

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 ОБЕЗЖИРЕННОГО ТВОРОГА
С ДОБАВЛЕНИЕМ АМАРАНТОВОЙ МУКИ В УСЛОВИЯХ ООО
«КАЗАНСКИЙ МОЛОЧНЫЙ КОМБИНАТ» Г.КАЗАНЬ РЕСПУБЛИКИ
ТАТАРСТАН»**

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

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

Студент: 145 группы **Зайнуллина Ландыш Хайдаровна**
ФИО

подпись

Руководитель: : **Шайдуллин Р.Р.** **доцент**
ФИО ученое звание

подпись

Обсуждена на заседании кафедры и допущена к защите (протокол № 13 от 15
июня 2018 г.)

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

подпись

Казань – 2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	5
1.1 Состояние и перспективы развития молочной промышленности.....	5
1.2 Современные технологии производства молока.....	6
1.3 Творог, пищевая ценность, технология производства.....	9
1.4 Производство функциональных кисломолочных продуктов.....	13
2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	17
2.1 Материал, методика и условия проведения исследований.....	17
2.2 Анализ производственно - экономической деятельности предприятия.....	20
2.3 Результаты экспериментальных исследований.....	24
2.3.1 Технология производства молока в хозяйстве ООО «Агрофирма Возрождение» Арского района	22
2.3.2 Технология производства творога в ООО «Казанский молочный комбинат»	37
2.3.2.1 Анализ сырьевых ресурсов и ассортимент продукции.....	37
2.3.2.2 Требования к основному и дополнительному сырью.....	39
2.3.2.3 Технология производства творога	43
2.3.2.4 Материальный баланс производства продукции.....	47
2.3.2.5 Лабораторный контроль технологического процесса и требования к готовой продукции.....	50
2.3.2.6 Характеристика и требования НТД к готовой продукции.....	51
2.3.3 Экспериментальная часть.....	54
2.3.4 Экономическая оценка результатов экспериментальных исследований.....	60
3 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	64
4 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	69
ВЫВОДЫ.....	72
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ.....	
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	75
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	79
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	80

ВВЕДЕНИЕ

Проблема здорового питания является одной из самых актуальных тем в наши дни. Полноценное питание предусматривает потребление достаточного количества белков, жиров, углеводов, витаминов, макро – и микроэлементов для нормального функционирования организма в целом. В связи с этим, актуальным направлением исследований является разработка функциональных продуктов питания.

Молоко и молочные продукты играют большую роль в питании людей. Включение молока и молочных продуктов в пищевой рацион повышает его полноценность, способствует лучшему усвоению других пищевых компонентов. Однако кисломолочные продукты в лечебном и диетическом питании по своим функциональным свойствам превосходят молоко, так как содержат все составные части молока в более усваиваемом виде. Кисломолочные продукты воздействуют на секреторную деятельность желудка, тем самым способствуют быстрому выделению ферментов, ускоряющих процесс переваривания пищи, нормализующих работу кишечника и благоприятно действующих на нервную систему.

Одним из наиболее востребованных кисломолочных продуктов является творог. Творог – кисломолочный белковый продукт, который вырабатывается из пастеризованного нормализованного или обезжиренного молока, а также из пахты путем сквашивания закваской с последующим удалением из полученного сгустка части сыворотки [40].

Современные тенденции совершенствования ассортимента творога ориентированы на создание сбалансированной по пищевой и биологической ценности продукции функциональной направленности с увеличенными сроками годности. Технологические схемы таких продуктов предусматривают полное и комплексное использование сырья, увеличение выхода готового продукта, снижение энергозатрат и обеспечение экологической чистоты как

продукта, так и окружающей среды. Реализация этих принципов достигается в результате синтеза оптимальной структурной схемы, включающей научное обоснование последовательности основных технологических процессов и оптимальных условий их проведения [31].

Цель выпускной квалификационной работы: разработка технологии производства обезжиренного творога с добавлением амарантовой муки в ООО «Казанский молочный комбинат» Республики Татарстан.

Для этого были поставлены следующие задачи:

- 1) проанализировать производственно - экономическую деятельность ООО «Агрофирма «Возрождение» Арского района и ООО "Казанский молочный комбинат";
- 2) изучить технологию производства и выявить резервы повышения рентабельности производства молока в ООО «Возрождение»;
- 3) изучить технологию производства и выявить резервы повышения эффективности производства обезжиренного творога в ООО «Казанский молочный комбинат»;
- 4) разработать проектное предложение по совершенствованию технологии производства молока и творога;
- 5) провести оценку качества готового продукта;
- 6) провести экономическое обоснование проекта с расчетом себестоимости продукта;
- 7) сформулировать выводы и предложения производству.

Апробация работы:

- 1) Всероссийский конкурс на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений Минсельхоза России – ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ (1 этап, 3 место);

2) Зайнуллина, Л.Х. Технология производства творога функционального назначения с добавлением амарантовой муки / Л.Х.Зайнуллина // Сб. мат.всерос. научно – прак. конф. Молодых ученых «Наука и инновации в АПК XXI века», посвящ. 145- летию академии. – Казань: ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, 2017. - С .340 - 343.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Состояние и перспективы развития молочной промышленности

Молочная промышленность — это отрасль пищевой промышленности, объединяющая предприятия по выработке продукции из молока.

Российский рынок молочной продукции является составной частью российской пищевой промышленности. В настоящее время российская пищевая промышленность объединяет в себе 25 тыс. предприятий, а её доля в объёме российского производства составляет более 10 % [30].

Современные молочные комбинаты осуществляют комплексную переработку сырья, выпускают широкий ассортимент продукции, оснащены механизированными и автоматизированными линиями по розливу продукции в бутылки, пакеты и другие виды тары, пастеризаторами и охладителями, сепараторами, выпарными установками, сыроизготовителями, автоматами по расфасовке продукции. Значительная доля российского молока предназначена для переработки и производства молочной продукции [26].

Молочный комплекс - один из важнейших составных частей АПК, главной задачей функционирования которого является удовлетворение потребностей общества в молочной продукции при определенном уровне доходов населения. Именно поэтому перспективы роста рынка молочной продукции можно оценить положительно.

Тенденция роста реальных доходов населения, интерес к здоровому образу жизни, потенциал емкости рынка, который связан с низким текущим уровнем потребления молочных продуктов по сравнению с уровнем потребления в странах Европы — являются важнейшими фактором роста объемов рынка [31].

Эти факторы — источники увеличения спроса на молочную продукцию в перспективе ближайших лет.

На сегодняшний день Российский молочный рынок занимается расширением ассортимента выпускаемой молочной продукции. Следует отметить, что по данным анализа рынка молока и молочной продукции, в России наблюдается рост и развитие данного рынка, одновременно на нем усиливается и конкуренция [36].

Рынок молока является высококонкурентоспособным. Тенденциями этого рынка является процесс «брендинга» рынка молочной продукции. На рынке существуют крупные предприятия и холдинги, которые имеют высокотехнологическое оборудование, средства на маркетинговые мероприятия и дилерскую сеть.

Обобщая вышесказанное, можно сделать вывод о том, что рынок молочной индустрии России характеризуется хорошими перспективами роста.

1.2 Современные технологии производства молока

В настоящее время Минсельхоз России уделяет повышенное внимание внедрению современной сельхозтехники и высокоэффективных технологий в агропроизводство, позволяющим увеличивать объемы и эффективность производства, повышать качество продукции.

