20
3.1 Приготовление йогурта из коровьего молока	20
3.2 Оценка органолептических свойств коровьего молока и продуктов на его основе	22
3.3 Оценка физико-химических показателей коровьего молока и продуктов на его основе	24
3.3.1 Кислотность йогурта	24
3.3.2 Экспресс анализ молока и йогурта	25
3.4 Оценка микробиологических показателей коровьего молока и продуктов на его основе	32
3.4.1 Результаты посева на среде КМАФАнМ. Подсчет количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов	32
3.4.2 Результаты посева на среде Кесслера	34
3.4.3 Результаты микроскопических исследований.	35
3.5 Обсуждение результатов	36
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	37
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	38

ВВЕДЕНИЕ

В современное время особую популярность набирает тренд правильного и здорового питания, затрагивающий изменения образа жизни и стремление профилактики болезней с помощью диет. Акцент делается на натуральные продукты с чистым природным составом, приготовленные без химического воздействия, в частности – на молочные продукты. Молочные продукты традиционно занимают важное место в рационе питания человека. Эти продукты играют важную роль благодаря их высокому содержанию кальция, белков и витаминов, необходимых для поддержания здоровья мышц, костей и организма в целом. Их ежедневное употребление оказывает благотворное влияние на иммунную систему, микрофлору кишечника и общее состояние здоровья.

После глобальной пандемии COVID19, наблюдается тенденция усовершенствования продуктов питания путем введения пробиотических культур для дополнительного повышения их полезных свойств. В этом контексте особое внимание уделяется кисломолочным продуктам. Кисломолочная основа представляет собой положительную среду для жизнедеятельности пробиотических микроорганизмов, что дает возможность успешно сочетать традиционные технологии с современными инновационными методами в разработке функциональных продуктов.

Учитывая растущую необходимость в безопасных и полезных продуктах питания исключительную важность приобретает создание новых рецептур с использованием пробиотических культур.

Актуальность моего исследования вызвана набирающей обороты необходимостью потребителей к качеству продуктов питания, повышением санитарно-гигиенического контроля и необходимостью разработки устойчивых кисломолочных продуктов с улучшенными характеристиками. Пробиотические микроорганизмы и их воздействие на здоровье людей находятся в центре научных глобальных исследований. Внедрение пробиотических микроорганизмов требует полного изучения их свойств и взаимодействия с иными составляющими продукта, а также влияние на микробиологические и органолептические показатели окончательного продукта

В рамках моей дипломной работы пробиотические микроорганизмы играют ключевую роль, поскольку их наличие в составе готового кисломолочного йогурта подтверждает качество исходного молока и эффективность закваски, и к тому же, свидетельствуют о потенциальной пользе продукта для здоровья.

В моей дипломной работе я использовала следующие методы исследования : лабораторный анализ (органолептический, физико-химический, микробиологический), методы статистической обработки результатов

Структура работы включает : введение, три главы, заключение, список используемой литературы. В первой главе я рассмотрела разнообразие национальных молочных продуктов, теоретические методы использования пробиотических микроорганизмов в кисломолочной среде. Во второй главе я описала методологию изучения качества продукта. Третья глава посвящена анализу результатов и обсуждению его перспектив на рынке.

1 Литературный обзор

Молоко — это сложная биологическая жидкость, содержащая важные для организма человека питательные вещества: белки, жиры, углеводы, витамины и минеральные элементы. Оно служит основой для производства многих продуктов питания, включая кисломолочные изделия.

Состав молока зависит от вида животного, но на его качество влияют и другие факторы: физиологическое и психическое состояние животного, условия кормления и содержания, период лактации, а также техника доения. Особое значение имеет соблюдение санитарных норм на ферме и качество окружающей среды, так как они напрямую влияют на безопасность и полезные свойства молока.

1.1 Влияние внешних факторов на качество молока

Исследуя статью Гульжан Есжановы и Гульнар Байкадамовы, доцентов в агротехническом университете имени С.Сейфуллина (Астана) в научном журнале за 2023 г., была обнаружена корреляция между усовершенствованным кормом питания и качеством молока. Так, кормовая добавка премикс, содержащая сухие экстракты топинамбура и джужгуна, дала положительный результат на качество молока, повысив жирность на 17,6%, содержание казеина на 5,5%, лактозы на 6,4%. Фосфора и кальция на 4,3% и 9,2% соответственно, следовательно повысилась энергетическая ценность молока. Такая положительная отзывчивость на биологическую активную добавку обусловлена тем, что содержащийся в составе джужгун обладает высокой антиоксидантной активностью, включает наличие аминокислот, таких, как треонин, валин и глутаминовая кислота; топинамбур же обогащает добавку пребиотикаинулином, витаминами групп В и С, а также органическими и жирными кислотами. Иными словами, содержание биологически активных веществ растительного происхождения в кормовой добавке коров способствует активации метаболических процессов, улучшению биодоступности питательных компонентов. Также, это повышает условия ферментативной деятельности и улучшает переваримость кормов, стабилизируя физиологическое состояние организма животных. Большое внимание также уделяется среде обитания животных: так, например, корова, содержащаяся в неоптимальных условиях (повышенная температура, влажность и плохая вентиляция) рискует быть подверженной физиологическому стрессу, что несомненно отразится на ее продуктивности. Исходя из исследований А.С.Догеля и В.А.Медведского, такие факторы необратимо приведут к уменьшению количества удоя, снижению содержанию полезных компонентов и микро-макроэлементов, и в той же мере приведет к росту бактериальной обсемененности, что негативно отразится на его технологических и санитарных качествах.

1.2 Национальные молочные продукты

Казахская культура изобилует разнообразными традиционными кисломолочными продуктами, которые занимают важное место в национальной кухне. Эти продукты изготавливаются в основном из коровьего молока и имеют древние корни, уходящие во времена кочевого образа жизни. Для кочевников было важно, чтобы пища могла долго храниться без порчи даже в условиях жаркого климата. Поэтому при приготовлении учитывались такие факторы, как естественная ферментация, длительный срок годности и высокая питательная ценность.

Кисломолочные изделия, получаемые путём сквашивания молока с помощью молочнокислых бактерий, не только служили основным источником питания, но и оказывали положительное влияние на здоровье. Они способствуют улучшению пищеварения, поддержанию баланса кишечной микрофлоры, укрепляют иммунитет и обладают освежающим действием, что особенно ценно в условиях жары и физической нагрузки.

Сегодня традиционные казахские кисломолочные продукты рассматриваются как функциональные и диетические. Их натуральный состав и пробиотические свойства делают их востребованными не только в повседневном рационе, но и в современной диетологии как средства профилактики различных заболеваний и поддержки общего состояния организма.

1.2.1 Ірімшік – Иримшик

Иримшик – национальное сладкое/полусладкое блюдо казахской кухни. Это полутвердый сыр, приготовленный из коровьего, козьего или кобыльего молока. Существует 2 вида иримшика – белый (ақ) или красный (қызыл). Такой уникальный продукт отличается естественным сладковатым вкусом, сухой консистенцией и необычным светло-коричневым цветом. Приготовление данного продукта опирается на государственный стандарт «СТ РК 84-2015 Национальные казахские молочные продукты. Иримшик. Технические условия». Срок годности иримшика не так короток, как у других молочных продуктов.

1.2.2 Сүзбе

Сүзбе – национальный кисломолочный продукт. Это нечто среднее между творогом, маслом и сметаной. Продукт изготавливают из кисломолочных продуктов, например айран или катык. Техника изготовления довольно проста – в марлевый мешочек заливают кисломолочный напиток и подвешают на глубокой посудой. По мере того,

как стекается жидкость, в марлевом мешочке остается густая масса. Эту густую массу, конечный продукт, солят пожеланию и тщательно перемешивают. Для данного продукта разработан стандарт «СТ РК 1103-2015 Национальные казахские молочные продукты. Сузбе. Общие технические условия»

1.2.3 Курт

Курт – популярный кисломолочный продукт из молока в странах центральной Азии. Его особенный вкус и разнообразная текстура отличают его от других молочных продуктов. Процесс приготовления курта очень прост : исходя из приготовления катык, используется густая масса, сцеженная от молочной сыворотки. Густую массу порционно разделяют на маленькие шарики и подсушивают в течении долгого времени. Приготовление курта строго контролируется стандартом «СТ РК 44-97 КУРТ Технические условия»

1.3. Пробиотические микроорганизмы

Пробиотические микроорганизмы – это живые микроорганизмы, преимущественно бактерии, которые при поступлении в достаточном количестве оказывают благоприятное воздействие на здоровье человека. Они помогают нормализовать состав кишечной микрофлоры, улучшают пищеварение, способствуют укреплению иммунной системы и профилактике различных заболеваний.

К основным пробиотическим микроорганизмам относятся:

1. *Lactobacillus*(например *L. acidophilus*, *L. casei*, *L. plantarum*),
2. *Bifidobacterium* (*B. bifidum*, *B. lactis*),
3. *Streptococcus thermophiles*,
4. Иногда дрожжевые культуры – *Saccharomyces boulardii*.

Эти организмы играют ключевую роль в производстве функциональных кисломолочных продуктов- йогуртов, кефиrow, бифидопродуктов и прочих пробиотических напитков.

Согласно данным ВОЗ, пробиотические микроорганизмы должны быть:

- Безопасными для пищевого потребления;
- Устойчивыми к воздействию желудочного сока и желчи;
- Клинически эффективно доказанными.

Важно отметить, что эффективность пробиотиков зависит не только от их штамма, но и от дозировки, условий хранения и технологии введения в продукт. Для того чтобы пробиотические микроорганизмы проявили свое положительное действие, они должны сохранять жизнеспособность в течение

всего срока годности продукта и в достаточном количестве достигать кишечника.

