

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский государственный аграрный университет»

Агрономический факультет

Кафедра «Биотехнология, животноводство и химия»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на соискание квалификации (степени) «бакалавра»

Тема: «ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТА С ОВСЯНОЙ
МУКОЙ»

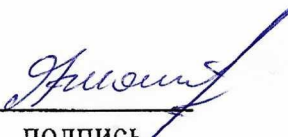
Направление подготовки: 35.03.07 «Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции»

Направленность (профиль): «Технология производства и переработки
продукции животноводства»

Студент: Колясева Юлия Александровна
ФИО

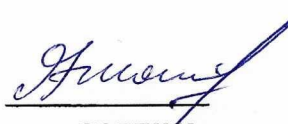

подпись

Руководитель: Шайдуллин Радик Рафаилович д.с.-х.н., доцент
ФИО ученое звание


подпись

Обсуждена на заседании кафедры и допущена к защите (протокол № 11 от 16
июня 2020 г.)

Зав. кафедрой: Шайдуллин Р.Р. д.с.-х.н., доцент
ФИО ученое звание


подпись

Казань – 2020 г.

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Агрономический факультет

Кафедра «Биотехнология, животноводство и химия»

Задание
на выполнение выпускной квалификационной работы (ВКР) бакалавра
сельского хозяйства

Студент Колясева Юлия Александровна

Фамилия, имя, отчество

Группа Б161-05

Тема работы «Технология производства йогурта с овсяной мукой»

Цель ВКР изучить технологию производства йогурта с добавлением овсяной муки.

Исходные данные для выполнения ВКР 1. Получение задания на изучение литературных источников по переработки молока и производства йогурта - ноябрь-декабрь 2018 года;

2. Закладка эксперимента на кафедре «Биотехнология, животноводство и химия – январь – апрель 2019 г.;

3. Обработка экспериментальных данных, полученных во время проведения опыта – сентябрь-декабрь 2019 года;

4. Подготовка и написание выпускной квалификационной работы - февраль-май 2020 года;

Дата выдачи задания 12.11.2018

Руководитель ВКР

Иванов С.И.
(подпись, Ф.И.О.)

Зав. кафедрой

Иванов С.И.
(подпись, Ф.И.О.)

Задание принял к исполнению

Колясева Ю.А.
(подпись студента)

Отзыв
руководителя выпускной квалификационной работы (ВКР) бакалавра

Студент Колясева Юлия Александровна
Фамилия, имя отчество

Группа Б161-05

Тема ВКР «Технология производства йогурта с овсяной мукой»

Актуальность ВКР Внесение и обогащение йогурта пищевыми волокнами являются актуальной, при этом повышается пищевая ценность и стабильность кисломолочного продукта является актуальной.

Степень усвоения, способность и умение использовать полученные знания по основным профилирующим дисциплинам Выпускная квалификационная работа выполнена самостоятельно автором. Она использовала знания и умения полученных при изучении профильных дисциплин.

Характер стиля изложения Работа изложена доступным языком, грамотно.

Степень самостоятельности студента в решении задач, его умение анализировать и делать соответствующие выводы Колясева Ю.А. самостоятельно умеет ставить научный эксперимент, анализировать полученные данные

Мнение руководителя о возможности присвоения соответствующей квалификации Колясева Ю.А. достойна присвоения квалификации бакалавр по направлению подготовки 35.03.07. Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Руководитель ВКР Шайдуллин Радик Рафаилович
(подпись, Ф.И.О.)

Дата 15.06.2020

Подпись 

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»
Агрономический факультет
РЕЦЕНЗИЯ
на выпускную квалификационную работу

Выпускника **Колясевой Юлии Александровны**

Направление 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Профиль «Технология производства и переработки продукции животноводства»

Тема ВКР «Технология производства йогурта с овсяной мукой»

Объем ВКР: текстовые документы содержат: 54 страниц, в т.ч. пояснительная записка _____ стр.; включает: таблиц 18, рисунков и графиков 1, фотографий _____ штук, список использованной литературы состоит из 37 наименований; графический материал состоит из _____ листов.

1. Актуальность темы, ее соответствие содержанию ВКР Обогащение кисломолочных продуктов пищевыми волокнами являются актуальной, при этом повышается пищевая ценность и стабильность йогурта.

2. Глубина, полнота и обоснованность решения задачи Тема раскрыта полностью, поставленные задачи решены в полном объеме, сделаны обоснованные выводы

3. Качество оформления текстовых документов Текст работы оформлен в соответствии с требованиями

4. Качество оформления графического материала Хорошее

5. Положительные стороны ВКР (новизна разработки, применение информационных технологий, практическая значимость и т.д.) Новизна работы состоит в использовании в качестве наполнителя муки из овса для производства йогурта, что обогащает продукт растительными волокнами. Разработана технологическая схема производства йогурта с мукой. Полученные результаты имеют практическую ценность и могут использоваться на молокоперерабатывающих предприятиях для выпуска нового натурального йогуртного продукта с растительным компонентом.

6. Компетентностная оценка ВКР

Компетенции

Компетенция	Оценка компетенции*
ОК-1 способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	Хорошо
ОК-2 способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	Хорошо
ОК-3 способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	Хорошо
ОК-4 способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	Хорошо
ОК-5 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	Хорошо
ОК-6 способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Хорошо

ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Хорошо
ОК-8 способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Хорошо
ОК-9 способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	Хорошо
ОПК-1 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Хорошо
ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Хорошо
ОПК-3 готовностью к оценке физиологического состояния, адаптационного потенциала и определению факторов регулирования роста и развития сельскохозяйственных культур	Хорошо
ОПК-4 готовностью распознавать основные типы и виды животных согласно современной систематике, оценивать их роль в сельском хозяйстве и определять физиологическое состояние животных по морфологическим признакам	Хорошо
ОПК-5 способностью использовать современные технологии в приготовлении органических удобрений, кормов и переработке сельскохозяйственной продукции	Хорошо
ОПК-6 готовностью оценивать качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки	Хорошо
ОПК-7 способностью характеризовать сорта растений и породы животных на генетической основе и использовать их в сельскохозяйственной практике	Хорошо
ОПК-8 готовностью диагностировать наиболее распространенные заболевания сельскохозяйственных животных и оказывать первую ветеринарную помощь	Хорошо
ОПК-9 владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Хорошо
ПК-1 готовностью определять физиологическое состояние, адаптационный потенциал и факторы регулирования роста и развития сельскохозяйственных культур	Хорошо
ПК -2 готовностью оценивать роль основных типов и видов животных в сельскохозяйственном производстве	Хорошо
ПК-3 способностью распознавать сорта растений и породы животных, учитывать их особенности для эффективного использования в сельскохозяйственном производстве	Хорошо
ПК-4 готовностью реализовывать технологии производства продукции растениеводства и животноводства	Хорошо
ПК-5 готовностью реализовывать технологии хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства	Хорошо
ПК -6 готовностью реализовывать технологии хранения и переработки плодов и овощей	Хорошо
ПК-7 готовностью реализовывать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы	Хорошо
ПК-8 готовностью эксплуатировать технологическое оборудование для переработки сельскохозяйственного сырья	Хорошо
ПК-9 готовностью реализовывать технологии производства, хранения и переработки плодов и овощей, продукции растениеводства и животноводства	Хорошо
ПК-10 готовностью использовать механические и автоматические устройства при производстве и переработке продукции растениеводства и животноводства	Хорошо
ПК-11 готовностью принять участие в разработке схемы севооборотов, технологии обработки почвы и защиты растений от вредных организмов и определять дозы удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом почвенного плодородия	Хорошо
ПК-12 способностью использовать существующие технологии в приготовлении органических удобрений, кормов и переработке сельскохозяйственной продукции	Хорошо

ПК-13 готовностью применять технологии производства и заготовки кормов на пашне и природных кормовых угодьях	Хорошо
ПК-14 способностью использовать основные методы защиты производственного персонала, населения и производственных объектов от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Хорошо
ПК-20 способностью применять современные методы научных исследований в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Хорошо
ПК-21 готовностью к анализу и критическому осмыслению отечественной и зарубежной научно-технической информации в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Хорошо
ПК-22 владением методами анализа показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки, образцов почв и растений	Хорошо
ПК-23 способностью к обобщению и статистической обработке результатов экспериментов, формулированию выводов и предложений	Хорошо
Средняя компетентностная оценка ВКР	Хорошо

* Уровни оценки компетенции:

«Отлично» – студент освоил компетенции на высоком уровне. Он может применять (использовать) их в нестандартных производственных ситуациях и ситуациях повышенной сложности. Обладает отличными знаниями по всем аспектам компетенций. Имеет стратегические инициативы по применению компетенций в производственных и учебных целях.

«Хорошо» – студент полностью освоил компетенции, эффективно применяет их при решении большинства стандартных производственных и (или) учебных задач, а также в некоторых нестандартных ситуациях. Обладает хорошими знаниями по большинству аспектов компетенций.

«Удовлетворительно» – студент освоил компетенции. Он эффективно применяет при решении стандартных производственных и (или) учебных задач. Обладает хорошими знаниями по многим важным аспектам компетенций.

7. Замечания по ВКР

1) В разделе «2.2.1. Технология производства молока в ООО «Сурнай» Балтасинского района Республики Татарстан» слабо отражена технология кормления, не представлен рацион животных, также плохо отражена механизация технологических процессов на ферме.

2) В разделе «2.3. Технология переработки продукции животноводства» не представлены требования к сырью и готовой продукции на ООО «Алексеевский молочно - консервный комбинат».

3) Почему не проведена микробиологическая оценка опытных образцов йогурта?

Рецензируемая выпускная квалификационная работа отвечает предъявляемым требованиям и заслуживает оценки Хорошо, а ее автор Колясева Юлия Александровна достоин присвоения квалификации бакалавр по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Рецензент:

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор Амиров М.Ф.
ученая степень, ученое звание *подпись* *Ф.И.О.*

«19» июня 2020 г.

С рецензией ознакомлен*

Колясева Н.А.
подпись *Ф.И.О.*

«19» июня 2020 г.

*Ознакомление обучающегося с рецензией обеспечивается не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы

РЕФЕРАТ

Ключевые слова: йогурт, молоко, овсяная мука, переработка, технология производства.

Аннотация. Работа посвящена технологии производства йогурта из коровьего молока с разным количеством в составе овсяной муки. Лучшие данные по органолептическим и физико-химическим показателям готового продукта получены при содержании в йогурте овсяной муки в дозе не более 1 %.