Основные пути повышения экономической эффективности производства молока - внедрение в производство новейших технологий доения и кормления, которые позволяют экономить ручной труд, а соответственно заработную плату, корма и энергоресурсы. При работе доильных залов нового поколения необходим всего один оператор, обслуживающий все стадо КРС. Так же параллельно используются молокоохладители, они позволяют снизить потери молока - сырья, а также сохраняют сортность и жирность данного скоропортящегося продукта. При внедрении рационов с витаминизированными добавками повышается продуктивность молочных коров и как следствие повышение валового надоя [42].

Наиболее лучшие показатели экономической эффективности определяются концентрацией, специализацией, технологией, способом и системой содержания, механизацией и автоматизацией производственных операций, продуктивностью животных, себестоимостью кормов и научной организацией труда.

Технико - экономическое совершенствование существующих, а также разработка и быстрое внедрение в практику новых перспективных технологий производства молока должно обеспечить повышение продуктивности молочного скота и улучшение качества молока при одновременном сокращении затрат труда, средств и времени. Для решения этих вопросов важное значение имеет рациональная организация и техника машинного доения коров, которая осуществляется на различных унифицированных доильных установках.

С целью снижения ручных затрат и повышения производительности труда при доении коров в стойлах на привязи используют доильные установки с транспортировкой молока по стеклянному молокопроводу в молочное отделение: АДМ-8 (агрегат доильный со сбором молока в молокопровод). Количество обслуживаемых коров - 200, операторов - 4 человека, слесарь-наладчик - 1, производительность оператора при работе с двумя аппаратами - 16-18 коров/час, тремя - 22-29 коров/час. Молоко по молокопроводу поступает в молочную емкость, откуда молоковозы перекачивают в автоцистерны и молоко транспортируют на молокозаводы. Молоко получают более чистое, с лучшим качеством, и при этом молоко можно очищать и охлаждать.

Установки типа «Тандем» обеспечивают подготовку вымени коров к доению, дозирование и скармливание концентрированных кормов во время доения, доение коров в доильных залах и в индивидуальных станках, очистку и охлаждение молока в процессе доения. Эти установки предусматривают индивидуальный подход к каждому животному и удобство осмотра коров: УДТ-6, УДТ-8А и УДА-8А. Число обслуживаемых коров одной установкой

составляет 200-450, производительность труда - 60-70 коров/час, число операторов - 2, подгонщиков - 1.

Установки типа «Елочка» - обеспечивают подготовку вымени коров к доению, дозирование и скармливание концентрированных кормов во время доения, доение коров в доильном зале, очистка и охлаждение молока проводится в процессе доения. Число обслуживаемых коров – 300 - 600, число операторов - 2, подгонщиков - 1.

Необходимым условием прогрессивной технологии производства молока является применение комплексных механизированных и автоматизированных ферм и комплексов. С этой целью промышленностью Российской Федерации выпускается система машин и оборудования для ферм и комплексов крупного рогатого скота, которые выполняют 30 наименований работ и для этого производится выпуск более 100 машин и установок.

Одним из важнейших элементов технологии производства молока при беспривязном содержании коров является организация их нормированного кормления.

В последнее время нормированное кормление коров осуществляется с помощью автоматики. С этой целью используют индивидуальные электронные идентификаторы животных (транспондеры) и самокормушки, из которых коровы получают свою суточную норму концентрированных кормов в соответствии с программой кормления, заложенной в компьютер и действующей по сигналу от транспондера. Суточная норма концентратов выдается 6 - 8 раз по 200 - 250 граммов с интервалом 2 часа. Программа кормления корректируется с учетом фактической продуктивности, стадии лактации и физиологического состояния животных [31].

При привязном содержании скота экономический эффект от технологии производства молока может быть осуществлен при комплексной механизации следующих основных процессов: водоснабжение ферм и автопоение животных, доение коров, подготовка и раздача кормов, уборка навоза [42].

Таким образом, современные технологии производства молока позволяют в значительной степени снизить затраты и облегчить труд, увеличить надои, но выполнение определенных витков работ, таких как уход и лечение, а также контроль за аппаратами и производственными линиями должен производить человек.

1.3 Творог, пищевая ценность, технология производства

Творог – это белковый кисломолочный продукт, который приготовлен сквашиванием пастеризованного цельного или обезжиренного молока с удалением части сыворотки. В нем содержатся белки, жиры, ароматические вещества, молочная кислота, все незаменимые аминокислоты, витамины, минеральные вещества.

Обезжиренный творог рекомендуется при ожирении, болезнях печени, атеросклерозе, гипертонической болезни, инфаркте миокарда. При подагре и других заболеваниях, когда белки мяса и рыбы противопоказаны, их заменяют белком творога.

Творог рекомендуется больным туберкулезом и страдающим малокровием. Он полезен при заболеваниях сердца и почек, сопровождающихся отеками, так как кальций способствует выведению жидкости из организма [45].

Белки играют незаменимую роль в жизнедеятельности человека. Они входят в состав всех клеток организма, содержатся в ферментах, гормонах, иммунных телах. Творог и изделия из него очень питательны, так как содержат много белков и жира. Белки творога частично связаны с солями фосфора и кальция. Это способствует лучшему их перевариванию в желудке и кишечнике. Белки творога являются полноценными (сывороточные белки и казеин) и хорошо усваиваются организмом человека.

Химический состав и пищевая ценность творога отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав и пищевая ценность творога

Наименование составной части творога	Норма
Вода, г (не более)	73
Белок, г	16,7
Жир, г (не менее)	9
Углеводы, г	3
Лактоза, г	1,3
Минеральные вещества:	
кальций, мг	164
фосфор, мг	220
калий, мг	Менее 150
магний, мг	Менее 25
железо, мг	0,4
Витамины:	
витамин А, мг	0,05
тиамин (В1), мг	0,04
рибофлавин (В2), мг	0,27
ниацин (РР), мг	Менее 0,5
витамин С, мг	Менее 1
Энергетическая ценность:	
кКал	156
кДж	665,2

Обладая амфотерными свойствами, молочный белок является важным защитным фактором, который связывает пары кислот и щелочей, нейтрализует ядовитые тяжелые металлы и другие, вредные для здоровья вещества. Степень чистой утилизации молочного белка в организме человека составляет 75 %.

Казеин – основной белок молока, составляющий 80 - 82 % общего количества молочных белков. Частицы казеина содержат в соединении с кальциевыми солями два основных компонента – кальциевую соль казеина (казеинат кальция) и фосфат кальция, образуя казеинаткальцийфосфатный комплекс. Казеин придает белый цвет продукту. При свертывании казеина сычужным ферментом образуется плотный, сладкий сгусток.

В состав белка входят все незаменимые аминокислоты (они не синтезируются в организме человека и должны поступать вместе с пищей в

готовом виде), особенно богат творог триптофаном, метионином и лизином, поэтому рекомендуется при заболевании печени и сердца.

Пищевая ценность молочных белков повышается благодаря связям белковых молекул с витаминами, особенно витаминами группы В, минеральными солями – кальция, калия и натрия, а также липидами, улучшающими усвоение отдельных аминокислот организмом.

Жиры являются важнейшими компонентами творога. Они благоприятно сбалансированы по составу. В молочном жире преобладают олеиновая, пальмитиновая, миристиновая и стеариновая кислоты. Наличие незаменимых жирных кислот (линолевой, линоленовой и арахидоновой) повышает биологическую ценность молочного жира.