1.4 Качество и безопасность кисломолочных продуктов

Качество и безопасность кисломолочных продуктов являются главными показателями их пищевой и биологической ценности и пригодности к употреблению. Данные продукты изготавливаются из молока путем ферментации с использованием заквасочных культур, включающих молочнокислые бактерии и пробиотические микроорганизмы. Их состав и свойства напрямую зависят от качества используемого сырья, его соблюдения санитарных условий и технологии производства.

Оценка качества кисломолочных продуктов включает:

1. Органолептический анализ (вкус, запах, цвет, консистенция);
2. Физико-химический анализ (кислотность, жирность, плотность, содержание сухих веществ);
3. Микробиологический анализ (количество микроорганизмов, наличие или отсутствие патогенных и/или условно-патогенных микроорганизмов, например, бактерии группы кишечной палочки).

Безопасность кисломолочных продуктов регулируется санитарно-гигиеническими нормативами, по которым не допускается наличие патогенных микроорганизмов, таких как: *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes* и других. Данные требования прописаны в ГОСТ 32901 – 2014 «Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа».

Таким образом, обеспечение санитарного качества сырья и контроля микробиологических показателей на всех этапах производства является необходимым условием для приготовления безопасной и полезной кисломолочной продукции.

2. Материалы и методика исследований

2.1 Сбор и подготовка коровьего молока :

Для выполнения экспериментальной части исследования были приобретены четыре образца сырого коровьего молока в различных торговых точках города Алматы.

Для начала выполнения исследуемой работы, первым делом необходимо вскипятить молоко до 100 градусов Цельсия. Это позволит избавиться молоко от вредных бактерий и плесневых грибов. Также, у вскипяченного молока увеличивается срок хранения при комнатной температуре на короткий срок.

Далее вскипяченное молоко охлаждают до 40 градусов Цельсия и разливают в колбы по 200 мл.

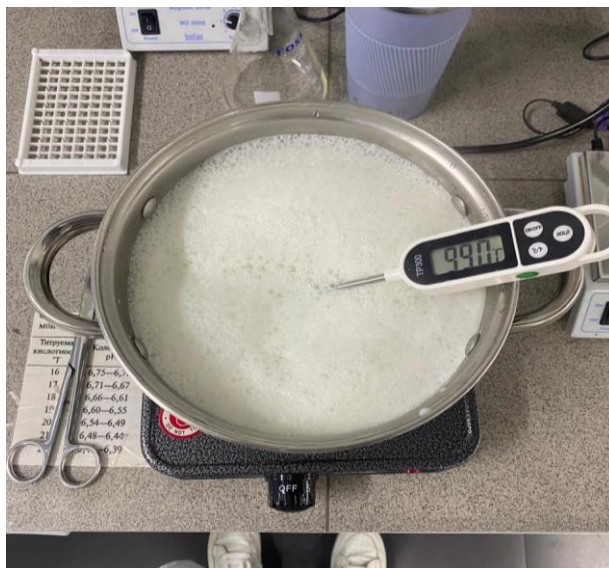


Рис. 1 - Процесс кипячения молока до 100 градусов

2.2 Органолептический анализ коровьего молока и продуктов на его основе

При лабораторном исследовании органолептический контроль сырого коровьего молока и продуктов на его основе необходим с целью выявления соответствия вкусовым, визуальным, обонятельным стандартам. Такая оценка необходима для выявления соответствий с нормативами приготовления. Органолептический анализ качества коровьего молока и продукта на его основе проводился с помощью сенсорных методов. Определение запаха и вкуса соответствовало нормам по ГОСТ 28283, СТ РК 1732 «Молоко коровье. Метод органолептической оценки вкуса и запаха», СТ РК 1732-2007 Молоко и молочные продукты. Органолептический метод

определения показателей качества и ГОСТ 31981-2013 «Йогурты. Общие технические условия»

2.3. Физико-химический анализ коровьего молока и йогурта

Анализ коровьего молока по его физико-химическим свойствам проходил согласно стандартам :

- ГОСТ 3623-73 Молоко и молочные продукты. Методы определения пастеризации
- ГОСТ 3624-92 Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности.
- ГОСТ 31981- 2013 Йогурты. Общие технические условия.

Анализы каждой исследуемой пробы молока и йогурта проводились несколько раз в зависимости от времени их поступления.



Рис. 2 - Анализ физико-химического качества молока в стенах референтной лаборатории молочной продукции аграрного университета города Алматы

2.3.1 Определение кислотности молочной продукции

Кислота молока и кислота йогурта определяется с помощью рН-метров согласно стандартам «ГОСТ 26781-85 Молоко. Метод измерения рН.»

Проведение экспериментального анализа с помощью рН-метра:

1. Подготовка рН-метра. Электрод промыли дистиллированной водой и высушили фильтровальной бумагой;
2. Калибровка рН-метра. Для начала работы электрод опустили в буферный раствор с $pH = 7$;

3. Выяснение pH проб молока. Готовый к работе электрод pH-метра помещают в образец изучаемой пробы. Фиксируют полученные значения после стабилизации;
4. Процесс повторяется для каждой пробы.



Рис. 3 – Определение кислотности проб молока с помощью pH-метра

2.3.2 Определение титруемой кислотности молока

Титруемая кислотность исследуемой продукции определяется титриметрическим методом (метод Тернера) по принятым стандартам «ГОСТ 3624—92 Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности»

Данный метод определения кислотности образован на нейтрализации кислот, включенных в исследуемый продукт, раствором гидроокиси натрия в присутствии катализатора фенолфталеина.

Проведение титриметрического анализа для определения кислотности:

1. Приготовили раствор гидроокиси натрия концентрацией 0.1М в количестве 10 мл для каждой титруемой пробы;
2. Титруемый раствор : отобрали 10 мл исследуемой пробы молочного продукта и смешали с 20 мл дистиллированной воды. В данном случае вода позволяет легкому фиксированию точки эквивалентности;
3. В титруемый раствор в качестве индикатора добавили 3 капли 1%-го раствора фенолфталеина;
4. Титровали полученный раствор гидроокисью натрия до появления светло-розового оттенка;
5. Зафиксировали потраченное количество гидроокиси натрия;
6. Умножили количество израсходованной щелочи на коэффициент 20;
7. Повторили экспериментальную работу с каждой пробой



Рис. 4 а, б – Определение титруемой кислотности проб молока

2.3.3 Экспресс анализ молока и йогурта

Экспресс анализ молочной продукции проводится с помощью РебЛабАнализатора Foss MilkoScan FT1. Исследуемые параметры : лактоза, жир, белок, полное содержание сухого молока, сухой обезжиренный остаток, понижение точки замерзания, общая кислотность, плотность, свободные жирные кислоты, лимонная кислота, казеин, мочевины, глюкоза, лактоза, сахароза, фруктоза, галактоза. Основные параметры : жир, белок, полное содержание сухого молока, лактоза

Проведение экспресс-анализа:

1. Подключили оборудование и дожидались его прогрева (примерно 1.5 часа);
2. Нагрели исследуемую пробу продукции на водяной бане (40 градусов) в течение 1 часа, взбалтывая каждые 15 минут;
3. Подготовили калибровку анализатора согласно правилам использования;
4. Ввели пробу продукта в анализатор и запустили процесс;
5. После завершения анализа сохранили результаты;
6. Повторили анализ для других проб.





Рис. 6 а, б, в - РебЛабАнализатора Foss MilkoScan FT1

2.4 Микробиологический анализ коровьего молока и продуктов на его основе

Микробиологический анализ коровьего молока и йогурта осуществляется в соответствии с государственными стандартами, приведенными ниже :

- ГОСТ 32901 – 2014 «Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа»;
- «ГОСТ 13928–2015 — Молоко и молочные продукты. Методы отбора проб»,

В исследования микробиологического анализа входят: подсчет количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, наличие БГКП, микроскопическое исследование. Анализы проб молока и йогурта проводятся несколько раз.

2.4.1 Посуда и реактивы

Нужная посуда для данного этапа исследования проходит термическую обработку путем кипячения в воде в течение 15 минут и последовательного ополаскивания дистиллированной водой. Посуда, используемая для разведения питательных сред, обеззараживалась путем кипячения в течение одного часа или стерилизации в автоклаве в течении полутора часов при температуре 121 °С. После мойки и сушки посуду также автоклавируют при той же температуре на протяжении 30 минут.

3 Результаты исследования.

3.1 Приготовление йогурта из коровьего молока

Для приготовления йогурта из коровьего молока были использованы готовые закваски, содержащие все необходимые штаммы молочнокислых бактерий. Процесс изготовления повторялся 3 раза в лабораторных условиях. В качестве используемых реагентов я использовала сырое коровье молоко и готовые йогуртовые закваски. Ход работы проходил на базе литературного обзора и инструкции заквашивания.

Алгоритм действия :

1. Пастеризация цельного молока до 100 градусов на протяжении 10-15 минут;
2. Остужение пастеризованного молока до 40 градусов;

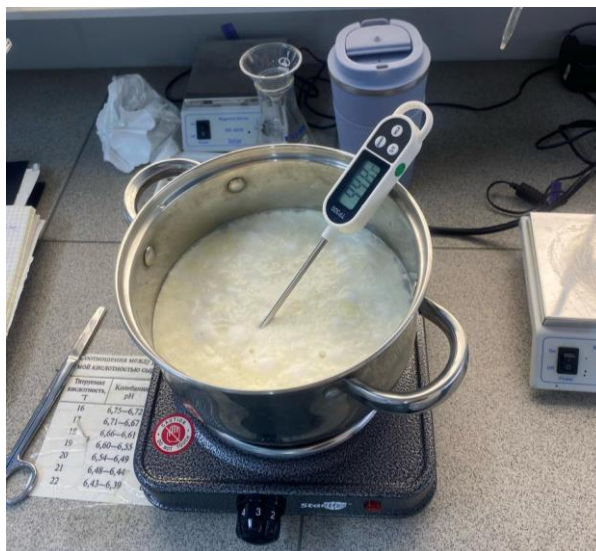


Рис. 7 – Нагревание молока

3. Разлив молока в 3 колб по 200 мл; в 8 колб по 250 мл и 3 колбы по 250 мл (для трех образцов йогуртов);
4. Внесение закваски : в зависимости от вида закваски, варьировалось масса используемой закваски. В основном, 0.1 грамм и 0.5 грамм;
5. Сквашивание в термостате в течение 6-8 часов;
6. После образования характерных сгустков и необходимого $pH = 4,7 \pm 0,5$ сквашивание завершается;
7. Полученную продукцию охлаждают в холодильной камере при температуре 2-4 градуса на протяжении 12-16 часов.