Key words: yogurt, milk, oatmeal, processing, production technology

Annotation. The work is devoted to the production technology of cow's milk yogurt with different amounts of oatmeal. The best data on the organoleptic and physico-chemical parameters of the finished product were obtained when the content of oat flour in a yogurt in a dose of not more than 1%.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	6
1.1 Пищевая ценность и совершенствование технологии производства йогурта.....	6
1.2 Значение, состав и использование овсяной муки.....	10
2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	13
2.1. Материал и методика исследований.....	13
2.2. Технология производства продукции животноводства.....	16
2.2.1. Технология производства молока в ООО «Сурнай» Балтасинского района Республики Татарстан.....	16
2.3. Технология переработки продукции животноводства.....	23
2.3.1. Производственно-экономическая характеристика ООО «Алексеевский молочно - консервный комбинат»	23
2.3.2. Технологический процесс производства йогурта	26
2.4. Результаты экспериментальных исследований.....	29
2.4.1 Оценка качества сырья	29
2.4.2 Разработка рецептуры и технологии производства йогурта с овсяной мукой.....	32
2.4.3 Оценка качества йогурта по органолептическим показателям.....	34
2.4.4 Оценка качества йогурта по физико-химическим показателям.....	35
2.5 Экономическая эффективность результатов исследований.....	37
3. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	39
4. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	43
ВЫВОДЫ.....	48
ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	50
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	51

ВВЕДЕНИЕ

Йогурт - один из старейших продуктов, производимый человеком когда-либо. Он один из самых полезных и питательных видов кисломолочных продуктов. Отличается от кефира или простокваши уникальным способом закваски. Йогурт имеет низкую калорийность, обладает многими целебными свойствами. Большую пользу этому кисломолочному продукту придают молочнокислые бактерии.

Производство молочных продуктов высокого качества - это важнейшая задача производителей. Для её решения необходимо совершенствовать технологии производства и переработки молока, автоматизации и механизации животноводства и перерабатывающих отраслей, снижения сырьевых, энергетических и трудовых затрат, повышения трудовой и производственной дисциплины, повышения квалификации кадров [12].

Качество производимого йогурта зависит от многих факторов, в особенности от препаратов, используемых для сквашивания молока. Следуя традициям, для этого используют закваску на основе мезофильных молочнокислых стрептококков, а для концентрирования казеиновой и жировой частей молока – сычужные ферменты. С недавних пор для получения плотного сгустка начали использовать различные наполнители.

Использование растительных наполнителей в молочной промышленности долго носило ограниченный характер. Бурное развитие биоинженерных технологий способствует все более широкому использованию специально приготовленных натуральных наполнителей для улучшения вкусовых качеств и питательной ценности молочных продуктов. Научно установлено, что использование растительных наполнителей при производстве йогурта позволяет значительно повысить его качество, улучшает органолептические характеристики, консистенцию, способствует снижению синерезиса [13].

Цель работы является изучить технологию производства йогурта с добавлением овсяной муки.

В связи с этим были поставлены следующие задачи:

1. Изучить технологию производства молока в ООО «Сурнай» Балтасинского района Республики Татарстан;
2. Проанализировать производственно-экономическую деятельность и изучить технологию производства йогурта в ООО «Алексеевское МКК»;
3. Изучить качество сырья, которое идет на производство йогурта;
4. Разработать рецептуру и провести контрольную выработку йогурта с разными дозами овсяной муки;
5. Оценить качество готового йогурта по органолептическим и физико-химическим показателям;
6. Рассчитать экономическую эффективность проводимых исследований.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Пищевая ценность и совершенствование технологии производства йогурта

Потребители в различных странах достаточно давно полюбили такой кисломолочный продукт как йогурт, который является представителем класса ферментативных (кисломолочных или сквашенных) продуктов. В нашей стране в последние годы активно развивается теория и практика производства йогуртных продуктов.

Йогурт – полужирный или жирный, диетический продукт питания с высоким содержанием сухих веществ, полученный в результате сквашивания чистыми культурами термофильного молочнокислого стрептококка и болгарской палочки. В зависимости от используемых вкусовых и ароматических веществ, йогурт производят трех видов: йогурт, йогурт сладкий, йогурт плодово-ягодный. Йогурт изготавливается из смеси пастеризованного цельного, обезжиренного молока с применением сливок и сухого цельного или обезжиренного молока [22].

Состав йогурта в основном определяется тем, какое молоко-сырье применялось для заквашивания.

Массовая доля жира и консистенция продукта зависят от жирности молока. Для примера, йогурт, который выработан из 1% молока, получится тягучим, а от кисломолочного продукта, изготовленного на молоке 5,5-6% жирности - консистенция будет очень плотной. При этом, от жирности зависит калорийность продукта - более жирное молоко - более калорийный продукт.

В 100 г йогурта содержится 124 мг кальция. Это приблизительно 30% от дневной нормы обычного человека. В составе йогурта также есть витамин

В12, стимулирующий лучшее усвоение кальция. Поэтому йогурт особо ценен для спортсменов, детей, кормящих и беременных женщин.

Фосфор нужен организму людей для здоровья костей и зубов, для формирования правильной структуры клеток и регуляции уровня pH в теле.

Йод необходим нам, чтобы должным образом функционировал гормон тироксин (который вырабатывается в щитовидной железе), отвечающий за скорость обмена веществ. Порция натурального йогурта содержит до 65% дневной нормы йода, что делает его особенно ценным для людей, у которых недостаток йода в организме.

В порции объемом 150 г йогурта содержится примерно 5 г белка. Белок кисломолочных продуктов относится к полным белкам (то есть в него входят все необходимые аминокислоты). Оптимальная дневная норма белка - 0.8 г на 1 килограмм веса человека. Исходя из этого факта, при среднем весе человека в 70 кг необходимо употреблять 56 г белка в сутки. Порция обеспечивает приблизительно 10% от нормы.

Содержание витаминов в йогурте в меньшей степени определяется качеством молока и способом приготовления. Натуральный йогурт – ценный источником Рибофлавина (В2), Тиамин (В1) и витамина В12. В обычной порции продукта содержится примерно 30% от дневной нормы рибофлавина, необходимого для усвоения продуктов питания и здоровья кожи. Такая же порция содержит до 45% от дневной нормы тиамина, отвечающего за переработку углеводов и нормальную работу сердечно-сосудистой системы человека. В составе йогурта витамина В12 содержится, как правило, меньше, чем в молоке, но его усвояемость гораздо выше. Кроме того, работа кисломолочных бактерий значительно обогащает его витаминами других групп [18].

Наибольшей популярностью пользуются спросом у покупателей натуральные йогурты с фруктами. Производители йогуртовых продуктов класса «люкс» стали производить продукцию без добавления ароматизаторов

и добавок. Так как есть огромный потенциал формирования стабильного спроса именно в этом разделе.

На сегодняшний день на рынке производства йогуртов четыре компании лидера - Wimm-Bill-Dann, Danone, Ehrmann, Campina.

Первое место занимает Wimm-Bill-Dann, на втором месте Ehrmann, расширившая продуктовую линейку. Заслуженное третье место у Danone, который укрепляет свои позиции по производству «живых» йогуртов. При этом, практически вся продукция Danone относится к классу «премиум». При этом, они чаще дороже, чем у других компаний-производителей, однако эта продукция пользуется высоким спросом, так как являются продуктами с очень хорошим качеством, которому люди доверяют. Четвертую позицию занимает компания Campina [15].

В настоящее время российский рынок йогуртов развивается большими темпами, появляются в производстве все новые виды йогуртов и продукты с пробиотическими культурами. Созданы биологические продукты, отвечающие требованиям науки о современном питании и относящиеся к продуктам здорового питания. Тема производства биойогурта в настоящее время достаточно актуальна. Увеличилось количество выпускаемых молочных продуктов в расфасованном виде с использованием инновационных упаковочных материалов.

Увеличивается ассортимент йогуртов с добавлением вкусовых наполнителей и добавок, витаминов, биологически активных пищевых добавок и ферментов. Расширилось производство белковых продуктов, которое является основным направлением улучшения белкового питания человека. Для этих целей применяют новые виды растительного и вторичного сырья с высоким содержанием белка. Эти наполнители изготавливают на основе свежих или замороженных традиционных ягод, фруктов и овощей (абрикос, вишня, ежевика, земляника, клубника, малина, тыква, дыня, морковь и т. п.) в виде кусочков в размере до 10 мм. Сырьем

для производства йогурта являются арахис, свежее молоко, сахар и в небольшом количестве модифицированный крахмала, также обогащенный лактулозой [21, 22].

Ученые также разработали рецептуры и технологии производства йогурта с низким содержанием лактозы и жира с натуральными наполнителями для людей, которые страдают непереносимостью лактозы молока [14].

Широко применяются в производстве ферментированных молочных продуктов сухие или замороженные концентраты молочнокислых бактерий. Был исследован йогурт, который выработали по действующему ГОСТу. Результаты производственных испытаний показали, что при больших объемах производства крайне важно создать условия для интенсивного роста и размножения микроорганизмов, учитывая, что регулировать их рост возможно путем изменения факторов внешней среды, т.е. технологических режимов. Микробиологические процессы, которые протекают в йогурте при производстве заквасок, имеют ту же направленность, что и в контрольном образце. Введение замороженных заквасок способствует увеличению биомассы, что в свою очередь способствует ускорению молочнокислого процесса и интенсификации биохимических процессов в целом [13, 32].

Важную роль в производстве йогуртов играет оборудование.

Изобретен сепаратор для молока, который удаляет только немолочные сухие вещества, соматические клетки и бактерии, не повреждая белки и не нарушая их концентрацию. В пространстве для сухих веществ барабана сепаратора установлено устройство, которое предотвращает резкие перепады давления при выходе обезжиренного молока из систем дисков. Кроме этого, установлен, сепарирующий диск в сочетании с несколькими ведущими пластинками. Эта система направляет обезжиренное молоко далее к перфорации пространства для сухих веществ и предотвращает

концентрирование белков. При этом силы ротации увеличиваются, эффективность очистки значительно увеличивается.

В настоящее время проводится большое число исследований, направленных на внедрение новых ингредиентов в рецептуру йогуртов, расширение ассортимента продукции, выбор перспективных и рациональных схем и режимов производства с целью улучшения качества молочной продукции. В следствии с этим возникает необходимость создания обогащенных различными наполнителями функциональных продуктов, которые обогащают питание полноценными белками, минеральными веществами, витаминами и другими биологически активными веществами. В настоящее время ученые стран ближнего и дальнего зарубежья занимаются совершенствованием технологий производства кисломолочных продуктов повышенной пищевой и биологической ценности, ассортимент, которых постоянно растет [17, 27, 31].

Перспективным направлением расширения ассортимента кисломолочных продуктов для функционального питания является использование натуральных пищевых обогатителей и природных источников биологически активных веществ. В число таких обогатителей входят злаковые культуры и продукты их переработки [16, 23, 28, 29].

1.2 Значение, состав и использование овсяной муки

Овес считается потенциальным источником дешевого белка с высокой пищевой ценностью. Для него характерно достаточно большое содержание белка (11–15 %). При этом фракционный состав белка овса существенно отличается от состава белка других злаковых культур, таких как пшеница, ячмень. В белке большинства злаковых культур преимущественно имеется проламины и глютелины, в то время как фракционный состав белка овса состоит в основном из альбуминов и глобулинов [25].