Основной углевод молока лактоза - является источником энергии, необходимой для работы сердца, печени, почек, входит в состав клеток, коферментов, витаминов, участвует в синтезе белков и жиров, имеет важное значение для внутриклеточного обмена. Разлагаясь в кишечнике до молочной кислоты, лактоза способствует жизнедеятельности микрофлоры, тормозящей развитие гнилостных процессов.

В твороге много минеральных веществ (калий, кальций, натрий, фосфор, железо и др.), которые необходимы для нормального течения в организме основных жизненных процессов, и в которых чрезвычайно нуждается детский организм. Кальций в организме человека участвует в формировании костной и других тканей, способствует свертыванию крови, влияет на липидный обмен, активирует многие ферменты, регулирует мышечную и нервную деятельность, а также проницаемость клеточных мембран. С кальцием связано величина мицелл казеина, свертывание молока и образование сычужного сгустка.

Фосфор входит в состав белка всех клеток организма, в соединении с АТФ (аденозинтрифосфорной кислотой) создает внутренний источник мускульной энергии, является составной частью нервной ткани и клеток мозга. Для

правильного питания важно не только содержание фосфора, но и соотношение его с кальцием. Оптимальным считается соотношение кальция и фосфора 1:1,5.

Микроэлементы связаны с белками и оболочками жировых шариков. Они характеризуют пищевую ценность, входят в состав многих ферментов, являются необходимыми для развития микроорганизмов, вносимых в молоко, в составе заквасок при производстве творога. Железо выполняет роль переносчика кислорода, а недостаток приводит к анемии. Очень важной функцией железа является его активное участие в окислительных процессах, обеспечивающих организм энергией. Суточная потребность в железе составляет 15 мг.

Витамины не образуются в организме человека и поэтому относятся к незаменимым факторам питания. Их наличие не только повышает биологическую ценность, но и оказывает положительное влияние на его технологические свойства, в частности в присутствии витаминов в кисломолочных продуктах хорошо развиваются ароматобразующие бактерии [32]. В твороге в значительных количествах присутствуют витамины А и Д.

Витамин А – фактор роста, сопротивляемости организма к инфекционным заболеваниям и регулятор зрения. Витамин Д называют антирахитическим фактором, поскольку он необходим для правильного роста и формирования костей. Творог обладает относительно высокой калорийностью (1 кг жирного творога составляет около 2500 ккал).

Существуют два способа производства творога - традиционный (обычный) и раздельный.

По методу образования сгустка различают два способа производства творога: кислотный и сычужно-кислотный. Первый основывается только на кислотной коагуляции белков путем сквашивания молока молочнокислыми бактериями с последующим нагреванием сгустка для удаления излишней сыворотки. Таким способом изготавливается творог нежирный и пониженной жирности.

При традиционном сычужно-кислотном способе свертывания молока, сгусток формируется комбинированным воздействием сычужного фермента и молочной кислоты. Сычужно-кислотным способом изготавливают жирный и полужирный творог, при котором уменьшается отход жира в сыворотку [40].

1. 4 Производство функциональных кисломолочных продуктов

В последние годы во всем мире получило широкое признание развитие функционального питания - использование продуктов естественного происхождения, оказывающих при систематическом употреблении регулирующее действие на организм в целом или на его определенные системы и органы.

Функциональный пищевой продукт — это продукт, который получен из природных ингредиентов и содержит большое количество биологически активных веществ; при потреблении должен регулировать определенные процессы в организме (стимулировать иммунные реакции, прекращать развитие определенных заболеваний и т. д., иначе говоря, призван улучшить здоровье покупателя и уменьшить риск заболеваний).

Получение функциональных продуктов возможно обогащением продукта нутриентами при производстве и получении сырья с заданным компонентным составом.

В качестве функциональных ингредиентов эффективно используются следующие виды: пищевые волокна (растворимые и нерастворимые), витамины, минеральные вещества; полиненасыщенные жиры (растительные масла, рыбий жир, ω -3 - и ω -6-жирные кислоты); антиоксиданты; пробиотики (препараты живых микроорганизмов); пребиотики (олигосахариды как субстрат для полезных бактерий).

В мировом масштабе идет постоянная работа по созданию новых продуктов функционального питания, обладающих как широким спектром применения, так и точечной направленностью на конкретный орган, систему, заболевание.

В настоящее время выпускаются четыре группы продуктов функционального питания: зерновые завтраки; молочные продукты; жировые эмульсионные продукты и растительные масла; безалкогольные напитки.

Продукты на основе злаков полезны для здоровья благодаря содержанию в них растворимых и нерастворимых пищевых волокон, которые, уменьшая уровень холестерина, способствуют снижению риска сердечно-сосудистых заболеваний, а также стабилизируют пищеварительные функции организма, предупреждая заболевания желудочно-кишечного тракта.

Растительные масла, масла на негидрированной растительной жировой основе, эмульсионные масложировые продукты различного типа - главные источники полиненасыщенных жирных кислот. Они способствуют предупреждению сердечно-сосудистых заболеваний. Для усиления функционального действия в их состав могут быть введены такие ингредиенты, как витамин D, некоторые триацилглицерины. Эти продукты, при снижении массовой доли жира в их составе, эффективны также для предупреждения ожирения.

Напитки являются самым технологичным продуктом для создания новых видов функционального питания, поскольку введение в них новых функциональных ингредиентов не представляет большой сложности. Обогащенные витаминами, микроэлементами, пищевыми волокнами напитки могут использоваться для предупреждения сердечно-сосудистых и желудочно-кишечных заболеваний, рака и других болезней, а также интоксикаций разного вида.

При применении пробиотиков достигаются следующие результаты: снижение уровня холестерина; восстановление микрофлоры после применения антибиотиков; ослабление синдрома «раздраженного кишечника».

Считается, что при потреблении продукта в пищу концентрация биокультуры должна составлять $10^6 - 10^7$ КОЕ/г, а при производстве - на порядок выше. Реально в молочных продуктах эти уровни практически не достигаются. Поэтому важным показателем качества пробиотических молочных продуктов является минимальное количество живых культур — пробиотиков [40].

Молочные продукты - ценный источник таких функциональных ингредиентов, как кальций и рибофлавин. Их функциональные свойства могут быть повышены добавлением витаминов А, D, E, β -каротина и минеральных веществ (магния), а также пищевых волокон (пектина) и бифидобактерий [35].

Современные тенденции совершенствования ассортимента творога ориентированы на создание сбалансированной по пищевой и биологической ценности продукции функциональной направленности с увеличенными сроками годности. Технологические схемы таких продуктов предусматривают полное и комплексное использование сырья, увеличение выхода готового продукта, снижение энергозатрат и обеспечение экологической чистоты, как продукта, так и окружающей среды [27].

Обогащение творога различными натуральными пищевыми добавками позволяет повысить пищевую ценность и функциональные свойства продукта. С этой точки зрения особый интерес представляет амарант - уникальное травянистое растение семейства Амарантовые.

Зерно амаранта превосходит многие традиционные зерновые культуры по содержанию белка (16 – 19 %), незаменимых аминокислот, витаминов, макро- и микроэлементов, биологически активных веществ, жира (6 – 10 %), который содержит более 70% моно- и полиненасыщенных жирных кислот. В составе

амарантовой муки присутствует сложная клетчатка, которая практически не усваивается организмом, но выводит из организма токсичные вещества [37].