Рис. 8 а, б – Скваживание в термостате

Сырье, виды заквасок и условия заквашивания приведены в таблице 1

№ образца	Сырье	Закваска	Время сквашивания
1	Коровье молоко № 1	Vivo yogurt	6 часов в термостате
2	Коровье молоко № 2	Vivo yogurt №2	6 часов в термостате
3	Коровье молоко № 2	Vivo bifikid №2	6 часов в термостате
4	Коровье молоко № 2	Vivo probio №2	6 часов в термостате
5	Коровье молоко № 2	Vivo yogurt №3	6 часов в термостате
6	Коровье молоко № 2	Vivo bifikid №3	6 часов в термостате
7	Коровье молоко № 2	Vivo probio №3	6 часов в термостате

Таблица 1 – Образцы заквасок для коровьего молока

После завершения заквашивания коровьего молока и его остужения, образцы были отправлены на проверку органолептических показателей и кислотность.



Рис. 9 а, б – Образцы заквасок

3.2. Оценка органолептических свойств коровьего молока и продуктов на его основе

Результаты органолептической оценки молока и йогурта приведены в таблице №2 и проверены на удовлетворение стандартов ГОСТ 28283, СТ РК 1732 «Молоко коровье. Метод органолептической оценки вкуса и запаха» и ГОСТ 31981-2013 «Йогурты. Общие технические условия»

Название образца	Вкус и запах	Цвет	Консистенция	Соответствие ГОСТ 31981 и ГОСТ 28283
Молоко пробы № 1	Чистый, свежий	Молочный цвет с белым оттенком	жидкая	Да
Молоко пробы № 2	Выраженный, свежий вкус	Молочный	жидкая	Да
Йогурт закваски bifikid № 2	Относительно сладкий вкус и запах	Белый	Жидкая с небольшим количеством комочков	Да
Йогурт закваски probio № 2	Относительно сладкий вкус и запах	Белый	Слегка вязкая с небольшим количеством комочков	Да
Йогурт закваски yogurt № 2	Относительно сладкий вкус и запах	Белый	Густая	Да

Йогурт закваски bifikid № 3	Относительно сладкий вкус и запах	Белый	Жидкая	Да
Йогурт закваски probio № 3	Относительно сладкий вкус и запах	Белый	Слегка вязкая без комочков	Да
Йогурт закваски yogurt № 3	Относительно сладкий вкус и запах	Белый	Густая	Да
Йогурт закваски yogurt № 1	Относительно сладкий вкус и запах	Белый	Густая	Да

Таблица 2 - Оценка органолептических свойств коровьего молока и йогуртов

На рисунках 10 а, б продемонстрированы йогурты, прошедшие этап сквашивания молока в автоклаве в течение 6-8 часов, и охлажденные в морозильной камере в течении 14 часов.



Рис. 10 а, б – Образцы йогуртов после сквашивания

3.3. Оценка физико-химических показателей коровьего молока и продуктов на его основе

3.3.1. Кислотность йогурта

Для расчета титруемой кислотности, количество использованной щелочи (гидроокиси натрия) умножается на коэффициент 20. Готовый результат становится значением титруемой кислотности в градусах Тернера. В таблицах № указаны получившиеся результаты:

Таблица 4 а – Титруемая и активная кислотность йогурта № 1

Образец	pH	Титруемая кислотность	Соответствие с ГОСТ 31981или СТ РК 28283
Йогурт yogurt №1	4.96	120	Да

Таблица 4 б – Титруемая и активная кислотность йогуртов второй партии от молока № 2

Образец	pH	Титруемая кислотность	Соответствие с ГОСТ 31981или СТ РК 28283
Йогурт bifikid №2	6.02	37.6	Нет
Йогурт probio №2	5.31	50	Нет
Йогурт yogurt №2	4.7	100	Да

Таблица 4 в – Титруемая и активная кислотность йогуртов третьей партии от молока № 2

Образец	pH	Титруемая кислотность	Соответствие с ГОСТ 31981или СТ РК 28283
Йогурт 1А №3	5.72	50	Нет
Йогурт 2А №3	5.06	60	Нет
Йогурт 3А №3	4.85	110	Да

Исходя из полученных данных, образец йогурта №1 и образцы йогурта 3А соответствуют стандартам ГОСТ 31981 по показателям титруемости.

3.3.2. Экспресс анализ молока и йогурта

Результаты экспресс анализа на анализаторе РебЛабАнализатора Foss MilkoScan FT1 внесены в таблицы № 5, 6, 7, 8, 9, а также в графики № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 и 11.

Молоко и йогурт 1 пробы:

Молоко 1 пробы:

Sample Id	Product	Rep #	Fat (%)	Protein (%)	SNF (%)	TS (%)	Lactose (%)	Low Lacto	Galactose	Glucose (%)	Freezing P	Freezing P
AminaCov	Молоко	1	3,79	3,53	9,56	13,58	5,12	5,35	-0,01	-0,09	-628,5	-0,628
AminaCov	Молоко	2	3,78	3,54	9,57	13,56	5,11	5,4	-0,04	-0,13	-629,4	-0,629
AminaCov	Молоко	Среднее	3,78	3,53	9,56	13,57	5,11	5,38	-0,02	-0,11	-628,9	-0,629
AminaCov	Молоко	SD	0,01	0	0,01	0,01	0,01	0,04	0,02	0,03	0,6	0,001
Sample Id	Product	Acidity °Dx	Acidity °Sx	Acidity °Tt	Lactic Acid	Density (g)	Citric Acid	FFA (mmo	Urea - mg	Urea - mg	Casein (%)	
AminaCov	Молоко	20,3	9,18	22,58	0,203	1031,3	0,16	0,461	63,77	637,71	2,59	
AminaCov	Молоко	20,22	9,13	22,47	0,202	1031,3	0,16	0,454	63,57	635,73	2,62	
AminaCov	Молоко	20,26	9,16	22,53	0,203	1031,3	0,16	0,457	63,67	636,72	2,61	
AminaCov	Молоко	0,05	0,04	0,07	0,001	0,1	0	0,005	0,14	1,4	0,02	

Таблица 5 – показатели молока № 1



График 1 – Качественная характеристика молока №1

Йогурт 1 пробы:

Sample Id	Product	Rep #	Fat (%)	Protein (%)	SNF (%)	TS (%)	Lactose (%)
0,1	йогурт	1	7,73	2,95	9,09	16,98	5,56
0,1	йогурт	2	5,93	2,86	9,04	15,02	5,49
0,1	йогурт	Среднее	6,83	2,91	9,06	16	5,53
0,1	йогурт	SD	1,27	0,06	0,03	1,38	0,05

Таблица 6 - Показатели йогурта из молока № 1

Так как из молока № 1 был изготовлен только 1 йогурт, средние значения йогурта взяты из таблицы 8

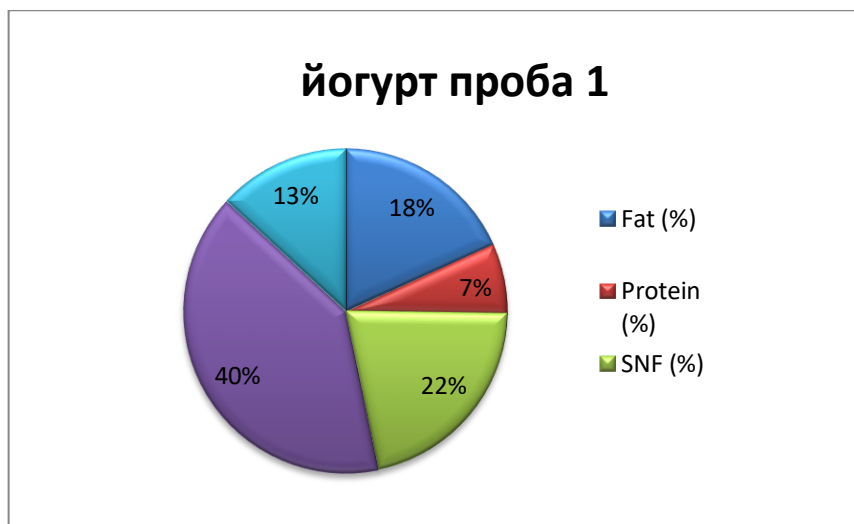


График 2 – Качественная характеристика йогурта №1

Молоко и йогурт 2 пробы:

Молоко 2 пробы:

Sample Id	Product	Rep #	Fat (%)	Protein (%)	SNF (%)	TS (%)	Lactose (%)	Low Lacto	Galactose	Glucose (%)	Freezing P	Freezing P
Амина 2 г Молоко		1	13,15	3,3	8,89	23,09	5,54	1,24	-2,5	-4,91	-658,3	-0,658
Амина 2 г Молоко		2	12,23	3,41	9,05	22,06	5,46	1,37	-2,31	-4,31	-661,1	-0,661
Амина 2 г Молоко	Среднее		12,69	3,36	8,97	22,58	5,5	1,3	-2,41	-4,61	-659,7	-0,66
Амина 2 г Молоко	SD		0,65	0,07	0,11	0,73	0,06	0,09	0,13	0,42	2	0,002
Sample Id	Product	Acidity °D	Acidity °S	Acidity °T	Lactic Acid	Density (g)	Citric Acid	FFA (mmo	Urea - mg	Urea - mg	Casein (%)	
Амина 2 г Молоко		44,43	19,93	51,59	0,444	979	-0,12	2,415	-102,96	-1029,6	1,75	
Амина 2 г Молоко		47,26	21,2	54,02	0,473	984,7	-0,08	2,8	-57,65	-576,51	1,69	
Амина 2 г Молоко		45,85	20,56	52,8	0,458	981,8	-0,1	2,607	-80,31	-803,06	1,72	
Амина 2 г Молоко		2	0,9	1,72	0,02	4,1	0,03	0,272	32,04	320,38	0,04	