Овёс является замечательным источником пищевых волокон. Они оказывают значительное влияние на многие физиологические процессы человека, включая метаболическую активность кишечной микробиоты, желудочно-кишечную моторику, способствуя профилактике и лечению таких болезней цивилизации как диабет, ожирение, остеопороз, атеросклероз, гипертония [30, 37].

К числу наиболее перспективного сырья относят муку из овса. Благодаря высокой биологической ценности овсяную муку используют для детского и диетического питания. В ее составе достаточно много ненасыщенных жирных кислот - линолевая, линоленовая, олеиновая, содержит и некрахмальные полисахарида (слизи), которые необходимы для нормальной деятельности желудочно-кишечного тракта. Овсяная мука также содержит большое количество солей калия, магния, железа и других макро- и микроэлементов. Овсяная мука приобретает все больше актуальность отечественных и зарубежных специалистов, она используется для хлебопекарных и кондитерских целей. Однако мука, вырабатываемая у нас в стране, не полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым к муке для хлебопечения в связи с повышенным содержанием пленок, горьким привкусом, не установленным сроком хранения [11].

Повышение качества овсяной муки возможно при более совершенной технологии и применения гидротермической обработки (ГТО), которая занимает особое место в технологическом процессе [34].

Сложный биохимический состав овсяной муки, наличие в ней фракций, обладающих высокими вкусовыми качествами, наряду с фракциями, препятствующими и тормозящими процессы разбухания и пропекания, вызвали у всех народов, оставшихся верными овсяной муке, приемы разделения фракций муки, или приемы комбинированной тепловой обработки [19].

Перспективным сырьем, служащим достойной заменой крахмала в составе продуктов и напитков является овсяная мука, имеющая богатый витаминный и минеральный состав, наряду с высоким содержанием крахмала, слизиобразующих веществ и белка, обладающих способностью образовывать вязкие растворы. А употребление муки в виде мучного клейстера значительно улучшает ее усвоение. В исследованиях А.В. Снегиревой, Л.Е. Мелёшкиной, М.П. Щетинина по разработке напитка было установлено, что замена крахмала в составе киселя на овсяную муку значительно обогащает напиток белком, полиненасыщенными жирными кислотами, пищевыми волокнами, витаминами группы В, токоферолом и минеральными веществами [33, 35].

2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материал и методика исследований

Исследования проводились в ООО «Сурнай» Балтасинского района Республики Татарстан, в ООО «Алексеевский молочно - консервный комбинат», а также на кафедре «Биотехнология, животноводство и химия» ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ» в период 2019-2020 гг.

При изучении технологии производства молока использовались данные первичного зоотехнического учета, ведомости расхода кормов, а также наблюдения за технологией доения, кормления, первичной обработки молока, проводимой в хозяйстве.

При изучении технологии переработки сельскохозяйственной продукции использовались технические условия, СанПиН, годовые отчеты и другая нормативно-техническая документация.

Работа проводилась в несколько этапов:

1. Изучение технологии производства молока в ООО «Сурнай» Балтасинского района Республики Татарстан;
2. Анализ производственно – экономической деятельности ООО «Алексеевский молочно - консервный комбинат»;
3. Разработка рецептуры нового кисломолочного продукта, проведение контрольной выработки йогурта с овсяной мукой в условиях учебной лаборатории кафедры «Биотехнология, животноводство и химия» ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ»;
4. Расчет экономической эффективности использования овсяной муки при производстве йогурта.

Для проведения экспериментальных исследований было сформировано 4 образца йогурта:

- Контрольный образец – йогурт без добавления овсяной муки;

- Опытный образец № 1 – йогурт с добавлением 0,5 % овсяной муки;
- Опытный образец № 2 – йогурт с добавлением 1 % овсяной муки;
- Опытный образец № 3 – йогурт с добавлением 1,5 % овсяной муки;

Схема экспериментальных исследований представлена на рисунке 1

Основным сырьём для приготовления йогурта явилось молоко, растительный наполнитель – семена подсолнечника, бактериальная закваска йогуртная (содержащая болгарскую палочку и термофильный стрептококк).

Анализ качества исходного молока проводился по следующим показателям:

- Отбор проб и подготовку проб их к анализу проводили согласно ГОСТ 13928-84 «Молоко и сливки заготавливаемые. Правила приемки, методы отбора проб и подготовка их к анализу» и ГОСТ 26809 – 86 «Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу» [2, 4];
- Определение внешнего вида, цвета, консистенции проводили визуально и характеризовали в соответствии с ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое. Технические условия» [5];
- Определение внешнего вида, цвета, вкуса, консистенции проводили визуально и характеризовали в соответствии с ГОСТ Р ИСО 22935-1-2011 «Молоко и молочные продукты. Органолептический анализ» [8];
- Определение запаха и вкуса проводили согласно ГОСТ 28283-89 «Молоко коровье. Метод органолептической оценки запаха и вкуса» [5];
- Плотность определяли ареометрическим методом согласно ГОСТ 3625-84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности» [3];
- Титруемую кислотность определяли согласно ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титрометрические методы определения кислотности» [6];
- Массовую долю СОМО, жира и белка определяли на анализаторе молока «Лактан 1-4» (исполнение 220);

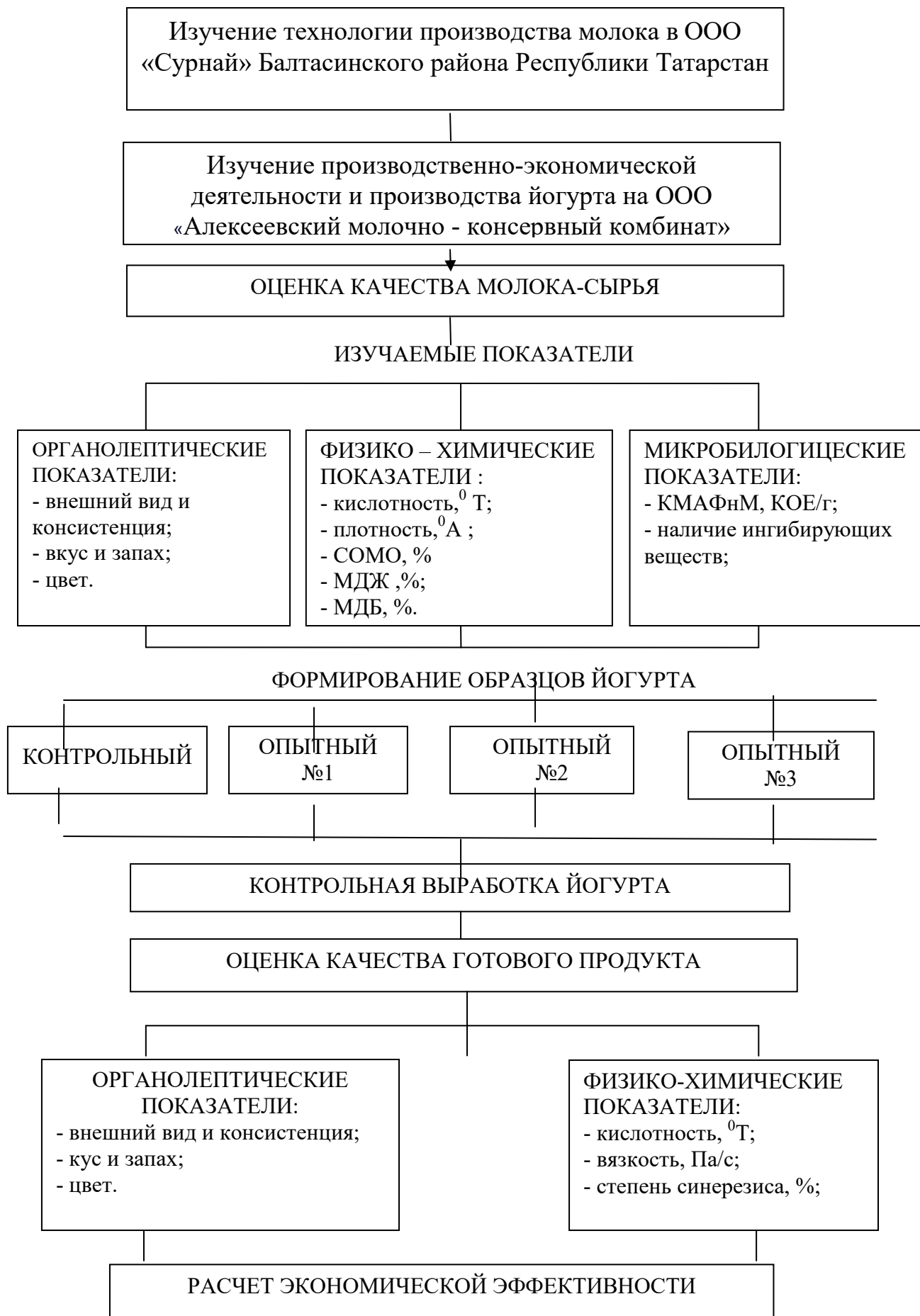


Рисунок 1- Схема проведения исследования

- Наличие ингибирующих веществ определяли с помощью тест - культуры термофильного стрептококка чувствительного к антибиотикам согласно ГОСТ 23454-79 «Молоко. Методы определения ингибирующих веществ» [1].

Качества готового йогурта оценивалось по следующим показателям:

- Приемка готового продукта, отбор проб и подготовка к органолептическим исследованиям осуществляется по ГОСТ 26809 «Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу» [4];
- Определение внешнего вида, цвета, консистенции, запаха и вкуса проводили визуально и характеризовали в соответствии с ГОСТ 31981-2013 «Йогурты. Общие технические условия» [10];
- Дегустационная оценка йогуртов проводили согласно ГОСТ Р ИСО 22935-1-2011 «Молоко и молочные продукты. Органолептический анализ»;
- Титруемую кислотность определяли согласно ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титрометрические методы определения кислотности» [6];
- Вязкость полученного сгустка определяли на вискозиметре ВЗ-246 по методике А.П. Патрития, В.П. Аристовой (1980);
- Степень синерезиса определяли по методике В.П. Шидловской (2000);
- Полученные данные были обработаны биометрически с использованием персонального компьютера (Программа Microsoft Excel 2007, для Microsoft Windows 7) [26].

2.2. Технология производства продукции животноводства

2.2.1. Технология производства молока в ООО «Сурнай» Балтасинского района Республики Татарстан

ООО «Сурнай» расположена в деревне Нижняя Ушма Балтасинского района РТ. Климатические условия: в основном преобладает умеренно-континентальный климат с северо-западным направлением ветров. Средняя

температура января -20 °С, июля +21 °С. Преобладающими ветрами над территорией хозяйства являются юго-западные. Среднегодовая скорость ветра на открытых участках местности колеблется от 3 до 5 метров в секунду и более.