Зерно амаранта содержит крахмал, составляющий 70 % массы зерна, который обладает уникальными свойствами. Амарантовый крахмал классифицирован как восковой тип крахмала. Высокое содержание амилопектина и чрезвычайно маленькие размеры крахмальных гранул придают ему такие полезные и уникальные свойства как высокая температура желатинизации (62 – 76°C), высокая амилографическая вязкость, повышенная водоудерживающая способность, устойчивость гелей при замораживании – размораживании. Благодаря этому крахмал амаранта более предпочтителен в качестве наполнителя при изготовлении колбасных изделий, которые подвергаются заморозке и последующей разморозке.

Зерно амаранта во всём мире, достаточно широко используется в пищевой промышленности — в производстве хлебобулочных изделий, кондитерской продукции, макаронных изделий, хлебцов, детского питания, хлопьев, поп - корна, сухих завтраков, пряников, печенья. Часто зерно амаранта используется в виде крупы для приготовления каш и как основа для получения пищевых проростков [38,39].

Таким образом, производство продуктов функционального назначения является актуальной задачей для современной пищевой промышленности. Оздоровление организма человека и обеспечение его активной жизнедеятельности на основе массового использования кисломолочных продуктов является новым перспективным направлением.

2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материал, методика и условия проведения исследований

Выпускная квалификационная работа выполнялась в течение 2016 – 2018 гг. в условиях кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, ООО «Возрождение» Арского района РТ, ООО "Казанский молочный комбинат».

Объекты исследований: молоко коровье, творог обезжиренный, амарантовая мука.

Методы исследований: аналитические и экспериментальные. Схема исследований представлена на рисунке 1.

Проектное предложение:

1. Усовершенствовать рационы кормления для сухостойных и лактирующих коров.
2. С целью расширения ассортимента функциональных продуктов питания в ООО «Казанский молочный комбинат» внедрить технологию производства творога, обогащенного амарантовой мукой.

При выполнении выпускной квалификационной работы пробы молока – сырья, кормов, готовой продукции для анализов отбирали по ГОСТам: ГОСТ Р ИСО 6497 – 2011, ГОСТ 31449 – 2013, ГОСТ 31453 – 2013 [10,11].

Качество кормов определяли в соответствии с ГОСТ:

- силос ГОСТ Р 55986 – 2014 [19];
- сенаж ГОСТ Р 55452 – 2013 [12];
- сено ГОСТ Р 55452 – 2013 [12];
- ячмень ГОСТ 28672 – 90 [20];
- овес ГОСТ 28673 – 90 [13];
- рожь ГОСТ 53049 – 2008 [14];

- шрот подсолнечный ГОСТ 11246 – 96 [15];
- меласса свекловичная ГОСТ 30561 – 2013 [16];
- динатрийфосфат безводный ГОСТ 4172 – 76 [17];
- соль поваренная ГОСТ Р 51574 – 2000 [21];
- мочеви́на (карбамид) ГОСТ 2081 – 2010 [18];



Рисунок 1 – Схема проведения исследований

Показатели безопасности оценивались в соответствии с СанПиН 2.3.2.1078 – 01, СанПиН 2.1.4.1074 - 01 [24, 25].

В исследованиях использовали амарантовую муку, изготовленную по ТУ 9290 – 002 – 29569809 – 15 [22].

В молоко – сырье и готовой продукции определяли:

- органолептические показатели по ГОСТ 31449 – 2013; ГОСТ 31450 – 2013 [4,5];
- температуру – ГОСТ 26754 – 85;
- кислотность – ГОСТ 3624 – 92;
- плотность – ГОСТ 3625 – 84;
- массовую долю белка – ГОСТ 25179 – 90;
- массовую долю жира – ГОСТ 5867 – 90;
- количество соматических клеток – ГОСТ 23453 – 79.

В лабораторных условиях был выработан творог по 3 рецептурам: 1 вариант (контрольный) по ГОСТ 31453 – 2013, 2 вариант – творог с добавлением амарантовой муки (5%), 3 вариант – творог с добавлением амарантовой муки (10%). Схема опыта представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Схема опыта

Вариант опыта	Объект исследований	Сроки проведения	Условия опыта
1	2	3	4
I – контрольный	творог обезжиренный	2017 – 2018	производственный рецепт творога
II - опытный	творог обезжиренный	2017 – 2018	добавление амарантовой муки (5%)
III - опытный	творог обезжиренный	2017 – 2018	Добавление амарантовой муки (10%)

Расчет рационов кормления коров проводили в соответствии с общепринятыми нормами (А.П. Калашников, 2003). Расчет содержания микронутриентов в готовом продукте проводили по справочным данным. Весь цифровой материал, полученный в результате исследований, обработан по

стандартным программам вариационной статистики с определением критерия достоверности Стьюдента на персональном компьютере.

Оценка экономической эффективности проектного предложения приведена по затратам на производства молока, творога и дополнительных затрат на кормовые и пищевые добавки, стоимость дополнительной продукции.

2.2 Анализ производственно – экономической деятельности предприятия

Технология производства молока изучена в хозяйстве ООО «Возрождение» Арского района РТ. Землевладение хозяйства расположено в юго - западной части Арского района. Хозяйство находится в умеренно – континентальной климатической зоне. Преобладающие почвы - дерново-подзолистые и светло – серые лесные [29].

Основным видом деятельности хозяйства является производство и реализация сельскохозяйственной продукции. В таблице 3 представлены состав и структура земельных ресурсов предприятия.

Таблица 3 – Состав и структура земельных ресурсов

Вид земельных угодий	Год		В %
	2015	2016	
1	2	3	4
Общая земельная площадь, га	10140	10140	100
в т.ч. сельскохозяйственные	9636	9636	95
из них пашня	8691	8691	86
Сенокосы	69	69	0,6
Пастбища	876	876	8,6
многолетние насаждения	–	–	–
Прочие земли	504	504	4,9

Общая земельная площадь составляет 10140 га, в т.ч. сельскохозяйственных угодий 9636. В структуре земельных угодий пашня занимает 86%, что свидетельствует о том, что земля в хозяйстве используется интенсивно.

Денежная выручка и ее структура представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Денежная выручка и её структура

Наименование отрасли и продукции	Год		В среднем за 2 года (тыс.руб.)	В % к итогу
	2015	2016		
1	2	3	4	5
Растениеводство, всего	8524	5102	13626	8,8
в т.ч. зерно	7914	4441	12355	7,9
картофель				
сахарная свекла				
прочая продукция растениеводства	610	661	1271	0,9
Животноводство, всего в т.ч.	48149	932255	141374	91,2
молоко	29096	7131	86227	55,6
мясо крупного рогатого скота	2599	4370	6969	4,5
(в ж.м.)				
Прочие	16454	31724	48178	31,1
Всего по хозяйству	56673	98327	155000	100

Наибольший удельный вес в структуре денежной выручки занимает реализация продукции животноводства 91,2%, в том числе молока – 55,6%, мяса крупного рогатого скота – 4,5%. Производство растениеводства составляет всего 8,8%.