Таблица 7 – Показатели молока № 2

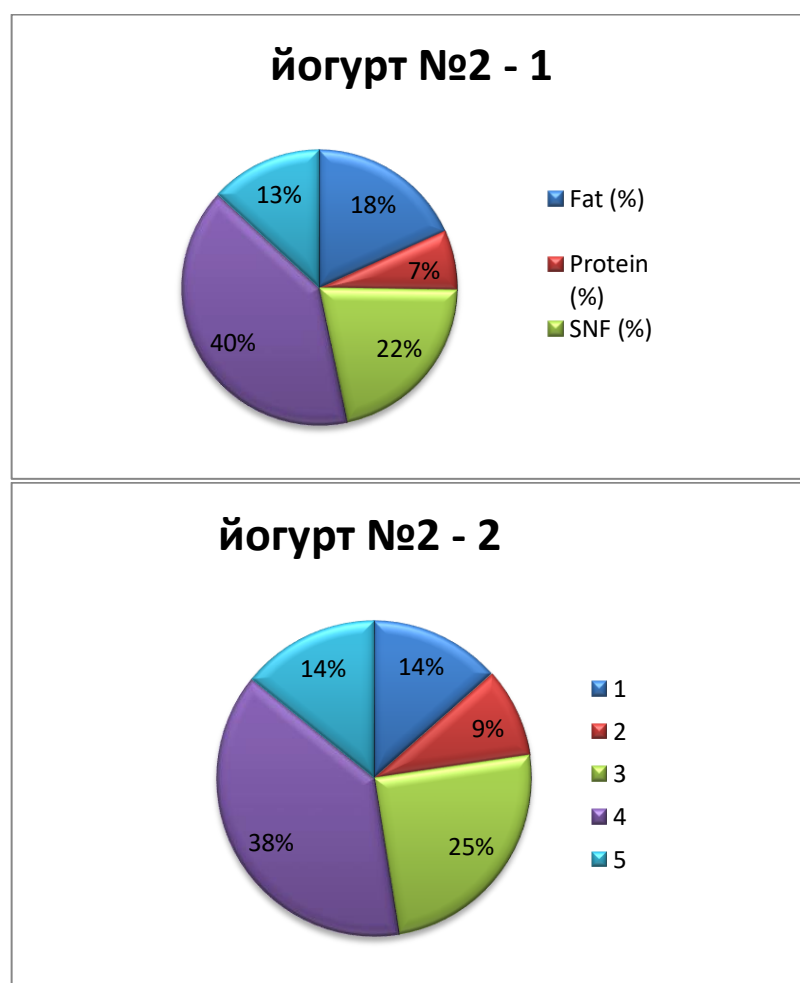


График 3 – Качественная характеристика молока № 2

Йогурт 2 пробы

Sample Id	Product	Rep #	Fat (%)	Protein (%)	SNF (%)	TS (%)	Lactose (%)	Low Lacto	Galactose	Glucose (%)	Freezing P	Freezing P
№2	йогурт	1	7,73	2,95	9,09	16,98	5,56	3,21	-1,39	-2,56	-639,1	-0,639
№2	йогурт	2	5,93	2,86	9,04	15,02	5,49	3,21	-1,13	-1,99	-626,1	-0,626
№2	йогурт	Среднее	6,83	2,91	9,06	16	5,53	3,21	-1,26	-2,27	-632,6	-0,633
№2	йогурт	SD	1,27	0,06	0,03	1,38	0,05	0	0,18	0,41	9,2	0,009
№2	йогурт	1	5,03	3,45	9,29	14,35	5,3	2,29	-0,74	-1,38	-610,4	-0,61
№2	йогурт	2	5,18	3,41	9,21	14,42	5,26	2,24	-0,7	-1,33	-602,4	-0,602
№2	йогурт	Среднее	5,11	3,43	9,25	14,39	5,28	2,27	-0,72	-1,36	-606,4	-0,606
№2	йогурт	SD	0,1	0,03	0,06	0,05	0,02	0,04	0,03	0,04	5,7	0,006
№2	йогурт	1	5,47	3,59	9,3	14,85	5,23	1,98	-0,89	-1,51	-611,5	-0,612
№2	йогурт	2	5,49	3,59	9,29	14,89	5,21	2,24	-0,86	-1,53	-610,6	-0,611
№2	йогурт	Среднее	5,48	3,59	9,3	14,87	5,22	2,11	-0,88	-1,52	-611,1	-0,611
№2	йогурт	SD	0,01	0	0	0,03	0,01	0,19	0,02	0,01	0,7	0,001
Sample Id	Product	Rep #	Acidity °D	Acidity °S	Acidity °T	Lactic Acid	Density (g	Citric Acid	FFA (mmo	Urea - mg	Urea - mg	Casein (%)
№2	йогурт	1	38,04	17,29	42,69	0,38	998,8	0,03	1,327	21,97	219,71	1,6
№2	йогурт	2	36,56	16,47	41,05	0,366	1004,7	0,04	0,716	35,12	351,24	1,49
№2	йогурт	Среднее	37,3	16,88	41,87	0,373	1001,7	0,03	1,022	28,55	285,47	1,55
№2	йогурт	SD	1,05	0,58	1,16	0,011	4,1	0,01	0,432	9,3	93,01	0,08
№2	йогурт	1	37,13	16,72	41,39	0,371	1008	0,04	1,318	80,72	807,22	1,96
№2	йогурт	2	35,92	16,15	40,05	0,359	1006,5	0,03	1,174	75,99	759,93	1,94
№2	йогурт	Среднее	36,52	16,43	40,72	0,365	1007,3	0,04	1,246	78,36	783,58	1,95
№2	йогурт	SD	0,86	0,4	0,95	0,009	1,1	0,01	0,102	3,34	33,44	0,01
№2	йогурт	1	38,02	17,12	42,56	0,38	1007,6	0,03	1,387	69,72	697,17	2,05
№2	йогурт	2	37,39	16,8	41,96	0,374	1007,6	0,02	1,067	65,63	656,35	2,06
№2	йогурт	Среднее	37,71	16,96	42,26	0,377	1007,6	0,03	1,227	67,68	676,76	2,05
№2	йогурт	SD	0,44	0,23	0,43	0,004	0	0,01	0,227	2,89	28,87	0,01

Таблица 8 – Показатели йогуртов из молока № 2



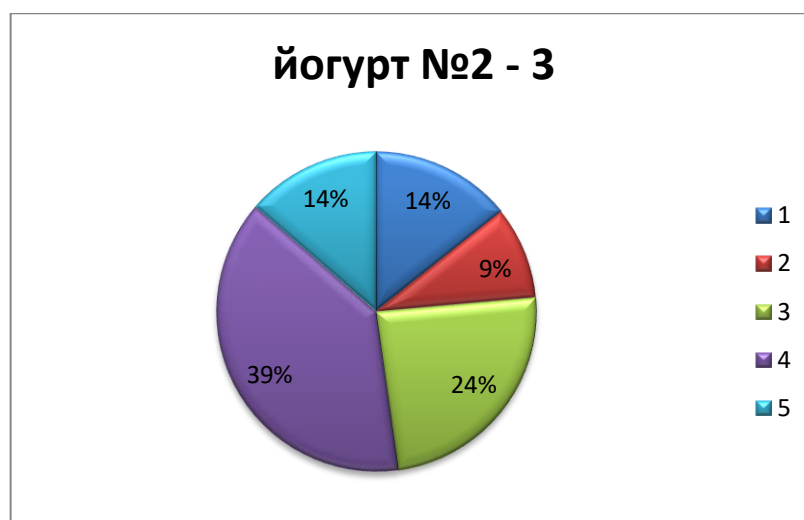


График 4 а, б, в – Качественная характеристика йогуртов из молока №2

Средние данные по 3 видам йогуртов из второй пробы йогурта продемонстрированы на графике № 7

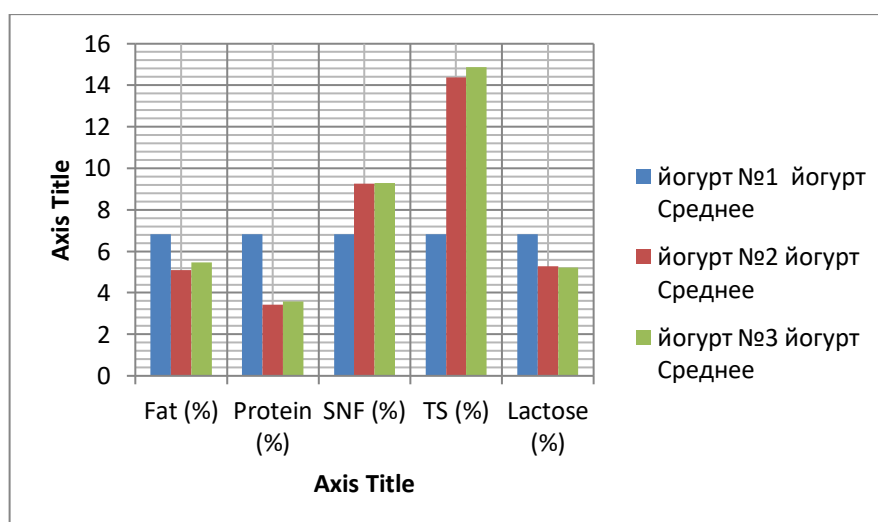


График 5 – Сравнительная характеристика средних значений йогуртов

Для того, чтобы определить средний показатель состава йогурта №2, будем брать в расчет средние значения полученных результатов. Используя формулу нахождения среднего значения, т.е., среднего арифметического, найдем усредненный ответ :