По характеру рельефа территория хозяйства представляет холмистую равнину, пересечённую оврагами. На участке, где располагаться ферма – почва суглинистая. Рельеф – ровный, спокойный. Глубина промерзания почвы составляет около 95 см, Грунтовые воды залегают на глубине 7 м, что соответствует зоогигиеническим требованиям.

В хозяйстве имеется два коровника по 400 голов и телятник, а так же подсобно-вспомогательные постройки: бытовой корпус (кабинет ветврача, заведующего фермой, зоотехника; сооружения кормового назначения - силосо-сенажные траншеи, фуражный склад. Все постройки сообщаются с дорогами с асфальтным покрытием.

В ООО «Сурнай» разводят крупный рогатый скот холмогорской породы татарстанского типа. Животные имеют плотную конституцию, характеризуются правильным экстерьером. Голова легкая, длинная, профиль прямой. Лоб широкий. Затылочный гребень выпуклый. Носовое зеркало черное. Рост средний. Спина прямая, средней ширины. Шея прямая, грудь широкая, глубокая. Крестец прямой, длинный. Таз прямой, широкий и хорошо развит, конечности правильно поставлены. Кожа средней толщины. Основная окраска черная, дополнительная - белая, расположена она по всему туловищу, на ногах и хвосте. Вымя объемистое. Соски средние, правильно расставленные.

Учет молочной продуктивности коров осуществляется на основе ежемесячных контрольных доек один раз в месяц (11-13 числа) по величине удоя и массовой доли жира.

Из таблицы 1 видно, что структура стада ООО «Сурнай» состоит из следующих половозрастных групп: коровы, нетели, телки старше года, телки

до года, бычки старше года, телки до года. При сравнении фактической и оптимальной структуры стада, то можно увидеть незначительные различия, особенно по бычкам.

Таблица 1 - Поголовье и структура стада крупного рогатого скота

Половозрастная группа	Поголовье животных	Структура стада	
		фактическая	Оптимальная
Коровы	370	28,7	29
Нетели	124	9,6	10
Телки старше года	242	18,8	20
Телки до года	156	12,1	12
Бычки старше года	200	15,5	17
Бычки до года	198	15,3	12
Всего	1290	100	100

В хозяйстве поголовье крупного рогатого скота составляет 1290. Удой молока в среднем по стаду 4633 кг (табл. 2). Массовая доля жира в молоке составляет 3,69 %, белка 3,18 %. Живая масса коров в среднем по стаду 456 кг.

Таблица 2 – Характеристика животных по продуктивным качествам

Показатель	Значение	По сравнению с предыдущим годом, %
Количество коров	370	100
Удой молока, кг	4633	102
Массовая доля жира в молоке, %	3,69	101
Массовая доля белка в молоке, %	3,18	98
Живая масса коров, кг	456	102
Продано молока всего, ц:	14215	103
в т.ч. – высшим сортом	10871	105
- 1 сортом	3344	95
- 2 сортом	-	-

произведено мяса КРС в живом весе за год, ц:	1723	105
Средняя живая масса реализованного скота, кг	423	104
Убойный выход, %	52	102
Среднесуточный прирост живой массы молодняка на откорме, г	611	101
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы при откорме, корм. ед.	9,6	98
Затраты корма на 1 кг молока, корм. ед.	0,89	101

Таким образом, показатели продуктивности животных и валовой продукции остается без сильных колебаний, что говорит о стабильности производства.

Содержание животных

Способом содержания коров привязное содержание в стойлах, в летнее время используют пастбища. При этом способе каждая корова находится на привязи. Стойловое оборудование для животных размещают в помещениях рядами. В одном ряду размещают не более 50 стойл. Каждая корова имеет свободный доступ к автопоилке и кормам. В летний период коровы в основном находятся на выгульных площадках, которые оборудованы кормушками и желобами для воды. Для доения коров загоняют в стойла. В зимний период коровы преимущественно содержатся в коровнике.

Коровники железобетонной конструкции, оборудованы автопоилками и транспортерами для удаления навоза. В коровниках обеспечивается постоянное проветривание, освещение достаточное, происходит через окна прозрачные форточки на крыше коровника. Кормораздача осуществляется с помощью мобильных раздатчиков.

Содержание коров производится в 3 цехах: цех производство молока и раздоя, цех отела, цех сухостойных коров.

В цехе сухостойных используется тоже привязное содержание. Сухостойных коров содержат в отдельных группах не более 25 голов.

В родильное отделение коров в хозяйстве переводят за 10 дней до предполагаемой даты отела. Здесь коров содержат группами по 10-15 голов. Родильное отделение оборудовано кормушками и автопоилкой. Уборка навоза осуществляется скребковым транспортером.

При содержании новорожденных телят используют метод холодного выращивания. Первые 10-12 часов после рождения телят содержат вместе с матерью. После этого телят переводят в индивидуальный домик-клетку, который находится на улице. Домики деревянной конструкции. В домик стелят подстилку из соломы.

С 3-х до 6-месячного возраста телят содержат более крупными группами по 15-20 голов в групповых станках со свободным выходом в выгульные площадки. Кормят сеном, фуражом и ЗЦМ.

Содержание телок от 6 до 15 месяцев беспривязное, с отдыхом на выгульной площадке, до 50 голов в группе. Обеспечивается одновременный подход всех животных к кормушкам, что способствует их спокойному поведению во время кормления. Поение осуществляют из поилок.

Кормление животных

Кормление животных осуществляется по рационам, в состав которых входят следующие корма: сенаж, силос, сено, концентрированные корма, корнеплоды. Зимой животных кормят измельченной смесью из силоса, сенажа, сена, летом свежескошенной травой. Силосные ямы находятся недалеко от животноводческих помещений, а другие складские помещения для хранения кормов расположены в пределах 700-800 м от фермы. Раздачи кормов происходит вручную и вертикальным смесителем VM-8 ДеЛаваль, который агрегатируется трактором типа МТЗ. Смеситель VM-8 может осуществлять раздачу корма в обе стороны.

Одним из основных кормов в рационах дойных коров силос, особенно в зимний период. Высококачественный силос оказывает большое влияние на

продуктивность коров, особенно в зимний период. Также в рацион входят сено, концентрированные корма, солома.

Кормление сухостойных коров 3 раза в сутки при свободной выпойке воды с автопоилок. Из рациона сухостойных коров исключают молокогонные корма. Наилучшие корма для стельных коров и нетелей в стойловый период – злаково-бобовое сено, сенаж, силос, корнеплоды, комбикорм хорошего качества. В летний период основу составляют зеленые корма (пастбищная трава) и 1-2 кг концентратов. За 7-10 дней до отела из рациона исключаются сочные корма и в первую очередь силос и сенаж, а за 2-3 дня до отела - прекращают дачу концентратов.

В рацион коров родильного отделения в основном входят грубые корма, сочные корма исключают. Сразу после отела животным скармливают хорошее сено вволю и подвяленную траву и 1-1,5 кг концентратов. Начиная с 4 дня, вводят сочные корма, количество которых доводят до полной нормы к 10-15 дню. С 15-20 дня начинается период раздоя, основная цель которого – добиться высокой продуктивности. Для этого применяют полноценное кормление, массаж вымени и трехкратное кормление.

В первую половину стельности кормление нетелей умеренное, но достаточное по уровню и сбалансированное. В рационах удельный вес силоса, по общей питательности, составляет 56-58 %, грубых кормов – 18-22 % и концентратов – 22-24 %. Кормление нетелей в зимнее время производят 2 раза в сутки, при этом они постоянно обеспечены водой из автопоилок, температура воды не ниже 8-10 °С. За 5-7 дней до отела из рациона нетелей исключают концентрированные корма, силос и большая часть клубнеплодов. В рационы нетелей включают только доброкачественные корма.

Технология доения и первичной обработки молока

В хозяйстве ООО «Сурнай» применяется машинное доение коров. Коров в данном хозяйстве доят в стойлах 2 раза в день согласно распорядку дня.

Перед машинным доением обязательно проводят преддоильную подготовку вымени, которая включает в себя обмывание вымени теплой водой, обтирание его и массаж, сдаивание первых струек молока, включение доильного аппарата и подключение его к вымени животного. Применяется доильная установка MU-210 фирмы «ДеЛаваль».

Первичная обработка молока - это совокупность методов и приемов позволяющих сохранять исходные свойства молока в неизменном виде более продолжительное время. Ее проводят сразу же после выдаивания коров. Она включает в себя учет, фильтрование или очистку от механических примесей, охлаждение, хранение. Охлаждают свежесцеженное молоко до 4 °С. Для охлаждения и временного хранения молока применяется танк-охладитель молока «Mueller» ОС-400. Работает по системе прямого (непосредственного) охлаждения. Охлаждение продукта происходит при непосредственном контакте его с испарителем, имеющем прямой контакт с внутренней поверхностью емкости. В качестве хладагента используется фреон.

Транспортируют молоко на молочные предприятия с помощью автомобильного транспорта.

Наполнение цистерны молоком производится под вакуумом, создаваемым насосом, установленном на месте сбора молока. При наполнении секции снизу через молокопроводы предотвращается вспенивание молока. Слив молока из автоцистерны осуществляется самотеком или с помощью заводского насоса.

На каждую партию молока при транспортировке оформляют накладную в трех экземплярах, где указывают массу молока, массовую долю жира, кислотность, температуру.

2.3. Технология переработки продукции животноводства

2.3.1. Производственно-экономическая характеристика ООО

«Алексеевский молочно - консервный комбинат»

ООО «Алексеевский молочно - консервный комбинат» зарегистрирована по адресу Республика Татарстан, район Алексеевский, пгт Алексеевское, улица Космонавтов, д. 22. Комбинат начал свою работу 03.10.2000 года.

Основные виды деятельности: «Алексеевское МКК» являются производства питьевого молока, кефира, йогурта, творога, сливочного масла и сметаны. Для производства своей продукции предприятие использует только натуральное цельное и обезжиренное молоко и сливки без добавления консервантов.

Молоко сырье поступает на предприятие из сельскохозяйственных предприятий в основном Алексеевского района. Приемка молока осуществляется только после предоставления хозяйством-поставщиком справки, удостоверяющей, что молоко получено от клинически здоровых коров и хозяйство благополучно по инфекционным заболеваниям. В сутки перерабатывают 100 тонна молока.

Специалисты предприятия высококвалифицированные. В настоящее время персонал укомплектован высококвалифицированными специалистами в области переработки молока и производства молочной продукции. Общая численность работающих на заводе 180 человек.

Производственная деятельность предприятия направлена на комплексную безотходную переработку молока и производства из него различных видов молочных продуктов с целью обеспечения населения района и республики молочной продукцией. Технологическое оборудование

производственных цехов представлено: как оборудованием отечественного, так и импортного производства.

Продукция, выпускаемая комбинатом, отличается высокими вкусовыми качествами, что подтверждается как сертификатом качества и дипломами, так и покупательским спросом. Ассортимент выпускаемой продукции в ООО «Алексеевское МКК» представлен в таблице 3.