Производственное направление хозяйства определяется по отрасли хозяйства. Его устанавливают по структуре денежной выручки в среднем за последние 2 года. Для расчета уровня специализации применили формулу (1):

$$K_c = \frac{100}{\sum_{i=1}^n x_i(2i-1)} = 0,50; \quad (1)$$

$$K_c = 100 / [8,8 \cdot (2 \cdot 1 - 1) + 55,6 \cdot (2 \cdot 2 - 1) + 4,5 \cdot (2 \cdot 3 - 1)] = 100 / 198,1 = 0,50.$$

В хозяйстве уровень специализации средний, поскольку коэффициент специализации составляет 0,50.

В таблице 5 представлены производственно-экономические показатели развития хозяйства. поголовье крупного рогатого скота в ООО «Агрофирма «Возрождение» 1304 голов, в т.ч. коровы – 330 голов. Удой молока в год составляет 4476 кг, среднесуточный прирост живой массы 424 г.

Таблица 5 – Производственно – экономические показатели сельскохозяйственного предприятия

Показатель	Ед.изм.	Год		Темп роста, %
		2015	2016	
1	2	3	4	5
Поголовье:				
крупный рогатый скот, всего	гол.	1304	1304	100
в т. ч. коровы	гол.	525	525	100
Продуктивность:				
удой молока на корову в год	кг	4585	4476	97,6
среднесуточный прирост ж. м. 1 головы крупного рогатого скота	г	483	424	87,8
Получено приплода на 100 маток: телят	гол.	71	72	101,4
Себестоимость 1ц продукции:				
молока	руб	1663,04	1773,45	106,6
прироста живой массы крупного рогатого скота	руб	12492,58	11395,39	91,2
зерновых и зернобобовых культур	руб	409,44	387,14	94,5
Цена реализации 1ц продукции:				
молока	руб	1820,45	1903,92	104,6
говядины (в ж.м.)	руб	10383,87	10468,99	101,1
зерновых и зернобобовых культур	руб	607,37	610,11	100,4
Товарная продукция всего, тыс.руб	тыс.руб	976200	451460	46,2
Прибыль (убыток) всего, тыс.руб	тыс.руб	68336	40631	59,4
Рентабельность, %	%	7,1	8,9	125,3

В ООО «Агрофирма «Возрождение» низкий выход телят: 71 – 72 голов на 100 коров. Высокая себестоимость продукции: молока, мяса, поэтому рентабельность низкая на 7,1 – 8,9%.

Технология производства обезжиренного творога изучена в условиях ООО "Казанский молочный комбинат», который является одним из крупнейших молокоперерабатывающих заводов в Татарстане. Основные виды деятельности комбината - производство, заготовка, переработка и реализация сельскохозяйственной продукции, оптовая и розничная торговля.

Предприятие функционирует с 1932 года. С 2017 года ООО «Казанский молочный комбинат» входит в состав ОАО «МИЛКОМ» - субхолдинга по

переработке молока агрохолдинга «КОМОС ГРУПП» - с июля 2017 года, являясь шестой производственной площадкой. 16 сентября 2017 года на предприятии была разлита первая партия продукции под торговой маркой «Казанский молочный комбинат - «Молочная речка», специально разработанной для рынка Республики Татарстан. Структура предприятия представлена в приложении А.

В настоящее время производственные мощности предприятия позволяют перерабатывать до 500 т молока - сырья в сутки. В планах руководства комбината к концу года выйти на объемы переработки до 300 т/сут.

В таблице 6 приведены производственно – экономические показатели данного предприятия за 2016 и 2017 года.

Таблица 6 – Основные показатели финансово – хозяйственной деятельности ООО «Казанский молочный комбинат»

Показатель	Год		Темп роста, %
	2016	2017	
1	2	3	4
Валовая продукция всего, тыс. руб.	1044536	492091	47,1
Товарная продукция всего, тыс. руб.	976200	451460	46,2
Прибыль (убыток) всего, тыс. руб.	68336	40631	59,4
Рентабельность, %	7,1	8,9	125,3
Основные средства производства, тыс. руб.	1240000	1150000	92,7
Оборотные средства производства, тыс. руб.	816500	360240	44,1
Среднегодовая численность работников всего, чел.	240	280	116,6

Как видно из таблицы 6, прибыль от реализации в 2016 году составила 68336 тыс. руб., в 2017 году - 40631 тыс. руб. Это связано с тем, что в 2017 году предприятие на некоторое время приостановило свою работу, и на начальном этапе производства объем реализации был небольшим. В таблице 7 приведено производство основных видов продукции в ООО «Казанский молочный комбинат».

Таблица 7 – Производство основных видов продукции на перерабатывающем предприятии, т

Показатель	2015 г.	2016 г.	2017 г.
1	2	3	4
Молоко питьевое пастеризованное НС 2,5%, Пэп 900мл	6205	6570	5017
Молоко питьевое пастеризованное НС 3,2%, Пэп 500мл	6205	6570	5017
Творог Альпийский обезж.вак.упаковка 250 г	1095	1095	1396,8
Творог Альпийский 5% вак.упаковка 500г	1460	1460	1825
Молоко питьевое пастеризованное отборное ПЭТ-бут 930г	4745	4745	3650
Молоко НС 3,2% ультрапастеризованное, ТФА 876мл	3285	3285	3650
Кефир НС об.нат., Пэп 500г	3650	3650	2920
Ряженка НС 2,47%, п/п 500-450г	3650	3650	2920
Катык НС 2,47%, п/п 500г	2920	2920	2920

Как видно из таблицы 7, в ассортименте ООО «Казанский молочный комбинат» имеется молоко ультрапастеризованное, питьевое пастеризованное с массовой долей жира 2,5 и 3,5%, отборное; кефир, ряженка, катык, творог. Предприятие обеспечивает своей продукцией не только город Казань, но и ближайшие населенные пункты и районы.

2.3 Результаты экспериментальных исследований

2.3.1 Технология производства молока в хозяйстве ООО «Агрофирма Возрождение» Арского района

Животноводство – это отрасль сельского хозяйства, которая занимается разведением сельскохозяйственных животных. В хозяйстве ООО «Агрофирма «Возрождение» она является важной отраслью. поголовье крупного рогатого скота составляет 1304, в т.ч. коров – 525 голов.

Зоотехническая племенная оценка стада. В хозяйстве разводится черно – пестрая порода. Масть является основной отличительной характеристикой, относящейся к экстерьеру этих животных. Шерсть имеет всегда черно-пестрый окрас, очень приятная и мягкая на ощупь. Тонкая кожа образует на теле небольшие складки. Спина и поясница составляют ровную прямую линию. Черно - пестрая порода коров относится к молочной, поэтому мясные ее качества довольно удовлетворительны. Животные имеют крепкое здоровье и устойчивый иммунитет, могут длительное время находиться на пастбище и не боятся дальних переходов.

При содержании и разведении этих животных необходимо обеспечить им полноценный уход: рациональное питание, своевременное доение, чистку коровников и т.д. Эти меры не только способствуют повышению продуктивности скота, но и являются необходимой профилактикой развития инфекционных заболеваний.

Структура стада – это процентное соотношение количества животных разных половых и возрастных групп к общему поголовью стада. Одним из важнейших показателей правильно организованного воспроизводства стада является поддержание его оптимальной структуры.

В таблице 8 представлены поголовье и структура стада крупного рогатого скота.