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (1)$$

Fat: $6,83 + 5,11 + 5,48 / 3 = 5,81$

Protein: $2,91 + 3,43 + 3,59 / 3 = 3,31$

SNF: $9,06 + 9,25 + 9,3 / 3 = 9,203$

TS: $16 + 14,39 + 14,87 / 3 = 15,086$
 Lactose: $5,53 + 5,28 + 5,22 / 3 = 5,343$

Средний показатель йогурта № 2 выведен на графике 6:

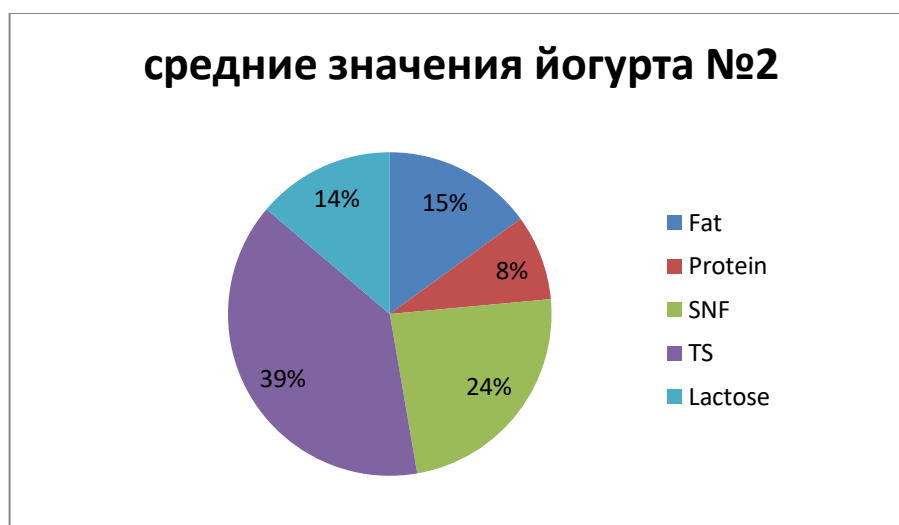


График 6 – Среднее значение йогурта №2

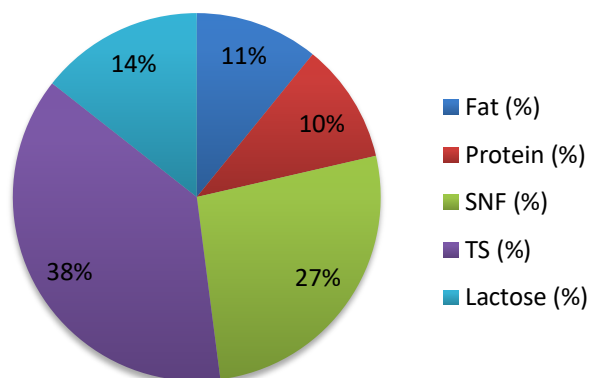
Йогурт 3 пробы:

Йогурт 3 проба:

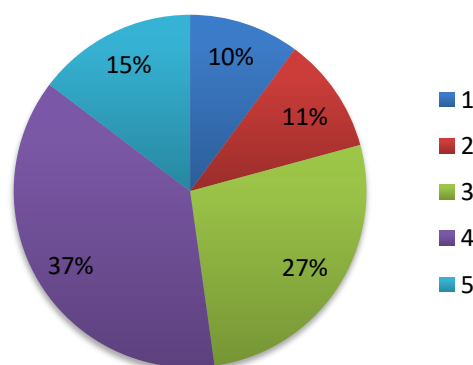
Sample Id	Product	Rep #	Fat (%)	Protein (%)	SNF (%)	TS (%)	Lactose (%)	Low Lacto	Galactose	Glucose (%)	Freezing P	Freezing P
1A	ЙОГУРТ	1	3,78	3,67	9,24	13,11	5,01	1,37	-0,69	-0,94	-590,7	-0,591
1A	ЙОГУРТ	2	3,75	3,66	9,26	13,11	5,03	1,4	-0,74	-0,97	-592,2	-0,592
1A	ЙОГУРТ	Среднее	3,77	3,66	9,25	13,11	5,02	1,39	-0,71	-0,96	-591,4	-0,591
1A	ЙОГУРТ	SD	0,02	0,01	0,02	0	0,01	0,02	0,03	0,02	1	0,001
2A	ЙОГУРТ	1	3,55	3,74	9,47	13,17	5,15	1,68	-0,58	-0,86	-611,4	-0,611
2A	ЙОГУРТ	2	3,75	3,76	9,49	13,37	5,14	1,66	-0,57	-0,87	-609,8	-0,61
2A	ЙОГУРТ	Среднее	3,65	3,75	9,48	13,27	5,14	1,67	-0,58	-0,87	-610,6	-0,611
2A	ЙОГУРТ	SD	0,14	0,02	0,01	0,14	0,01	0,02	0,01	0	1,1	0,001
3A	ЙОГУРТ	1	4,98	3,64	9,19	14,32	5,05	0,72	-0,88	-1,25	-587,7	-0,588
3A	ЙОГУРТ	2	4,56	3,68	9,29	13,95	5,06	0,69	-0,9	-1,18	-594,5	-0,594
3A	ЙОГУРТ	Среднее	4,77	3,66	9,24	14,13	5,06	0,71	-0,89	-1,21	-591,1	-0,591
3A	ЙОГУРТ	SD	0,3	0,03	0,07	0,26	0,01	0,02	0,02	0,05	4,8	0,005
Sample Id	Product	Rep #	Acidity °D	Acidity °SI	Acidity °TI	Lactic Acid	Density (g	Citric Acid	FFA (mmol	Urea - mg	Urea - mg	Casein (%)
1A	ЙОГУРТ	1	36,48	16,21	41,12	0,365	1011,3	0,06	0,876	78,11	781,07	1,97
1A	ЙОГУРТ	2	36,66	16,29	41,45	0,367	1010,9	0,05	0,823	78,89	788,92	1,95
1A	ЙОГУРТ	Среднее	36,57	16,25	41,28	0,366	1011,1	0,05	0,849	78,5	785	1,96
1A	ЙОГУРТ	SD	0,13	0,06	0,23	0,001	0,3	0	0,038	0,56	5,55	0,02
2A	ЙОГУРТ	1	36,65	16,27	41,09	0,366	1013,8	0,07	0,822	80,72	807,18	2,11
2A	ЙОГУРТ	2	36,56	16,2	41,07	0,366	1012,9	0,07	0,765	78,51	785,1	2,11
2A	ЙОГУРТ	Среднее	36,6	16,23	41,08	0,366	1013,3	0,07	0,794	79,61	796,14	2,11
2A	ЙОГУРТ	SD	0,06	0,05	0,01	0,001	0,6	0	0,04	1,56	15,61	0
3A	ЙОГУРТ	1	37,71	16,78	42,58	0,377	1005,6	0,03	1,207	69,55	695,55	1,89
3A	ЙОГУРТ	2	37,84	16,85	42,83	0,378	1007,4	0,03	1,161	74,44	744,43	1,91
3A	ЙОГУРТ	Среднее	37,77	16,82	42,71	0,378	1006,5	0,03	1,184	72	719,99	1,9
3A	ЙОГУРТ	SD	0,09	0,05	0,18	0,001	1,3	0	0,033	3,46	34,57	0,01

Таблица 9 – Показатели йогуртов второй партии из молока № 2

ЙОГУРТ ОБРАЗЕЦ 3 - 1А



ЙОГУРТ ОБРАЗЕЦ 3 - 2А



ЙОГУРТ ОБРАЗЕЦ 3 - 1А

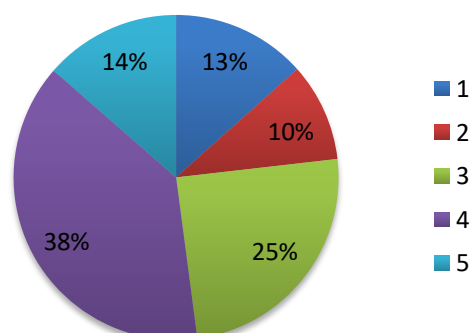


График 7 а, б, в – Качественная характеристика йогурта №3

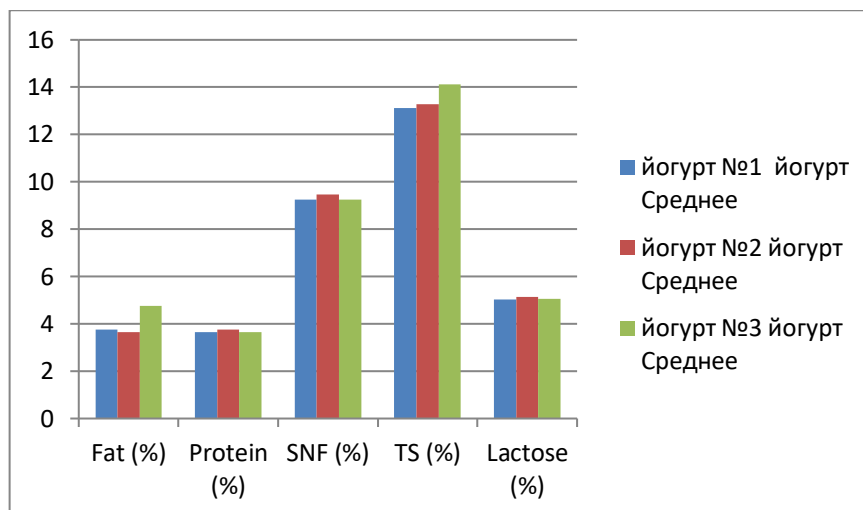


График 8 – Сравнительная характеристика средних значений йогуртов № 3

Аналогичным методом высчитываем средние показатели йогурта №3, используя формулу среднего арифметического:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (1)$$

Fat: $3,77 + 3,65 + 4,77 / 3 = 4,063$

Protein: $3,66 + 3,75 + 3,66 / 3 = 3,69$

SNF: $9,25 + 9,48 + 9,24 / 3 = 9,323$

TS: $13,11 + 13,27 + 14,813 / 3 = 13,503$

Lactose: $5,02 + 5,14 + 5,06 / 3 = 5,073$

Средний показатель йогурта № 3:



График 9 – Среднее значение йогурта №3

Вывод: исследуемые образцы молока соответствуют всем стандартам ГОСТ и санитарно-технологическим показателям молока. Содержание жира,

белка, казеина, лактозы, плотности и кислотности находится в пределах нормы. Молоко сбалансированное, свежее, без признаков окисления или разбавления. Йогурты, приготовленные из образцов молока №1 и №2 также обладают хорошими показателями качества по содержанию полезных элементов.