Таблица 3 - Ассортимент выпускаемой продукции

№ п/п	Наименование продукта	Вид упаковки	Масса, г (л)	Срок хранения, дней	Нормативный документ, по которому выпускается и может быть идентифицирован продукт (ГОСТ, ТУ и др.)
1	Молоко питьевое пастеризованное, МДЖ 2,5%; 3,2%	Полиэтиленовые пакеты	900 г	7 суток	ГОСТ 31450-2013
	Молоко топленое	Бутылки из полиэтиленотерептала	900 г	7 суток	ГОСТ-31450-2013
2.	Кефир Обезжир., МДЖ 2,5%	Полиэтиленовые пакеты	450 г	7 суток	ГОСТ 31454-2012
3.	Сметана МДЖ 20%	пластиковая тара, в форме стаканчиков	400 гр	10 суток	ГОСТ 31452-2012
4.	Катык МДЖ 3,2%	пластиковая тара, в форме стаканчиков	400 г	10 суток	СТО 01555734-001-2015
5.	Творог Обезжир.	Потребительская тара	200 г 400 г	7 суток	ГОСТ 31453-2013
6.	Масло сливочное Крестьянское, МДЖ 72,5%	Потребительская тара- контейнеры из полимерных материалов	0,5 кг	30 суток	ГОСТ 32261-2013

Сменная мощность молочного комбината, годовые объемы производства в натуральном выражении представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Расчет годового объема производства молочной продукции

Наименование ассортимента продукции	Структура ассортимента к итогу, %	Сменная выработка продукции, т	Число смен работы в год	Годовой объем производства, т
Молоко	55	49,5	600	29700
Сливочное масло	35	31,5	600	18900
Сметана	10	9	600	5400
Итого	100	90	600	54000

Наибольшая доля объема производства занимает выпуск питьевого молока – 55 % или 29700 т

В таблице 5 представлены расчеты потребности и затрат на основные материалы.

Таблица 5 - Расчет потребности и затрат на основные материалы

Наименование продукции	Годовой объем производства, т	Наименование основных материалов	Норма расхода на 1 т продукции, т	Потребность на годовой объем производства, т	Цена за 1 т, тыс. р	Стоимость основных материалов, тыс. руб
Молоко	29700	-				
Сливочное масло	18900	Закваска	0,05	945	55	51975
Сметана	5400	Закваска	0,05	270	55	14850

Подробные расчеты транспортно-заготовительных расходов в работе не производятся, а принимаются условно равными 10% стоимости сырья и основных материалов.

Таким образом, «Алексеевское МКК» - это динамично развивающееся предприятие, обладающее современными технологиями и выпускающий качественную разнообразную молочную продукцию в соответствии с ГОСТ.

2.3.2. Технологический процесс производства йогурта

Технология производства йогурта ведется по следующей схеме.

1. Приемка и подготовка сырья

Для производства йогурта применяют как первичное сырье, так и продукты переработки:

- молоко коровье закупаемое по ГОСТ Р 52054-2003 не ниже 2 сорта, кислотностью не более 19°Т, плотностью не менее 1028 кг/м³;

- молоко обезжиренное кислотностью не более 19°Т, плотностью не менее 1030 кг/м³;

- сливки из коровьего молока кислотностью не более 17 °Т;

- закваску прямого внесения, состоящая их чистых культур молочнокислых бактерий.

Молоко и другое сырье принимают по массе и качеству.

Принятое молоко очищают через фильтр-сетку и направляют на переработку. В случае необходимости молоко охлаждают до температуры (4±2)°С и хранят при температуре 4 °С не более 12 часов, при температуре 6 °С не более 6 часов.

2. Нормализация

Отобранное по качеству и очищенное молоко нормализуют до требуемого содержания массовой доли жира. При этом нормализацию йогурта по массовой доли жира осуществляют с таким расчетом, чтобы жирность в

готовом продукте была не менее массовой доли жира, предусмотренной техническими условиями. Для снижения массовой доли жира добавляют обезжиренное молоко, для ее увеличения добавляют сливки.

3. Очистка, гомогенизация, пастеризация и охлаждение смеси

Нормализованную смесь подогревают до температуры 40-50 °С, очищают на сепараторе-молокоочистителе. При очистке в сепараторах – молокоочистителях из молока удаляются мельчайшие частицы загрязнений, в основном биологического происхождения, и частично микроорганизмы.

4. Гомогенизация и пастеризация смеси

Применяют двухступенчатую гомогенизацию, исключаящую слипание частичек жировых шариков на выходе из клапанной щели гомогенизирующей головки. Гомогенизируют смесь 48-85⁰ С и давлении 15,0-17,0 МПа.

Затем смесь пастеризуют при температуре 92-94 °С с выдержкой 2 минуты на пастеризационно-охладительной установке. Режим тепловой обработки должен обеспечить получение заданных свойств готового йогурта, в частности органолептических показателей (вкус, нужные вязкость и плотность сгустка). Высокие температуры пастеризации вызывают денатурацию сывороточных белков, при этом увеличивается гидратационные свойства казеина. Это способствует образованию более плотного сгустка, который обладает хорошей влагоудерживающей способностью, что препятствует отделению сыворотки при хранении.

5. Охлаждение смеси

После выдержки пастеризованную смесь охлаждают до температуры хранения заквашивания (40±1)°С.

6. Заквашивание и сквашивание смеси

Смесь заквашивают производственной закваской.

Доза вносимой закваски -5%. Закваску в емкость вносят снизу с помощью насоса при включенной мешалке для равномерного распределения

закваски в объеме продукта и недопущения образования хлопьев белка, после внесения закваски смесь перемешивают 10-15 минут.

Смесь сквашивают при температуре $(40\pm 1)^{\circ}\text{C}$ в течение 5-6 часов до образования молочно-белкового сгустка кислотностью 85-90 °Т.

Во время сквашивания происходит развитие микрофлоры закваски, повышается кислотность, коагулирует казеин и образуется сгусток. После окончания сквашивания продукт немедленно охлаждают.

7. Перемешивание, охлаждение сгустка

По окончании сквашивания включают подачу ледяной воды в межстенное пространство резервуара. Через 30-60 минут после начала поступления воды включают мешалку. Молочный сгусток перемешивают 15 минут, перемешивание должно обеспечить однородную консистенцию молочного сгустка.

8. *Розлив.* Перед началом розлива кефир в резервуаре перемешивают 5-10 минут.

9. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение

Упаковку и маркировку производят в соответствии с требованиями стандарта. Масса нетто продукта в полиэтиленовых пакетах 400 ± 15 г

Йогурт храниться при температуре холодильной камеры $(0+4)^{\circ}\text{C}$. Срок годности йогурта в потребительской таре с герметичной упаковкой, имеющего температуру $(4+2)^{\circ}\text{C}$, составляет не более 7 суток с момента окончания технологического процесса. Транспортирование йогурта производится специализированным транспортом в соответствии с правилами перевозок скоропортящихся грузов, действующими на данном виде транспорта. Хранят при температуре $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$.

В состав технологической линии производства йогурта входит следующий перечень оборудования, который представлен в таблице 6.

Данная технологическая линия производства йогурта резервуарным способом рассчитана на производительность более 10 т в сутки и имеет в своем составе 14 наименований оборудования.

Таблица 6 – Перечень основного оборудования для производства йогурта

Наименование оборудования	Марка	Производительность
Танк для хранения молока	В2-ОМГ-10	10000 л
Насос центробежный молочный	НМУ-6	6000 л/ч
Пастеризационно-охладительная установка	ОПЛ-5	5000 л/ч
Сепаратор-молокоочиститель	ОМА-3М	5000 л/ч
Гомогенизатор двухступенчатый	А1-ОГМ	5000 л/ч
Молочный танк	Г6-ОПБ-1000	1000 л/ч
Балансировочный бак		
Центробежный насос молочный	36МЦ-10-20Щ	
Бойлер		
Насос для горячей воды	3К-9	
Насос центробежный	36МЦ-6-12	
Насос-дозатор для подачи закваски	НРМ-2	250-2000 л/ч
Танк двустенный для сквашивания молока	ОТК-6	6000 л/ч
Фасовочно-упаковочный автомат	М6-ОПЗ-Е	25 пак/мин

2.4 Результаты экспериментальных исследований

2.4.1 Оценка качества сырья

Вначале нами было проведена оценка качества основного сырья - молока, необходимого для производства йогурта.

По органолептическим показателям молоко полностью отвечает требованиям ГОСТ 31449-2013 для производства молочного продукта – йогурта. При этом цвет – белый, запах и вкус – чистый, без посторонних запахов, консистенция - однородная, без осадков и хлопьев (табл. 7).

По результатам физико-химических исследований исследуемое молоко-сырье содержит достаточное количество СОМО - 8,55 %, массовой доли и жира 3,77 % и белка 3,19 %, при этом имеет высокую плотность – 28,7 °А.

Таблица 7 – Показатели качества исследуемого молока

Наименование показателя	Требования ГОСТ 31449-2013	Исследуемое молоко
Консистенция	Однородная жидкость без осадка и хлопьев. Замораживанию не подлежит	Однородная, без осадков и хлопьев
Вкус, запах	Чистые, без посторонних запахов и привкусов, не свойственных свежему натуральному молоку	Вкус и запах чистые, без посторонних запахов и привкусов
Цвет	От белого до светло-кремового	белый
СОМО, %	не менее 8,2	8,55 ± 0,06
МДЖ, %	2,8-6,0	3,77 ± 0,04
МДБ, %	не менее 2,8	3,19 ± 0,02
Плотность, °А	не менее 27,0	28,7 ± 0,29
Кислотность, °Т	16,0-21,0	17,3 ± 0,33
Общая бактериальная обсемененность, тыс./см ³	не более 500	до 500
Ингибирующие вещества	Не допускается	нет

По общей бактериальной обсемененности содержит до 500 тыс./см³ и не содержит ингибирующих веществ, что соответствует ГОСТу на молоко для производства кисломолочных напитков.

Таким образом, исследуемое молоко-сырье по всем показателям соответствует требованиям ГОСТ 31449-2013 и может без ограничений использоваться для производства йогурта.

В качестве растительного компонента использовали муку из овса, которые должны отвечать требованиям ТУ-9721-004-00539035 (табл. 8).

Таблица 8 – Показатели качества овсяной муки

Наименование показателя	Требования ТУ 1061-011-00948532-2019	Исследуемая мука
Цвет	Серовато-белый, не однотонный за счет частиц оболочек	Светло-бежевый, не однотонный, с частицами оболочек
Вкус	Свойственный овсяной муке, допускается специфический горьковатый привкус, без кислого вкуса	Свойственные муке овсяной, без постороннего привкуса
Запах	Свойственный овсяной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый	Ярко выраженный овсяной муки
Массовая доля влаги, %, не более	15,0	13,7
Кислотность, градусов, не более	7,0	6,5
Содержание измельченных цветковых пленок овса, %, не более	0,2	0,1
Крупность помола: -массовая доля продукта сходящего с сита по ГОСТ Р 51568 из проволочной сетки №67, %, не более -переход сита по ГОСТ 4403 из синтетической ткани №36/40, %, не менее	2,0 30,0	1,8 28,0
Зараженность вредителями хлебных запасов	не допускается	не обнаружено
Наличие минеральной примеси	при разжевывании муки не должно ощущаться хруста	не обнаружено

Исследуемая мука по органолептическим показателям имеют светло-бежевый цвет, не однотонный, с частицами оболочек. Вкус свойственный

муке овсяной, без постороннего привкуса, с ярко выраженным запахом овсяной муки По физико-химическим показателям соответствуют ТУ 1061-011-00948532-2019.