Таблица 8 – Поголовье и структура стада крупного рогатого скота

Половозрастная группа	Поголовье животных	Структура стада, %	
		фактическая	оптимальная
1	2	3	4
Быки – производители	7	0,5	1 – 2
Коровы	525	40,3	35 - 40
Нетели	133	10,2	10 - 20
Телки старше года	156	12	10 -12
Телки до года	335	25,7	12 - 14
Бычки старше года	-	-	6 - 8
Бычки до года	148	11,3	12 - 14
Всего	1304	100	100

Как следует из данных таблицы 8, в структуре стада поголовье коров составляет 40,3%, это связано с тем, что хозяйство в основном занимается производством и реализацией молока, поголовье нетелей – 10,2%, телок старше одного года - 22%, телки до года - 25,7%.

Учёт молочной продуктивности является важнейшим элементом в оценке молочной продуктивности коров. Удой коров определяют путем проведения контрольных доек, не реже, чем 1 раз в месяц в течение всей лактации. При проведении контрольных доек надоенное от каждой коровы молоко учитывают измерением в молокомере в литрах. По полученным данным контрольных доек был сделан анализ продуктивных качеств коров, разводимых в ООО «Агрофирма «Возрождение» (таблица 9).

Таблица 9 – Продуктивные качества крупного рогатого скота

Показатель	Значение	По сравнению с предыдущим годом, %
1	2	3
Количество коров	525	100
Удой молока, кг	4476	97,6
Массовая доля в молоке, %		
жира	3,6	100
белка	3,2	100
Живая масса коров, кг	534	104,9
Продано (произведено) молока всего, ц:	57131	99,8
в т.ч. – высшим сортом		
- 1 сортом	4831	96,3
- 2 сортом	52300	98,4
Произведено мяса КРС в живом весе за год, ц	5881	96,9
Количество сданных животных на мясо, гол.	710	99,4
Средняя живая масса реализованного скота, кг	460	93,1
Убойный выход, %	50	96,1
Среднесуточный прирост живой массы молодняка на откорме, г	783	113
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы при откорме, корм.ед.	12,2	80,3

Молоко реализуется 1 и 2 сортом, с массовой долей белка и жира 3,2 и 3,6%. Убойный выход черно – пестрой пород составляет 50%. Среднесуточный прирост живой массы молодняка на откорме составляет 783 г.

Воспроизводство стада. Воспроизводства стада – это процесс поддержания численности стада на одном уровне, а также увеличение его качества. Для эффективного управления воспроизводством в хозяйстве разработан план осеменения, в котором указывают, какие коровы и телки подлежат осеменению в отдельные периоды года, семя какого быка должно быть использовано для их осеменения.

Технологический процесс воздeлывания стада включает в себя следующие операции: организация и проведение случки, осеменения телок и коров, организация и проведение отела коров и нетелей, выращивание и дорашивание ремонтного и сверхремонтного молодняка.

Операция осеменение. Осеменение маток - один из самых ответственных моментов при искусственном осеменении животных. Коров осеменяют в первую течку и охоту после отела, а телок – по достижении ими 18 – 20 – месячного возраста нормального развития. В хозяйстве используют искусственное осеменение ректоцервикальным методом.

Операция отел. Глубокостельных нетелей и сухостойных коров за 45-60 дней до отела размещают в цех сухостоя. Способ содержания – привязной. В этом цехе животные готовятся к отелу и последующей лактации. Кормят животных 2-3 раза в сутки. Кормами для сухостойных коров служат хорошее сено, солома, доброкачественный сенаж. Стельных сухостойных коров содержат в теплом, светлом, хорошо проветриваемом помещении. Новорожденного теленка переводят в профилакторий (индивидуальные клетки).

Анализ технологии заготовки, хранения и оценки качества кормов.
Приготовление и раздача кормов.

Продуктивность животных на 60% зависит от кормления, его сбалансированности, количества энергии, белка, минеральных веществ и витаминов в рационе, от качества кормов. Объемы заготовки кормов, их структура в каждом хозяйстве определяются из наличия животных, ожидаемой продуктивности, зональных особенностей кормопроизводства.

В хозяйстве заготавливают: сено кострецовое, солому ячменную, силос кукурузный, сенаж вико-овсяной, зерносмесь.

Обеспеченность животных кормами представлена в таблице 10.

Таблица 10 – Обеспеченность животных кормами, %

Корм	2015 год			2016 год		
	требуется, ц	заготовле но, ц	обеспечен- ность, %	требуется , ц	заготовлен о, ц	обеспечен- ность, %
1	2	3	4	5	6	7
Сено кострецовое	8326,5	8400	100,8	8326,5	8350	100,3
Солома ячменная	2226	2300	103,3	2226	2350	105,6
Силос кукурузный	29623	29650	100,1	29623	29700	100,3
Сенаж в/о	9426,4	9430	100,1	9426,4	9440	100,1
Ячмень	2401,9	2420	100,8	2401,9	2450	102
Овес	630	650	103,2	630	670	106,3

Как видно из таблицы 10, животные полностью обеспечены кормами.

Приготовление и раздача кормов. Приготовление кормов происходит механическим способом, цель которого – сделать корм более питательным, полезным и вкусным, чтобы обеспечить полное его поедание животными. Приготовление и раздача кормов осуществляется при помощи горизонтальных кормосмесителей - кормораздатчиков «ДеЛаваль MW - 12» и тракторов МТЗ – 82. Норму выдачи корма регулируют, изменяя скорость движения поперечного транспортера или скорость движения трактора. Норма выдачи корма

кормораздатчиком 2 - 40 кг/м. Кормление животных осуществляют 3 раза в день. Раздаются корма в кормушки.

Хранение концентрированных кормов осуществляется на складе, где регулярно проводится дезинфекция и дератизация. Сено и солому хранят под навесами на территории фермы, силос и сенаж хранят в траншеях, которые открывают по мере поедаемости.

В таблице 11 представлен химический состав и питательность кормов за 2016 год.

Таблица 11 – Химический состав и питательность кормов (2016 год)

Корм	Показатель									
	Обменная энергия, МДж	ЭКЕ	сырой протеин, г	переваримый протеин, г	сырая клетчатка, г	сырой жир, г	Сахар, г	Кальций, г	фосфор, г	Каротин, мг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сено кострецовое	6,1	0,68	98	59	267	20	34	4,2	1,8	18
Солома ячменная	5,2	0,57	49	13	331	15	2,4	3,3	0,8	4
Силос кукурузный	2,3	0,23	25	14	75	8	6	1	0,4	20
Сенаж в/о	3,8	0,38	54,9	36,2	119	14	9	3	1,1	22
Ячмень	10,8	1,18	154	111	30	12	13	0,4	3	-

Исходя из таблицы 11, можно сказать, что показатели химического состава и питательности кормов близки к значениям кормов, указанных в справочниках по кормлению.