Йогурт №1 имеет повышенное содержание белка, чем йогурты, приготовленные из образца молока №2. По органолептическим критериям, йогурт №1 более густой, сладкий и жирный, но в то же время, немного калорийнее остальных. Подойдет такой йогурт для десертного назначения, где оценивается густота и объем.

Йогурт №2 имеет наивысшее содержание белка, что может говорить о его питательности; и в то же время имеет наименьшее содержание жира. Такой йогурт подойдет больше для диетического питания, так как он менее калориен.

Йогурт №3 находится в усредненном положении по качеству между образцами №1 и №2. Такой йогурт может быть сбалансированным выбором между вкусом и пользой.

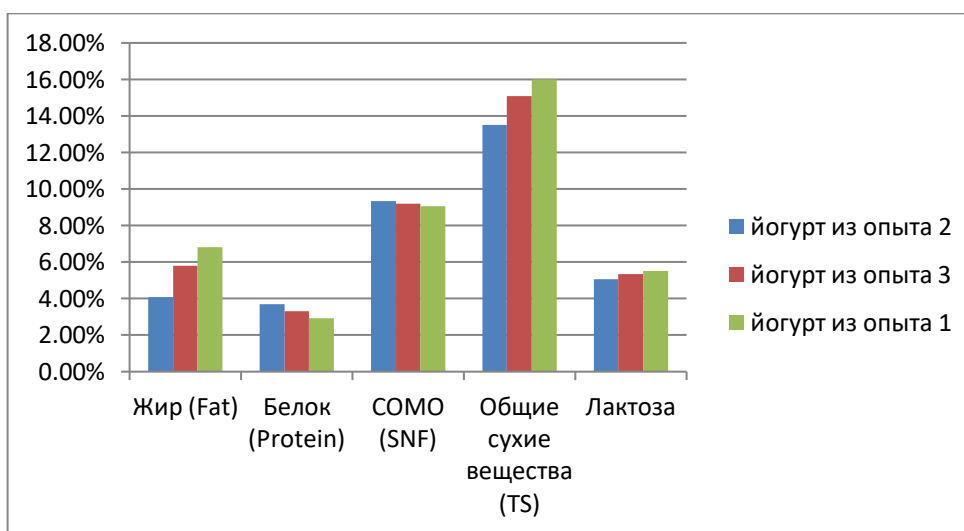


График 10 – Сравнительная характеристика средних значений 3х йогуртов

3.4. Оценка микробиологических показателей коровьего молока и продуктов на его основе

3.4.1. Результаты посева на среде КМАФАнМ. Подсчет количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов

Результаты посева микроорганизмов спустя 72 часа. На всех чашках Петри с питательной средой появились небольшого размера однородные колонии, слегка светлого оттенка и размерами 1-2 мм. Это указывает на

присутствие мезофильных анаэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов.

Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в количестве 1 мл или 1 г рассчитывают по формуле:

$$X = n \cdot 10^m \quad (2)$$

где

n- количество колоний на одной чашке Петри;

m- количество десятикратных разведений.

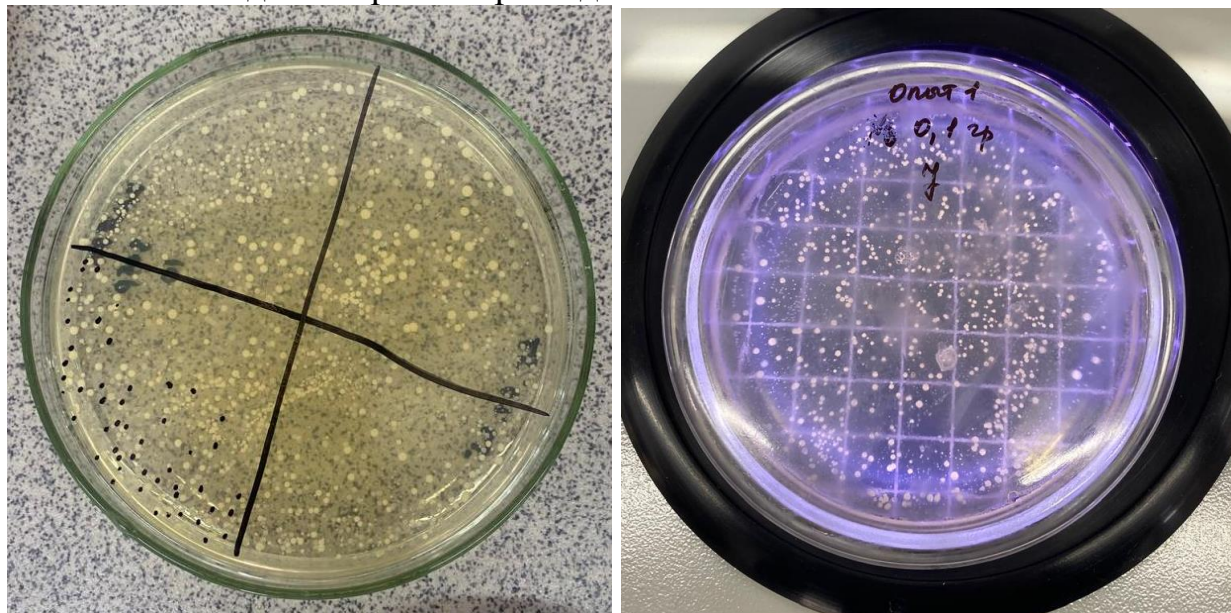


Рисунок 11 а, б – Колонии КМАФАнМ из пробы молока №1

Для подсчета финального результата используют среднеарифметическое полученных чашек. Результаты подсчета представлены в таблице 9

Образец йогурта	Чашка Петри	Кол-во колоний	Кол-во десятикратных разведений	Количество МАиФА М в 1 мл (КОЕ/мл)	Среднеарифметическое (КОЕ/мл)
Йогурт №1	1	103	4	$1,03 \times 10^6$	$1,03 \times 10^6$
	2	97	4	$9,7 \times 10^5$	
	3	110	4	$1,10 \times 10^6$	
Йогурт №2 (образец 1)	1	60	5	$6,0 \times 10^6$	$6,0 \times 10^6$
	2	58	5	$5,8 \times 10^6$	

	3	63	5	$6,3 \times 10^6$	
Йогурт №2 (образей 2)	1	23	5	$2,3 \times 10^6$	$2,33 \times 10^7$
	2	26	5	$2,6 \times 10^6$	
	3	21	5	$2,1 \times 10^6$	
Йогурт №2 (образей 3)	1	180	3	$1,8 \times 10^5$	$1,86 \times 10^5$
	2	185	3	$1,85 \times 10^5$	
	3	193	3	$1,93 \times 10^5$	
Йогурт №3 (образей 1)	1	89	4	$8,9 \times 10^5$	$8,9 \times 10^5$
	2	94	4	$9,4 \times 10^5$	
	3	86	4	$8,6 \times 10^5$	
Йогурт №3 (образей 2)	1	39	5	$3,9 \times 10^6$	$4,0 \times 10^6$
	2	41	5	$4,1 \times 10^6$	
	3	40	5	$4,0 \times 10^6$	
Йогурт №3 (образей 3)	1	140	4	$1,4 \times 10^6$	$1,29 \times 10^6$
	2	127	4	$1,27 \times 10^6$	
	3	122	4	$1,22 \times 10^6$	

Таблица 9 - Подсчет колоний КМАФАнМ

3.4.2. Результаты посева на среде Кесслера

В результате визуального осмотра было выявлено наличие БГКП в образцах йогуртов 1-6 от молока №2. Присутствие кишечной палочки (*Escherichia coli*) было обнаружено наличием темно-красных колоний на среде Эндо и положительной реакцией в среде Кесслера. Последующая

работа с данными образцами не проводилась. Посуда с кишечной палочкой была отправлена на дезинфекцию в автоклав при температуре 120 градусов Цельсия на полчаса

Образец йогурта №1 от молока №1 не показал роста БГКП. Это говорит о хорошем качестве молока, надлежащих условиях его хранения и санитарных условиях переработки.