Таким образом, исследуемая овсяная мука по всем показателям соответствует требованиям ТУ 1061-011-00948532-2019 и может использоваться для выработки йогурта.

2.4.2 Разработка рецептуры и технологии производства йогурта с овсяной мукой

В условиях учебной лаборатории кафедры «Биотехнология, животноводство и химия» ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ» была проведена контрольная выработка йогурта с овсяной мукой.

В качестве закваски использовали закваску прямого внесения в состав которой входят следующие культуры – *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus delbrueckii bulgaricus*. Скваживание образцов вели в термостате при температуре 40 °С, до достижения кислотности 80 °Т.

На данном этапе работы перед нами была поставлена задача, подобрать необходимую массу овсяной муки для обогащения йогурта.

При решении этой задачи мы должны разнообразить органолептические показатели йогурта. В качестве растительного наполнителя использовалась мука овсяная.

Разрабатываемый нами йогурт будет предназначаться для питания людей всех возрастных групп. Но так как внесение наполнителей влияет на физико-химические и органолептические показатели продукта, поэтому необходимо провести исследование по определению рационального содержания муки в рецептуре йогурта.

Для определения рациональной дозировки овсяной муки в соответствии с рецептурой, представленной в таблице 9, вырабатывали йогурт с добавлением муки (0,5; 1,0; 1,5 % от общей массы молока) в заквашенную смесь при ее составлении.

Технология производства йогурта с овсяной мукой состоит из следующих операций:

Приемка сырья: приемка молока осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 52054, определяют массовую долю жира, плотность, кислотность, чистоту, проводят органолептическую оценку.

Таблица 9 – Рецептура йогурта с разным количеством овсяной муки

Состав продукта	Образцы йогурта			
	Контрольный	Опытный №1	Опытный №2	Опытный №3
Молоко, мл	200	199	198	197
Овсяная мука,				
- г	-	1	2	3
- %	-	0,5	1,0	1,5
ИТОГО	200	200	200	200

Очистка и сепарирование: проводится путем прохождения молока через сепаратор.

Подготовка и внесение растительных наполнителей – муки из овса.:

- приемка, проверка качества;
- внесение в молоко и перемешивание..

Пастеризация смеси молока с овсяной мукой осуществляется в пластинчатой пастеризационно-охладительной установке.

Охлаждение пастеризованного молока до температуры 40 °С.

Заквашивание: в танке при подаче теплой воды в межстенное пространство танка температурой 40-42°С. В молоко вносят 3-5 % закваски, состоящей из культур термофильного стрептококка и болгарской палочки, взятых в соотношении 5:1 соответственно.

Перемешивание: полученную смесь перемешивают в течение 10 мин для равномерного распределения закваски.

Скваживание проходит в емкости для йогурта при температуре 40-42 °С до образования плотного сгустка и достижения кислотности 75-80 °Т.

Фасовка: производится на фасовочных аппаратах.

Охлаждение: в холодильной камере при температуре 4±2 °С.

2.4.3 Оценка качества йогурта по органолептическим показателям

После выработки опытных образцов йогурта была произведена оценка органолептических показателей готового продукта (табл. 10).

Таблица 10 - Органолептические показатели готовых образцов йогурта

Показатель	Образцы йогурта			
	Контрольный	Опытный №1	Опытный №2	Опытный №3
Внешний вид и консистенция	Однородная по всей массе, в меру вязкая	Плотная однородная по всей массе	Плотная однородная по всей массе	Плотная однородная по всей массе
Вкус и запах	Чистый кисломолочный	Кисломолочный, освежающий, без привкуса муки	Кисломолочный. Едва заметный привкус муки. Легкий запах внесенного наполнителя	С выраженным привкусом муки. Запах внесенного наполнителя
Цвет	Белый	Белый, равномерный по всей массе	Белый, равномерный по всей массе	Белый, равномерный по всей массе

Из данных таблицы 10 видно, что готовые образцы йогурта с разной дозой муки по органолептическим показателям образец №1 незначительно отличаются как от контрольного образца.

Среди опытных образцов наилучшими органолептическими показателями обладает образец № 2 по внешнему виду - плотный, с незначительными включениями семечек, имеется отделение сыворотки; по

запаху и вкусу кисломолочный с едва заметным привкусом муки, имеет легкий запах внесенного наполнителя; по цвету - белый, равномерный по всей массе.

У опытного образца № 3 отличия в вкусе и запахе - с выраженным привкусом муки, имеет запах внесенного наполнителя.

Была проведена дегустационная оценка органолептических показателей образцов йогурта. Бальная оценка органолептических показателей представлена в таблице 11.

Таблица 11 - Результаты дегустационной оценки качества йогурта

Образцы йогурта	Внешний вид и консистенция	Вкус и запах	Цвет	Сумма баллов
Максимально возможное количество баллов	5	10	5	20
Контрольный образец	5,0	9,4	5,0	19,4
Опытный образец №1	5,0	8,2	5,0	18,2
Опытный образец №2	5,0	8,0	5,0	18,0
Опытный образец №3	4,6	6,6	5,0	16,2

Максимальное количество баллов 19,4 набрал контрольный образец из 20 возможных. Из опытных образцов наибольшее количество баллов присвоено образцу № 1 – 18,2, что связано с едва заметными вкусовыми качествами и запахом наполнителя, наименьшее количество контрольный образец № 3 – 16,2 баллов.

Таким образом, опытные образцы йогурта по органолептическим показателям уступают контрольному образцу, что и было подтверждено при дегустационной оценки качества йогуртов.

Следовательно, внесения больших доз овсяной муки в йогурт отрицательно повлияло на его органолептические показатели.

2.4.4 Оценка качества йогурта по физико-химическим показателям

В таблице 12 представлены физико-химические показатели.

По физико-химическим показателям установлено, что наибольшую кислотность среди опытных йогуртов имеет образец № 1 – 87,7 °Т, наименьший показатель кислотности у образца № 2 – 80,0 °Т. При этом все опытные образцы уступают контрольному на 2,6-10,3 °Т, но разность статистически достоверна только по сравнению с опытным образцом № 2 (10,3 %; $P < 0,05$).

Таблица 12 - Физико-химические показатели образцов йогурта

Показатель	Образцы йогурта			
	Контрольный	Опытный № 1	Опытный № 2	Опытный № 3
Кислотность, °Т	90,3 ± 2,91	87,7 ± 2,33	80,0 ± 1,73*	85,3 ± 2,91
Степень синерезиса, %	36,3 ± 1,20	32,3 ± 0,33*	34,3 ± 0,67	31,3 ± 0,67*
Вязкость, Па/сек	20,7 ± 0,67	15,8 ± 0,79**	23,3 ± 0,81	21,6 ± 0,29

Примечание: Достоверность разницы показана в сравнении с контролем:

*- $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$

Внесение муки овса повлияло на степень синерезиса йогурта. Лучше удерживают влагу опытные образцы, при этом разность достоверна между контрольным образцом и опытным № 1 на 4% ($P < 0,05$) и опытным № 3 на 5 % ($P < 0,05$) с наименьшей степенью синерезиса 31,3 % у последнего. Наибольшим синерезисом среди опытных образцов отличился № 2 – 34,3 %.

Более густой и большей вязкостью отмечен образец № 2 – 23,3 Па/сек. Контрольный образец достоверно превосходит опытный образец № 1 на 4,9 Па/сек ($P < 0,01$).

Таким образом, с увеличением концентрации муки в рецептуре йогурт становится более густым и лучше удерживает влагу, что положительно может сказаться на способности к хранению будущего продукта.

Для анализа изменения калорийности продукта в связи с добавлением овсяной муки была рассчитана пищевая ценность образцов йогурта (табл. 13).

С увеличением концентрации муки в опытных образцах повышается содержание жиров, белков и калорийность. Так, контрольный образец уступает по содержанию жиров и белков опытному образцу № 1 на 0,02 г и 0,05 г, образцу № 2 на 0,04 и 0,10 г, образцу № 3 на 0,06 и 0,15 г, по калорийности соответственно на 1,5, 3,0, 4,5 ккал.

Таблица 13 – Пищевая ценность в 100 г продукта, г

Показатель	Образцы йогурта			
	Контрольный	Опытный № 1	Опытный № 2	Опытный № 3
Жиры	2,50	2,52	2,54	2,56
Белки	3,00	3,05	3,10	3,15
Углеводы	4,70	5,00	5,30	5,60
Калорийность, ккал	52,1	53,6	55,1	56,6

2.5 Экономическая эффективность результатов исследований

В связи с изменением рецептуры был произведен расчет себестоимости йогурта, представленный в таблице 14.

Из таблицы 14, видно, что в рецептуре данного йогурта в основу взято молоко с массовой долей жира 2,5%, закваска и вносимые семена подсолнечника. Стоимость контрольного образца составляет 2290 руб., а у опытных образцов с увеличением дозы внесения семечек себестоимость увеличивается, и составило у опытного образца № 1 на 2328,1 руб., у образца № 2 - 2353 руб., у образца № 3 – 2384,5 руб.

Таблица 14 – Расчет себестоимости йогурта (на 100 кг), руб.

Показатель	Цена, руб/ед	Контрольный образец		Опытный образец №1		Опытный образец №2		Опытный образец №3	
		Кол-во, кг	Стоимость, руб	Кол-во, кг	Стоимость, руб	Кол-во, кг	Стоимость, руб	Кол-во, кг	Стоимость, руб
Молоко МДЖ 2,5%	22	95	2090	94,5	2085,6	94	2068	93,5	2057
Закваска	40	5	200	5	200	5	200	5	200
Овсяная мука	85	-	-	0,5	42,5	1	85	1,5	127,5
Итого	-	-	2290	-	2328,1	-	2353	-	2384,5

В таблице 15 приведена экономическая эффективность производства нового йогурта по сравнению с обычным кисломолочным напитком.