Рацион кормления сухостойных и дойных коров представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Рационы кормления сухостойных и дойных коров (продуктивность, живая масса)

Показатель	Производственная группа			
	сухостойные коровы 5000 кг		дойные коровы 16 кг	
	Имеется	требуется по норме	Имеется	требуется по норме
1	2	3	4	5
Состав рациона, кг:				
сено кострецовое	5		5,2	
сенаж в/о	15		5,1	
солома ячменная	3		0,8	
силос кукурузный	-		18,5	
ячмень			1,5	
овес	2			
В рационе содержится:	13,1	12,5	16,9	15,8
ЭКЕ				
обменной энергии, МДж	130	125	169	158
сухого вещества, кг	15,9	12,5	18,1	15,7
сырого протеина, г	2059	1810	2592	1980
переваримого протеина, г	1282	1175	1622	1310
сырой клетчатки, г	4361	2900	4043	4080
крахмала, г	749	1270	3012	1895
сахара, г	464	1000	427	1125
сырого жира, г	478	365	508	435
кальция, г	190	100	118	89
фосфора, г	39	65	40,6	63
каротина, мг	766	535	799	565
витамина Д, тыс. МЕ	45,15	11,8	31,8	12,6
витамина Е, мг	1084,3	430	1313	505
Сахаро – протеиновое отношение	0,4 : 1		0,3 : 1	
Содержание ЭКЕ в удое	-		16,9	
Кальций – фосфорное отношение	4,8 : 1		2,9 : 1	
Расход концентрированных кормов на 1 кг молока, г	-		94	

Как видно из таблицы 12, в рационе сухостойных коров содержание сухого вещества, сырого и переваримого протеина, сырой клетчатки, кальция,

каротина, витаминов Д и Е больше нормы. Содержание крахмала, сахара, сырого жира, фосфора меньше нормы. Это говорит о необходимости балансирования рациона.

В рационе дойных коров содержание сухого вещества, сырого и переваримого протеина, крахмала, кальция, каротина, витаминов Д и Е также выше нормы, а содержание сахара и фосфора – ниже.

Наблюдается большой расход кормов вследствие неправильного составления рационов, поэтому, чтобы обеспечить высокомолочную продуктивность животных и повысить рентабельность производства молока, необходимо разработать и внедрить в хозяйстве научно - обоснованное кормление стада сухостойных и дойных коров.

Анализ условий содержания и ухода за поголовьем.

В ООО «Агрофирма «Возрождение» применяют стойлово-пастбищную систему и привязный способ содержания коров. В период вегетации растений скот пасут на многолетних культурных и естественных пастбищах, он получает полноценный корм, активный моцион, подвергается воздействию метеорологических факторов и солнечной радиации. В этот период у коров повышается естественная резистентность и воспроизводительные функции. Все остальное время коров содержат в коровниках с привязным содержанием. Все помещения представляют собой одноэтажное строение, с утепленной кровлей, то есть с чердаком, что предотвращает образование конденсата на потолке. Полы сплошного типа, железобетонные, сзади имеется канал для удаления навоза. В коровниках в зимний период устанавливают двойное остекление проемов. 1 раз в месяц в коровниках проводят санитарный день.

Температура в производственном цехе составляет 16°C; относительная влажность 70 %; освещенность 300 лк; световой коэффициент 1: 10, 1: 12; допустимая концентрация углекислого газа 0,15 %. Фронт кормления - 0,9 - 1 м - на 1 голову, размер стойла – 1,2 х 2,2 м.

За 45-60 дней до отела коров переводят в сухостойный цех. Используются привязной способ содержания, небольшими группами. Цех имеет такое же расположение как у дойных коров – автопоилки из расчета 1 на 2 головы, навоз удаляется через каналы, пол бетонный.

Родильное отделение состоит из нескольких секций: предродовой, секций для отела и послеродовой. Содержание в предродовой секции только привязное. Секция для отела представляет собой небольшие боксы, отделенные друг от друга. В родильное отделение переводят коров из цеха сухостоя за 7-10 дней до родов. В секцию для отела за 1-2 дня до родов. Температура должна составлять 16°C; относительная влажность 70 %; освещенность 300 лк; световой коэффициент 1: 10, 1: 12; допустимая концентрация углекислого газа 0,15 %; объем помещения на одно животное 25 м³. За секциями родильного отделения закрепляют постоянный обслуживающий персонал, обученный правилам приёма и ухода за новорождёнными телятами, и организуют круглосуточное дежурство. Из рациона коров, находящихся в родильном отделении, исключают силос и заменяют его высококлассным сеном. При проявлении у коров в предродовой период выраженного отёка вымени из рациона исключают и другие сочные корма, кормят животных только грубыми кормами (сеном). Из родильного бокса корову после отъёма теленка переводят в послеродовую секцию родильного отделения, а боксы (стойла и оборудование) тщательно очищают, моют, дезинфицируют 3-4 % горячим раствором едкого натра или осветлённым раствором хлорной извести и высушивают, после чего используют для проведения следующих родов.

Поение животных, наряду с кормлением, является важнейшим процессом. Очень важно, чтобы снабжение было доброкачественной водой, соответствующей требованиям НТД. Поение животных в помещениях осуществляется из индивидуальной нержавеющей автопоилки (аналог DELAVAL S 22), в летних лагерях - АГК – 12А, которая рассчитана на обслуживание 150 голов животных.

Для механизированного удаления навоза из животноводческих помещений и погрузки его в транспортное средство в хозяйстве применяют скребковые транспортеры ТСН - 160. Горизонтальный транспортер установлен в открытом канале, размещенном вдоль навозного прохода [43].

В таблице 13 представлено размеры производственных групп и основные зоогигиенические параметры в животноводческих помещениях.

Таблица 13 – Размеры производственных групп и основные зоогигиенические параметры в животноводческих помещениях

Производственная группа	Способ содержания	Кол-во животных в группе		Зоогигиенический параметр			
		Фактическое	зоогигиеническая норма	температура воздуха		Относительная влажность	
				Фактическое	зоогигиеническая норма	Фактическое	зоогигиеническая норма
1	2	3	4	5	6	7	8
Сухостойные коровы	привязн	110	20-25	16	16	70	70
Глубокостельные коровы	привязн	49	20-25	15	8-16	70	70
Новотельные коровы	бесприв	50	20-25	22	14-18	70	70
Коровы на раздое	привязн	35	400	16	8-16	70	75
Коровы после раздоя и осеменения	привязн	284	400	18	8-16	70	70
Нетели	привязн	133	100	10	8-16	70	70
Телки старше 1 года	привязн	156	250	10	8-16	70	70
Телки до 1 года	бесприв	335	12-15	10	8-16	70	70
Бычки старше 1 года	привязн	-	250	10	8-16	70	70
Бычки до 1 года	привязн	148	12-15	10	8-16	70	70
Телята профилакторного периода	Бесприв, боксовое	92	-	16	8-16	70	70

В таблице 14 описана технологическая карта комплексной механизации трудоемких процессов.

Таблица 14 – Технологическая карта комплексной механизации трудоемких процессов

Процесс и операция	Механизм, оборудование, транспортное средство	Технологическая характеристика и основные регулировки
1	2	3
Измельчение, транспортировка и раздача кормов	Горизонтальный кормосмеситель-раздатчик DeLaval MW-12	Предназначен для измельчения и перемешивания грубых и концентрированных кормов, а также для раздачи приготовленного корма крупному рогатому скоту в молочном животноводстве. Кормораздатчик состоит из смесительного бункера и шасси. Машина имеет систему взвешивания: датчики веса и дисплей.
Уборка и транспортировка навоза		
Уборка и погрузка навоза в транспортное средство	Скребковый транспортер ТСН – 160	Предназначен для уборки подстилочного навоза с одновременной погрузкой в транспортные средства. Состоит из горизонтального и наклонного транспортера. Число обслуживаемых стойл крупного рогатого скота 100-110.
Транспортировка к месту хранения	Тракторные тележки (прицепы)	Устанавливают в навозном тамбуре (навоз в тележку подают по наклонной ветви скребкового транспортера или скреперной установкой) и по мере наполнения отвозят к навозохранилищу, где и разгружают.
Подача воды и поение		
Подъем воды из источника водоснабжения	Электрическая водонапорная башня ВБР-15У-9	Вместимость бака, м ³ : 15; Высота опоры, м: 9; Высота бака, м: 2,7; Диаметр бака, мм: 3020; Диаметр опоры, мм: 1220. Это сооружение, которое регулируют напор и расход воды в системе водоснабжения.
Создание запаса воды и поддержание напора в водопроводе	Гидробак (или гидроаккумулятор, расширительный бак)	Они накапливали в себе воду и создавали в системе давление, которое большинство из нас называет напором. При этом конструкция башни и ее размещение были продуманы так, что компенсировать гидроудары и сгладить чрезмерное давление все равно не удавалось.