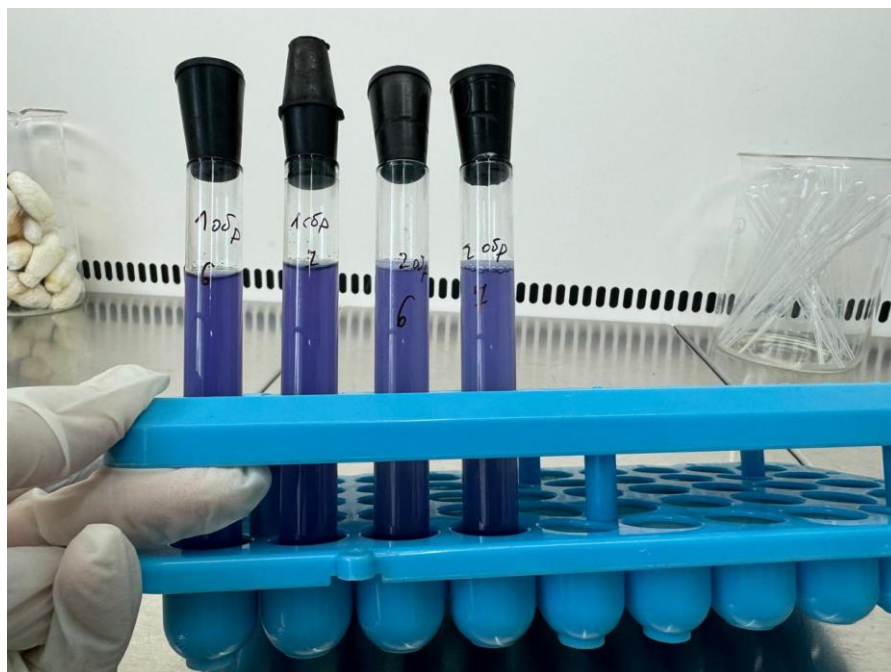


Рис. 12 – Анализ проб на наличие кишечных палочек

3.4.3. Результаты микроскопических исследований.

Анализ микроскопических исследований проводился при увеличении $\times 1000$ с окраской по Граму. Морфологические особенности микроорганизмов зафиксированы визуально и приведены в описании в таблице ниже:

Проба	Ориентировочный состав микрофлоры	Характеристика микроорганизмов
Йогурт №1	Лактобациллы	Бациллы, располагаются обособлено
	Термофильные стрептококки	Длинные цепочки кокков в виде бус

Таблица 10 – Ориентировочный состав микрофлоры йогурта

Сравнение ориентировочного состава микрофлоры йогурта №1 и состава использованной закваски представлено в таблице № 11

Ориентировочный состав микрофлоры йогурта	Состав закваски
Lactobacillus, Streptococcus thermophilus	Streptococcus thermophilus, Lactobacillus delbrueckii ssp. Bulgaricus, Lactobacillus acidophilus, Bifidobacterium lactis, Lactobacillus casei.

Таблица 11 - Сравнительный анализ состава микрофлоры йогурта и закваски

3.5 Обсуждение результатов

Исследование микрофлоры йогуртов, полученных на основе коровьего молока, показало существенные различия в микробиологическом составе продукции в зависимости от качества исходного сырья.

Так, в пробе йогурта, приготовленного из молока №1, была обнаружена естественная молочнокислая микрофлора, представленная Lactobacillus и Streptococcus thermophilus. Эти микроорганизмы обладают выраженными пробиотическими свойствами, способствуют улучшению пищеварения и укреплению иммунитета, а также нормализации кишечной микрофлоры. Данный йогурт соответствует всем критериям безопасности и качества.

Из пробы молока №2 были приготовлены йогурты №2-6, и в отличие от первого образца йогурта, эти образцы содержали бактерии группы кишечной палочки (БГКП), что указывает на возможные фекальные загрязнения и нарушения санитарных условий хранения или доения. Полученные йогурты не соответствуют санитарным требованиям и к употреблению не рекомендованы.

Таким образом, результаты проведенной работы подчеркивают важность санитарного контроля сырья при производстве кисломолочной продукции. Йогурт, приготовленный из молока №1 может рассматриваться как пробиотический продукт, благоприятно воздействующий на здоровье человека.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследования микрофлоры йогуртов, приготовленных из коровьего молока различного качества, подтвердилась зависимость безопасности и полезных свойств готового продукта от санитарного состояния исходного сырья. Йогурт, полученный из молока №1, содержал полноценную молочнокислую микрофлору с выраженными пробиотическими свойствами, что свидетельствует о высоком качестве продукции и ее положительном влиянии на здоровье потребителей. Однако йогурты, полученные из молока №2, оказались зараженными бактериями группы кишечной палочки (БГКП). Это указывает на серьезные санитарные нарушения и представляет потенциальную опасность для здоровья.

Таким образом, преимущества продукта проявляются только при строгом и надлежащем соблюдении санитарных норм на всех этапах производства. Для успешного выхода на рынок и обеспечения массового потребления кисломолочного йогурта как полезного, безопасного и функционального продукта необходимо усилить контроль качества исходного сырья, внедрить стандарты гигиены и санитарии при доении, хранении, транспортировки и переработки молока. Это позволит минимизировать риски и создать конкурентноспособный пробиотический продукт высокой потребительской способностью.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гульжан Есжанова, Гульнар Байкадамова, Алибек Мутушев «Ғылым және білім» (научный журнал), 2023 г.
2. А. С. Догель, В А. Медведский Влияние условий содержания на продуктивность коров и качество получаемого молока // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2016. №19
3. Дуанбекова Г.Б., Дуванбеков Р.С., and Дуванбеков А.Е.. «Исследование и анализ потребления спортивного питания студентами - спортсменами факультета ФК и с КарГУ им. Е. А. Букетова» Медико-фармацевтический журнал «Пульс», vol. 19, no. 7, 2017, pp. 109-112.
4. Соболева Н.В., Почапская В.В. Оренбургский Государственный Аграрный университет- «Иримшик – Казахский сыр», 2022 г.
5. «Полезные свойства национального кисломолочного продукта сузбе» стр 16-17, 54-56, 100-103. Многопрофильный научно-производственный журнал Костанайского инженерно-экономического университета им. М.Дулатова , 2016 г.
6. Голубева Любовь Владимировна, Долматова Ольга Ивановна, Кучменко Татьяна Анатольевна, Саламатова Айсара Кеулимжайкызы, and Оскенбай Асель Оскенбайкызы. "Инновационные технологии в производстве курта" Пищевая промышленность, no. 5, 2018, pp. 30-31.
7. Гашева Марзият Асланчериевна, Суюнчев Олег Азаматович Исследование новых видов кисломолочного продукта айран // Новые технологии. 2009. №2.
8. Борис Шендеров, «Пробиотики и функциональное питание»
9. Забодалова Л.А., Сучкова Е.П., Петров Д.А., Критченков А.С. (2019). Разработка комплексных кисломолочных напитков для спортивного питания. Часть 1. Вестник международной академии холода, (2), 55-61.
10. Захарова Людмила Михайловна, Пушмина Ирина Николаевна, Пушмина Владлена Витальевна, Кудрявцев Михаил Дмитриевич, Ситничук Сергей Сергеевич Кисломолочный продукт для спортивного питания // Человек. Спорт. Медицина. 2019. №S1.
11. Гетманец Валентина Николаевна Кисломолочные напитки из козьего молока // Вестник АГАУ. 2016. №11 (145).
12. Темербаева М. В., Бексеитов Т. К. Разработка технологии биойогурта для функционального питания на основе козьего молока // Вестник ОмГАУ. 2017. №1
13. Бояринева И. В., Трофимова Е. О. Совершенствование технологии пробиотических продуктов // Вестник Хабаровского государственного университета экономики и права. 2019. №2
14. Бояринева И. В. ПРОБИОТИКИ В ФУНКЦИОНАЛЬНОМ ПИТАНИИ // Вестник Хабаровского государственного университета экономики и права. 2020. №3

15. Бояринаева Ирина Валерьевна, Хамагаева Ирина Сергеевна Комбинированные кисломолочные продукты, обогащенные злаковыми культурами // Пищевая промышленность. 2015. №10.
16. Никитина Е. В., Вафина А. И., Каюмов А. Р. Скрининг новых молочнокислых бактерий для дальнейшего использования в производстве маложирного йогурта // Вестник Казанского технологического университета. 2016. №22.
17. The effect of a commercial probiotic product on the milk quality of dairy cows T. W. J. Olchow, M. Soust, and J. Alawneh, 2019
18. Growth and metabolism of selected strains of probiotic bacteria in milk. Merete H Helland, Judith A Narvhus
19. Иркитова Алена Николаевна Жизнеспособность клеток *Lactobacillus acidophilus* и *Propionibacterium freudenreichii* при совместном и раздельном культивировании // ТППП АПК. 2015. №1
20. Соловьева О. И., Симаненков В. И., Суворов А. Н., Донец В. Н., Сундукова З. Р., Шумихина И. А. Возможности пробиотической терапии в гастроэнтерологии // Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И. И. Мечникова. 2011. №4.
21. Сафроненко, Людмила Владимировна, Жабанос, Н. К., Фурнк, Н. Н., Сафроненко, Е. В. Подбор пробиотических микроорганизмов по основным производственно-ценным свойствам, предназначенных для производства продуктов детского питания // БГАТУ. 2014
22. Г.Ю.Березкина, П.И.Мерцалова, С.С.Вострикова ОЦЕНКА СЫРОПРИГОДНОСТИ КОЗЬЕГО И КОРОВЬЕГО МОЛОКА // СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ. 2021
23. Дуанбекова Гульняз Биляловна, Сейлханова Жанар Алпысбаевна, Омаров Онгарсын Салсерович, Нуркеев Руслан Жалелович, Елеукешов Орынбек Нуртайулы, Исабаева Гульсим Максutowна ОБОСНОВАНИЕ ВНЕСЕНИЯ ФИТОКОМПОНЕНТОВ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ СОСТАВА ПРОДУКТОВ СПОРТИВНОГО НАЗНАЧЕНИЯ // Science Time. 2024. №2
24. Дуанбекова Г. Б., Ермембетов Ж. М., Исабаева Г. М. Спортивные напитки в концепции функционального питания // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2015. №12-7.
25. Демина Екатерина Николаевна, Симоненкова Анна Павловна, Сафронова Оксана Викторовна, Сергеева Екатерина Юрьевна КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЙОГУРТА ОБОГАЩЕННОГО // Ползуновский вестник. 2020. №1.
26. Лазько М. В., Дулина А. С., Рубальский О. В. Биотестирование коровьего молока для экологически безопасных продуктов питания // ТППП АПК. 2014. №1.
27. ГОСТ 31981-2013 «Йогурты. Общие технические условия»
28. СТ РК 1732-2007 Молоко и молочные продукты. Органолептический метод определения показателей качества.