Таблица 15 – Экономическая эффективность производства нового продукта (на 100 кг)

Показатель	Контрольный образец	Опытный образец №1	Опытный образец №2	Опытный образец №3
Полная себестоимость	12154	15916	16080	16218
в т.ч.1 стаканчик 150 г, руб.	18,2	23,9	24,1	24,3
Цена реализации 1 стакана емкостью 150 г, руб.	29	33	35	37
Прибыль, руб./шт.	10,8	9,1	10,9	12,7
Уровень рентабельности, %	59,3	38,1	45,2	52,3

Из данных таблицы 15 видно, что йогурт с овсяной мукой обладает большей себестоимостью, из-за вносимого компонента по сравнению с контрольным образцом. Прибыль опытного образца № 1 ниже по сравнению с контрольным образцом на 1,7 руб. При этом уровень рентабельности была наибольшей у контрольного образца – 59,3%, а у опытных образцов она колебалась от 38,1 % (образец № 1) до 52,3 % (образец № 3).

Таким образом, среди опытных образцов образец № 3 с экономической точки зрения более выгодно производить, но он уступает контрольному

образцу.

3. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В ООО «АЛЕКСЕЕВСКОЕ МКК» придерживаются Правилами охраны труда:

1. Настоящие Правила устанавливают основные государственные нормативные требования в области охраны труда, направленные на предупреждение производственного травматизма, профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний работников молочной промышленности.

2. Требования охраны труда, содержащиеся в настоящих Правилах, распространяются на организации, занимающиеся переработкой молока, независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности и обязательны для исполнения при осуществлении любых видов деятельности в молочной промышленности на территории Российской Федерации.

3. При применении труда женщин работодатель должен руководствоваться Перечнем тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда женщин, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 25 февраля 2000 г. N 162.

4. При применении труда несовершеннолетних работодатель должен руководствоваться Перечнем тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается

применение труда лиц моложе восемнадцати лет, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 25 февраля 2000 г. N 163.

5. Условия труда на рабочих местах должны соответствовать требованиям действующих нормативных актов, утвержденных в установленном порядке. 6. Работодатель обязан выполнять государственные нормативные требования охраны труда.

6. Работники должны проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры в соответствии с приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 10 декабря 1996 г. N 405 "О проведении предварительных и периодических медицинских осмотров работников" (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 31 декабря 1996 г. N 1224).

7. При осуществлении технологических процессов и эксплуатации машин и оборудования должны быть предусмотрены меры, исключаящие воздействие на работников следующих опасных и вредных производственных факторов:

- а) машин и механизмов, находящихся в движении;
- б) не огражденных подвижных элементов производственного оборудования;
- г) повышенной запыленности и загазованности воздуха рабочей зоны;
- д) повышенной или пониженной температуры, влажности, скорости движения воздуха рабочей зоны;
- е) повышенной температуры молока, пара и воды;
- ж) повышенного уровня шума;
- з) повышенного уровня вибрации;
- и) недостаточного естественного и искусственного освещения рабочих мест и рабочих зон;

- к) повышенного значения напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека
- л) повышенного уровня статического электричества;
- м) повышенного уровня ультрафиолетовой радиации;
- н) повышенного уровня инфракрасной радиации;
- о) расположения рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола);
- п) токсических и раздражающих химических веществ, патогенных микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности, а также паразитов-возбудителей инфекционных и инвазионных болезней, общих для животных и человека;
- р) физических, нервно-психических перегрузок;
- с) биологической опасности.

9. При технико-экономическом обосновании проекта, проектировании, размещении, строительстве, реконструкции, вводе в эксплуатацию молокоперерабатывающих предприятий, деятельность которых может оказывать прямое либо косвенное влияние на состояние окружающей среды, должны выполняться требования экологической безопасности и охраны здоровья населения в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации "Об охране окружающей среды" N 7-ФЗ от 10 января 2002 г; Организации по переработке молока должны иметь необходимые санитарно-защитные зоны и очистные сооружения, исключающие загрязнение почв, поверхностных и подземных вод, поверхности водосборов водоемов и атмосферного воздуха

10. При выполнении работ, не предусмотренных настоящими Правилами, следует руководствоваться межотраслевыми правилами по охране труда, правилами по охране труда других федеральных органов исполнительной власти, правилами безопасности, санитарными правилами и

нормами, стандартами и другими нормативными актами, утвержденными в установленном порядке.

11. Все работники, занятые при производстве молочной продукции, включая руководителей и специалистов производств, обязаны проходить обучение, инструктажи, проверку знаний по охране труда в соответствии с Порядком обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций, утвержденным постановлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации и Министерства образования Российской Федерации от 13 января 2003 г. N 1/29 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации регистрационный N 4209 от 12 февраля 2003 г.).

Физическая культура на производстве

Физическая культура на производстве – важный фактор ускорения научно-технического прогресса и производительности труда. Поэтому специалист должен обладать способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Основным средством физической культуры являются физические упражнения, направленные на совершенствование жизненно важных сторон индивидуума, способствуя развитию его двигательных качеств, умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности. С этой целью используются следующие способы и методы по развитию физических способностей:

- ударные дозированные движения в вынужденных позах;
- выработка вращательных движений пальцев и кистей рук;
- развитие статической и динамической выносливости мышц пальцев и кистей рук;
- развитие ручной ловкости, кожной и мышечно-суставной чувствительности, глазомера;

- развитие силы и статической выносливости позных мышц спины, живота и разгибателей бедра;
- развитие точности усилий мышцами плечевого пояса.

Занятия по физической культуре на производстве должны включать различные виды спорта, благодаря которым сохраняется здоровье человека, его психическое благополучие и совершенствуются физические способности. Творческое использование физкультурно-спортивной деятельности в этих условиях направлено на достижение жизненно-важных и профессиональных целей индивидуума.

4 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

На ООО «АЛЕКСЕЕВСКОЕ МКК» предусмотрены мероприятия, предотвращающие загрязнения окружающей среды за счет выбросов в атмосферу аэрозолей, газов, падение в сточные воды шлама сепараторов, смывочных и промывных вод, содержащих жиры и белковые отходы.

Для сбора и удаления производственных и бытовых сточных вод имеются канализаторы. Канализация присоединяется к канализационным сетям.

Сбор твердых отходов проводят в металлические контейнеры с крышками и вывозят на полигон твердых бытовых отходов.

Санитарно-гигиеническая оценка продовольственного сырья (молока) и пищевого продукта (йогурта)

Экологически безопасный продукт – это не только продукт, произведенный из экологически чистого сырья или натуральный продукт, это еще и безопасный продукт, прошедший при производстве жесткий контроль соблюдения санитарно-гигиенических стандартов, продукт, который должен храниться, транспортироваться и реализовываться только при определенных условиях.

Санитарно-гигиеническая оценка продукта проводится по органолептическим и физико-химическим показателям.

Молоко для производства йогурта должно соответствовать свежему, доброкачественному, высшему и I сорту. Должно быть натуральным, белого или слабо - кремового цвета, без осадка, хлопьев, посторонних привкусов и запахов. Оно не должно содержать ингибирующих и нейтрализующих веществ (антибиотиков, аммиака, соды, перекиси водорода и др.).

Содержание токсичных элементов и микробиологических показателей приведены в таблицах 16 и 17.

Таблица 16 – Показатели безопасности (в готовом к употреблению продукте) по СанПиН 2.3.2.1078-01

Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание
Показатели окислительной порчи		
перекисное число	4,0	моль активного кислорода/кг жира
Токсичные элементы		
свинец	0,02	
мышьяк	0,05	
кадмий	0,02	
ртуть	0,005	
Антибиотики		
левомицетин	не допускается	<0,01
тетрациклиновой группы	не допускается	<0,01 ед/г
пенициллин	не допускается	<0,01 ед/г
стрептомицин	не допускается	<0,5 ед/к
Микотоксины		
афлатоксин М ₁	не допускается	<0,00002
Пестициды		

гексахлорциклогексан (α, β, γ -изомеры)	0,02	
ДДТ и его метаболиты	0,01	
Диоксины	не допускаются	
Радионуклиды		
цезий-137	40	Бк/л
стронций-90	25	Бк/л

Таблица 17 – Микробиологические показатели йогурта по СанПиН 2.3.2.1078-01

Индекс, группа продуктов	Количество молочно-кислых микроорганизмов, КОЕ/см ³ (г)	Масса продукта, (г, см ³), в которой не допускаются			Дрожжи и плесень, КОЕ/см ³ (г), не более
		БГКП (коли-формы)	S. aureus	Патогенные, в том числе сальмонеллы	
Йогурт, со сроками годности не более 72 час	-	0,01	1,0	25	-
Йогурт, со сроками годности более 72 час	не менее 1·10 ⁷	0,1	1,0	25	дрожжи – 50, плесени - 50

Таким образом, произведенный по новой рецептуре йогурт соответствует санитарно-гигиеническим требованиям, является доброкачественным и может быть использован в пищу без ограничений пригодным к употреблению людьми, больными сахарным диабетом.

Ниже приведён выход навоза в ООО «Сурнай».

Расчет осуществляется по формуле:

$$Q \text{ периода} = D \times (q_k + q_m + \Pi) \times n \quad (1)$$

где:

Q периода - выход навоза за период, кг;

D - число суток накопления;

qк - среднесуточное выделение фекалий одного животного, кг;

qm - среднесуточное выделение мочи одним животным, кг;

П - суточная норма подстилки кг;

n - количество животных, гол.

Так же для расчетов была использована таблица 18, где приведено расчетное среднесуточное количество экскрементов от одного животного разных половозрастных групп.

Таблица 18 – Расчетное среднесуточное количество экскрементов от одного животного разных половозрастных групп, кг

Группы по возрасту	Выход от одной головы, кг в сутки		
	Кала	Мочи	Всего
Быки-производители	30	10	40
Коровы	35	20	55
Телята: До 3 месяцев	1,0	3,5	4,5
До 6 месяцевна откорме до 4 месяцев	5,0	2,5	7,5
На откорме с 4 до 6 месяцев	10,0	4,0	14,0
Молодняк: телки и нетели: 6-12месяцев	10,0	4,0	14,0
12-18 месяцев и нетели	20,0	7,0	27,0
На откорме: 6-12 месяцев	14,0	12,0	26,0
Старше 12 месяцев	23,0	12,0	35,0

Были приведены следующие расчеты:

Коровы = $365 \times (35+20+1,5) \times 370 = 7630325$ кг

Нетели = $365 \times (10+4+1,5) \times 124 = 701530$ кг

Телки до 1 года = $365 \times (10+4+1,5) \times 156 = 882570$ кг

Телки 12-18 месяцев = $365 \times (20+7+1,5) \times 242 = 2517405$ кг

Бычки до года = $365 \times (14+12+1,5) \times 198 = 1987425$ кг

Бычки старше 12 месяцев = $365 \times (23+12+1,5) \times 200 = 2664500$ кг

Общий выход навоза = 16383755 кг = $16383,7$ т

Компост используется под все виды сельскохозяйственных культур путем внесения в осеннее - зимний и весенний периоды, вносятся так же под паровые поля летом.

Навозохранилище и сооружение для обеззараживания навоза располагаются на расстоянии не менее 200 метров от основных зданий для содержания животных с подветренной стороны, ниже по рельефу.