- 29.ГОСТ 32901 – 2014 «Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа»;
- 30.ГОСТ 10444.11 – 89 «Продукты пищевые. Методы определения молочнокислых микроорганизмов»

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломную работу студентки 4 курса Берикбаевой Амины Абубакиркызы на тему «Изучение качества и безопасности национального кисломолочного продукта, разработанного на основе пробиотических микроорганизмов» по образовательной программе «6B05101 – Химическая и биохимическая инженерия»

Дипломная работа Амины Берикбаевой посвящена разработке национального кисломолочного продуктов с использованием пробиотических микроорганизмов, что является актуальной темой в современных научных областях биотехнологии, пищевой безопасности и нутрициологии.

В работе представлен анализ научной литературы по данной проблематике. Рассмотрены особенности технологии производства подобных продуктов, а также характеристики используемых микроорганизмов и их влияние на органолептические и микробиологические показатели готовой продукции.

Особое внимание уделено практической части исследования. В ходе лабораторных экспериментов была разработана рецептура кисломолочного продукта с добавлением пробиотических штаммов. Проведен комплексный анализ качества и безопасности продукта, включающий определение показателей свежести, кислотности, органолептических свойств и микробиологической чистоты. Все методы исследования соответствуют действующим нормативным документам, а полученные результаты подтверждают возможность применения разработанного продукта в биотехнологии и пищевой промышленности.

Работа характеризуется грамотной структурой и логичным изложением материала. Язык изложения научный. Студентка продемонстрировала высокий уровень теоретической подготовки, а также навыки экспериментальной и аналитической работы. Таблицы, схемы и иллюстрации оформлены корректно, выводы обоснованы, а практические рекомендации актуальны.

Несмотря на незначительные стилистические погрешности, не влияющие на общее восприятие работы, дипломная работа Амины Берикбаевой отвечает всем требованиям к дипломным работам бакалавра.

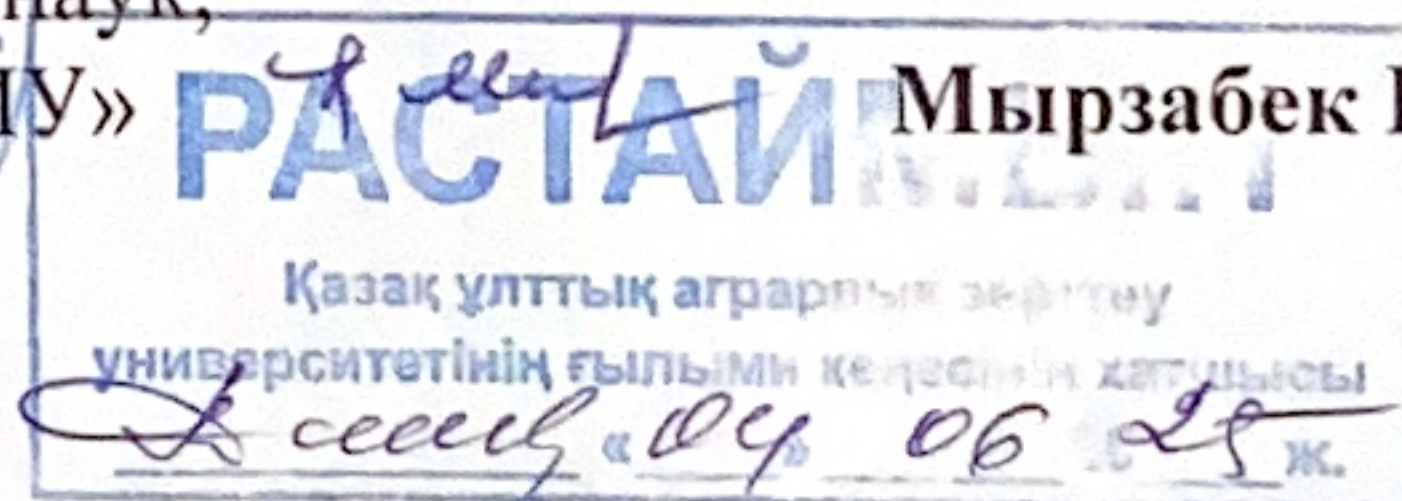
Заключение: Дипломная работа Берикбаевой Амины Абубакиркызы по содержанию и качеству исполнения находится на высоком уровне. Работа полностью соответствует всем требованиям, считаю, что она заслуживает оценки 93 «отлично», и рекомендую автору присвоить степень «бакалавр» по образовательной программе «6B05101 – Химическая и биохимическая инженерия».

Рецензент:

Кандидат сельскохозяйственных наук,

Ассоц. профессор НАО «КазНАИУ»

Мырзабек К.А.



ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на дипломную работу студентки 4 курса Берикбаевой Амины Абубакиркызы на тему «Изучение качества и безопасности национального кисломолочного продукта, разработанного на основе пробиотических микроорганизмов» по образовательной программе «6B05101 – Химическая и биохимическая инженерия»

В ходе выполнения работы Берикбаева Амина продемонстрировала высокие качества инициативности, дисциплинированности и способности к самостоятельной аналитической работе. Она с ответственностью подошла к изучению избранной темы.

Работа Берикбаевой Амины носит ярко выраженный прикладной характер и обладает несомненной практической значимостью. В теоретической части студентка осуществила систематизацию научной информации о пробиотических микроорганизмах и их использовании в технологиях производства кисломолочных продуктов. Она также обосновала актуальность внедрения таких культур в национальные продукты питания с целью улучшения показателей качества и состояния здоровья населения.

В практической части работы Амина успешно разработала и исследовала новый пробиотический продукт, проведя анализ его физико-химических, органолептических и микробиологических характеристик. Все этапы работы были выполнены последовательно, с надлежащим обоснованием и использованием современных методов анализа.

Следует отметить высокую степень самостоятельности Амины в планировании и проведении экспериментов, а также её ответственное отношение к поставленным задачам. Она продемонстрировала умение грамотно обрабатывать и интерпретировать полученные данные.

Работа оформлена в соответствии с требованиями к выпускным квалификационным работам. Структура и логика изложения выдержаны, соблюден научный стиль. Результаты исследования отражают глубокое понимание темы и могут быть рекомендованы для дальнейшего использования в научной или производственной деятельности.

Заключение:

Дипломная Берикбаевой Амины Абубакиркызы заслуживает оценки «отлично», а сама автор допускается к итоговой государственной аттестации.

Научный руководитель:
К.б.н., ассоц. профессор



Сулейменова Ж.М.



Отчет подобия

Метаданные

Название организации

Satbayev University

Название

Изучение качества и безопасности национального кисломолочного продукта, разработанного на основе пробиотических микроорганизмов

Автор

Научный руководитель / Эксперт

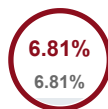
Берикбаева А.А.Жулдуз Сулейменова

Подразделение

ИГИНГД

Объем найденных подобиий

КП-ия 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.



КП1

25

Длина фразы для коэффициента подобия 2



КП2

4614

Количество слов



КЦ

36182

Количество символов

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		0
Интервалы		0
Микропробелы		2
Белые знаки		0
Парафразы (SmartMarks)		24

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)
1	Исследование микроорганизмов в качестве биологически активных добавок на основе верблюжьего молока 6/7/2024 Satbayev University (ИГИНГД)	29 0.63 %

2	Исследование микроорганизмов в качестве биологически активных добавок на основе верблюжьего молока 6/7/2024 Satbayev University (ИГиНГД)	19 0.41 %
3	Исследование микроорганизмов в качестве биологически активных добавок на основе верблюжьего молока 6/7/2024 Satbayev University (ИГиНГД)	17 0.37 %
4	Исследование микроорганизмов в качестве биологически активных добавок на основе верблюжьего молока 6/7/2024 Satbayev University (ИГиНГД)	16 0.35 %
5	https://books.ifmo.ru/file/pdf/1428.pdf	15 0.33 %
6	https://pervov.info/interactive/tr_ts_033.php	12 0.26 %
7	https://rosselxozbank-card.com/informacija/analiz-ipotechnogo-kreditovaniya-na-primere/	12 0.26 %
8	https://pervov.info/interactive/tr_ts_033.php	11 0.24 %
9	https://cyberleninka.ru/article/n/terapevticheskiy-potentsial-sovremennyh-probiotikov	11 0.24 %
10	https://pervov.info/interactive/tr_ts_033.php	11 0.24 %
из базы данных RefBooks (0.00 %)		
ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
из домашней базы данных (3.19 %)		
ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
1	Исследование микроорганизмов в качестве биологически активных добавок на основе верблюжьего молока 6/7/2024 Satbayev University (ИГиНГД)	147 (14) 3.19 %
из программы обмена базами данных (0.00 %)		
ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
из интернета (3.62 %)		
ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	ИСТОЧНИК URL	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
1	https://pervov.info/interactive/tr_ts_033.php	104 (12) 2.25 %
2	https://books.ifmo.ru/file/pdf/1428.pdf	24 (2) 0.52 %
3	https://rosselxozbank-card.com/informacija/analiz-ipotechnogo-kreditovaniya-na-primere/	12 (1) 0.26 %
4	https://cyberleninka.ru/article/n/terapevticheskiy-potentsial-sovremennyh-probiotikov	11 (1) 0.24 %
5	http://referat911.ru/Himiya/medlennoe-koksovanie/187630-2312252-place11.html	10 (1) 0.22 %
6	https://med103.ru/ispolzovanie-razlichnyh-sistem-schisleniya-v-sovremennom.html	6 (1) 0.13 %