Площадь наземного навозохранилища рассчитывается по формуле

$$F = Q \text{ периода} / h \times p \quad (2)$$

где:

Q периода - выход навоза за период накопления, кг;

h - высота укладки навоза в буртах, м (2 – 2,5 м);

p - плотность навоза (для подстилочного навоза коз в среднем 800 кг/м³);

$$F = 16383755 \text{ кг} / 2,5 \times 800 \text{ кг/м}^3 = 8191,9 \text{ м}^2;$$

Таким образом площадь наземного навозохранилища равна 8191,9 м².

ВЫВОДЫ

1. В ООО «Сурнай» Балтасинского района Республики Татарстан поголовье крупного рогатого скота холмогорской породы татарстанского типа составляет 1290. Удой молока в среднем по стаду 4633 кг. Массовая доля жира в молоке составляет 3,69 %, белка 3,18 %. Живая масса коров в среднем по стаду 456 кг. В целом уровень продуктивности скота имеет тенденцию увеличения. Способ содержания коров привязной с поточно-цеховой системой производства молока. Кормление животных осуществляется по рационам, сбалансированным по основным питательным веществам.

2. Основные виды деятельности: ООО «Алексеевское МКК» являются производства питьевого молока, кефира, йогурта, творога, сливочного масла и сметаны. Для производства своей продукции предприятие использует только натуральное цельное и обезжиренное молоко и сливки без добавления консервантов.

Технологическая схема производства йогурта ведется в соответствии с «Технологической схемой производства кисломолочных продуктов» на ООО «Алексеевское МКК».

3. Молоко, которое используется для производства йогурта полностью отвечает требованиям ГОСТ 31449-2013, массовая доля жира и белка составила 3,77%, и 3,19% плотность 28,7 °А и ингибирующих веществ не обнаружено.

4. Использование больших доз семян подсолнечника в производстве йогурт отрицательно повлияло на его органолептические показатели. Среди опытных образцов наилучшими органолептическими показателями обладает образец № 2 по внешнему виду - плотный, с незначительными включениями семечек, имеется отделение сыворотки; по запаху и вкусу кисломолочный с едва заметным привкусом муки, имеет легкий запах внесенного наполнителя; по цвету - белый, равномерный по всей массе.

При балльной оценке органолептических показателей контрольный образец превосходит опытные. Из опытных образцов наибольшее количество баллов присвоено образцу № 1 – 18,2, что связано с едва заметными вкусовыми качествами и запахом наполнителя

5. Внесение овсяной муки улучшает физико-химические показатели йогурта, при этом понижается степень синерезиса на 4-5% ($P < 0,05$) и повышается вязкость йогурта на 0,9-2,6 Па/сек.

С увеличением концентрации семечек в опытных образцах повышается содержание жиров, белков и калорийность йогурта.

6. Уровень рентабельности контрольного образца превосходит опытные на 7-21,2%, при наибольшей рентабельности среди опытных образцов у образца № 3 – 52,3%.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ

С целью обогащения йогурта белками, жирами и пищевыми волокнами рекомендуем использовать при производстве йогурта овсяную муку в концентрации не более 1 %.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 23454-79 «Молоко. Методы определения ингибирующих веществ»
2. ГОСТ 13928-84 «Молоко и сливки заготавливаемые. Правила приемки, методы отбора проб и подготовка их к анализу»
3. ГОСТ 3625-84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности»
4. ГОСТ 26809 – 86 «Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу»
5. ГОСТ 32940-2014 «Молоко козье сырое. Технические условия»
6. ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности»
7. ГОСТ Р 53430-2009 «Молоко и продукты переработки молока. Методы микробиологического анализа
8. ГОСТ Р ИСО 22935-1-2011 «Молоко и молочные продукты. Органолептический анализ»
9. ГОСТ Р 53430-2009 «Молоко и продукты переработки молока. Методы микробиологического анализа»
10. ГОСТ 31981-2013 «Йогурты. Общие технические условия». – М.: Госстандарт России, 2014. – 10 с.
11. Барсукова, Н.В. Разработка технологии пряничных изделий на основе безглютенового мучного сырья: Автореф. дисс. ... канд. техн. наук: 05.18.15 / Н.В. Барсукова. – СПб., 2005. - 19 с.
12. Басовский, Л.Е. Управление качеством: Учебник / Л.Е. Басовский, В.Б. Протасьев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 253 с.
13. Бровкина, Е. Заквашенные перспективы / Е. Бровкина // Продукты питания. - 2003. - № 13-14. - С. 44-47.
14. Бурцева, Т.И. Развитие технологий функциональных и специализированных продуктов питания животного происхождения:

Учебное пособие / Т.И. Бурцева, М.Б. Ребезов, Б.К. Асенова, С.В. Стадникова. — Алматы: МАП, 2015. — 215 с.

15. Ермакова, Е.Е. Современное состояние и перспективы развития молочной промышленности РФ / Е. Е. Ермакова// Молодой ученый. — 2014. — №7. — С. 338-340.

16. Захарова, Л.М. Оценка биологической ценности кисломолочных белковых продуктов с зерновыми добавками / Л.М. Захарова, И.А. Мазеева // Хранение и переработка сельхозсырья. — 2004. — № 1. — с. 39–41.

17. Канарейкина, С.Г. Методологические основы разработки новых видов молочных продуктов: Учебное пособие / С.Г. Канарейкина, М.Б. Ребезов, А.Н. Нургазезова, С.К. Касымов. — Алматы: МАП, 2015. — 126 с.

18. Коник, Н.В. Товароведение, экспертиза и сертификация молока и молочных продуктов: Учебное пособие / Н.В. Коник, Е.А. Павлова, И.С. Киселева. - М.: Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2012. - 236 с.

19. Корячкина, С.Я. Использование нетрадиционных видов муки в производстве мучных кондитерских изделий / С.Я. Корячкина // Фундаментальные исследования. – 2005. – № 8. – С. 90-92

20. Кривошей, В.П. Упаковка для молочных продуктов / В.П. Кривошей // Упаковка. - 2013. - №4. - С. 45-47

21. Крючкова, В.В. Кисломолочный биопродукт с растительными компонентами / В.В. Крючкова // Молочная промышленность. — 2012. — № 2. — С. 62.

22. Кузнецов, В.В. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. В трех томах. Т. 3./ Под ред. Шиллер Г.Г. – СПб: ГИОРД, 2003. – 456 с.

23. Лемехова, А.А. Кисломолочные продукты с проростками злаковых культур / А.А. Лемехова // Молочная промышленность. — 2012. — № 10. — С. 58.

24. Мамаев, А.В. Молочное дело [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.В. Мамаев, Л.Д. Самусенко. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2013. – 384 с.
25. Мельников, Е.М. Технология крупяного производства / Е.М. Мельников. – Москва: Агропромиздат, 1991. – 207 с.
26. Меркурьева, Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е.К. Меркурьева. – М.: Колос, 1970. – 424 с.
27. Миронова, И.В. Основы лечебно-профилактического питания: Учебное пособие / И.В. Миронова, З.А. Галиева, М.Б. Ребезов, Л.И. Мотавина, Ф.Х. Смольникова. — Семей, 2015. — 112 с.
28. Мусина, О.Н. Современные тенденции использования зерновых добавок в производстве молочных продуктов: Монография / О.Н. Мусина, М.П. Щетинин, М.Н. Сахрынин. — Барнаул: Издательство АлтГТУ, 2004. — 340 с.
29. Наурзбаева, Г.К. Использование бобовых и зерновых культур в молочной промышленности / Г.К. Наурзбаева, С.Б. Байтуkenова, Ш.Б. Байтуkenова // Материалы науч.прак. конф. — 2012. — С. 93–94.
30. Попов, В.С. Функциональные и технологические свойства зерна овса и перспективный ассортимент продуктов питания на его основе / В.С. Попов, С.С. Сергеева, Н.В. Барсукова // Вестник технологического университета. - 2016. - Т.19. - №16. – С. 147-151.
31. Ребезов, М.Б. Новые творожные изделия с функциональными свойствами: Монография / М.Б. Ребезов, Г.К. Альхамова, Н.Н. Максимюк, Н.Л. Наумова, И.М. Амерханов, О.В. Зинина, Р.В. Залилов. — Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2011. — 94 с.
32. Ребезов, М.Б. Развитие научных основ производства безопасных национальных функциональных творожных продуктов: Монография / М.Б. Ребезов, Г.К. Альхамова, А.Н. Нургазезова. — Алматы: МАП, 2015. — 160 с.

33. Снегирева, А.В. Способ производства пищевого концентрата напитка на овсяном сырье / А.В. Снегирева, Л.Е. Мелёшкина, М.П. Щетинин // Ползуновский вестник. - 2011. - № 3/2. – С. 113-116
34. Чемодурова, Е.И. Разработка технологии овсяной сортовой муки: Автореф. дисс. ... канд. техн. наук: 05.18.02 / Е.И. Чемодурова. – М, 1990. - 20 с.
35. Шендеров, Б.А. Современное состояние и перспективы развития концепции «Функциональное питание» / Б.А. Шендеров // Пищевая промышленность. – 2003. – № 5. – С. 4-7.
36. Назаренко, Ю.В. Вплив вівсяного борошна на технологічні властивості йогурту / Ю.В. Назаренко, Л.М. Кітченко, С.О. Окуневська, В.В. Цигура // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. – 2017. - Т 19. - № 75. - С. 120-123
37. Poutanen, K. Dietary fibre in a gluten-free diet, The Science of gluten-free foods and beverages, edited by E.K.Arendt and F.Dal Bello // AACC International Inc. - 2009. - PP. 125-129.



СПРАВКА

о результатах проверки текстового документа на наличие заимствований

Проверка выполнена в системе Антиплагиат.ВУЗ

Автор работы	Колясева Юлия Александровна
Подразделение	Кафедра "Биотехнология, животноводство и химия"
Тип работы	Выпускная квалификационная работа
Название работы	Дипломная Колясевай
Название файла	Дипломная Колясевай.doc
Процент заимствования	33.43 %
Процент самоцитирования	0.00 %
Процент цитирования	2.59 %
Процент оригинальности	63.98 %
Дата проверки	20:59:24 25 июня 2020г.
Модули поиска	Модуль поиска ИПС "Адилет"; Модуль выделения библиографических записей; Сводная коллекция ЭБС; Модуль поиска "Интернет Плюс"; Коллекция РГБ; Цитирование; Модуль поиска переводных заимствований; Модуль поиска переводных заимствований по elibrary (EnRu); Модуль поиска переводных заимствований по интернет (EnRu); Коллекция eLIBRARY.RU; Коллекция ГАРАНТ; Модуль поиска "КГАУ"; Коллекция Медицина; Диссертации и авторефераты НББ; Модуль поиска перефразирований eLIBRARY.RU; Модуль поиска перефразирований Интернет; Коллекция Патенты; Модуль поиска общеупотребительных выражений; Кольцо вузов
Работу проверил	Шайдуллин Радик Рафаилович ФИО проверяющего
Дата подписи	Подпись проверяющего