1	2	3
Поение	Автопоилка индивидуальная нержавеющая; Автопоилка АГК – 12А	Автопоилка нержавеющая 5 л. - современное, автоматическое оборудования для самостоятельного поения животных. Подключается к источнику воды, как внутри помещения, так и снаружи. Автопоилка нержавеющая для КРС имеет нипельный носовой клапан. Аналог DELAVAL S22. Технические характеристики: Объем чаши - 5л. Материал - нержавеющая сталь. Подключение воды - 1/2".
Доеение и первичная обработка		
Доеение	Доильный аппарат Делаваль MU100	Вес: 1,2 кг (без трубок) Вакуум: 48 кПа Пульсатор: HP102 Частота пульсаций: 60 пульсаций в минуту (регулируется) Соотношение фаз пульсации: доение/стимуляция 65/35 (регулируется)
Первичная обработка молока: очистка	Фильтр	Очистка от механических и других посторонних примесей
Охлаждение	Танк DXCE	1500 – 12000 л Мешалки вращаются на минимальных оборотах Овальная форма танка обеспечивает быстрое начало процесса охлаждения
Хранение	Танк DXCE	
Транспортировка	Молоковоз-цистерна Газ-3309	Объем цистерны 3,9 м ³ ; вместимость 4200 л.

В ООО «Агрофирма «Возрождение» доение коров происходит машинным способом доильными аппаратами Делаваль MU100.

Процесс машинного доения складывается из 3 основных этапов:

1) Преддоильная обработка вымени включает обмывание и массаж вымени. Обмывают вымя чистой теплой водой (40 - 45⁰ С), при этом расширяются

кровеносные сосуды, в результате чего ускоряется процесс образования и отдачи молока. Обмывание способствует удалению сорных примесей с вымени. Массаж проводится быстрыми энергичными движениями. Продолжительность преддоильной обработки не более 1 минуты.

2) Машинное доение производится сразу после массажа, так как окситоцин выделяется около 7 минут. Доят коров 2 раза в сутки в одно и то же время – 6:00 и 16:00. Задержка с началом доения при наступлении припуска приводит к неполному использованию рефлекса молокоотдачи.

В результате в вымени остается много невыдоенного молока.

3) Додаивание. Также проводится машинным способом не более 1 минуты.

Важную роль для улучшения качества молока в процессе производства имеют его первичная обработка и хранение. Первичная обработка молока на ферме заключается в его очистке и охлаждении. Преследует цель подготовить его к транспортировке и реализации или к хранению. При доении молоко очищается от механических примесей во время прохождения через очиститель молокопровода с помощью бумажных фильтров.

Качество получаемого молока оценивают по ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое» [8]. Органолептические и физико – химические показатели молока представлены в таблицах 15 - 16.

Таблица 15 – Органолептические показатели молока

Наименование показателя	Норма для молока сорта			Фактически в хозяйстве
	Высшего	первого	Второго	Второго сорта
Консистенция	Однородная жидкость без осадка и хлопьев. Замораживание не допускается			Однородная жидкость без осадка и хлопьев
Вкус и запах	Чистый, без посторонних запахов и привкусов, не свойственных свежему натуральному молоку			Чистый, имеется слабовыраженный кормовой привкус
			Допускается слабовыраженный кормовой привкус и запах	
Цвет	От белого до светло-кремового			Белого цвета

Таблица 16 - Физико-химические показатели молока

Наименование показателя	Норма для молока сорта			Фактически в хозяйстве
	Высшего	Первого	Второго	
1	2	3	4	5
Массовая доля белка, %	не менее 2,8			3,0±0,1
Кислотность, °Т	не ниже 16,0 и не выше 18,0	не ниже 16,0 и не выше 18,0	не ниже 16,0 и не выше 21,0	18,4±0,6
Группы чистоты, не ниже	I	I	II	I
Плотность, кг/м, не менее	1028,0	1027,0	1027,0	1027,0±3,5
Температура замерзания, °С	Не выше минус 0,520			-

Охлаждение молока сохраняет его бактерицидные свойства и препятствует дальнейшему размножению бактерий. Охлаждают и хранят молоко в танках – охладителях «DXCE». Емкость одного танка 4000 л, температура хранения молока 4 - 6 °С. Отправка молока производится 1 раз в сутки в 9:00 в молочные пункты Арского района [28].

2.3.2 Технология производства творога в ООО «Казанский молочный комбинат»

2.3.2.1 Анализ сырьевых ресурсов и ассортимент продукции

Творог - белковый кисломолочный продукт, изготовленный путем сквашивания, пастеризованного и нормализованного цельного молока или обезжиренного молока и пахты с последующим отделением из сгустка части сыворотки и прессования белковой массы. Для сквашивания применяют закваски - культуры молочнокислых бактерий. Творог изготавливают с применением сычужного фермента или без него и раствора хлорида кальция.

К молоку как к сырью для изготовления высококачественных молочных продуктов согласно ГОСТ 31449 – 2013 "Молоко питьевое. Технические условия" выдвигают требования по физико-химическим, органолептическим и

санитарно-ветеринарным показателям. Молоко должно быть натуральным, полученным от здоровых коров, иметь чистый, приятный, сладковатый вкус и запах, свойственный свежему молоку; цвет от белого до светло-кремового, без каких-либо пятен консистенция однородная, без сгустков белка и комков жира, без осадка, плотностью не ниже 1027 кг/м^3 . Не допускается в молоке резко выраженных кормовых привкусов, особенно лука, чеснока, полыни, которые не исчезают при технологической обработке [45].

Объемы закупок и показатели качества закупаемого сырья представлены в таблицах 17 – 18.

Таблица 17 – Объемы закупок сырья, т

Наименование сырья	Год	
	2016	1017
1	2	3
Всего:	4961,2	1959,4
в том числе в среднем		
за квартал	1140,7	405
Месяц	380,2	324,0
Сутки	18,1	15,4

ООО «Казанский молочный комбинат» для производства творога закупает сырье из близлежащих районов: Арский и Высокогорский.

Таблица 18 – Качество закупаемого сырья

Наименование сырья (группа по качеству)	Количество, т	Показатель качества			
		Кислотность, °Т	Группа чистоты, не ниже	Плотность, кг/м^3 , не менее	Температура заморзания
Высший сорт	1899, 4	16 – 18	1	1028,0	Не выше минус 0,520
1 сорт	60	16 – 18	1	1027,0	

В таблице 19 представлен ассортимент выпускаемой продукции в ООО «Казанский молочный комбинат». В ассортименте имеется молоко ультрапастеризованное, питьевое пастеризованное с массовой долей жира 2,5 и 3,5%, отборное; кефир, ряженка, катык, творог.

Таблица 19 – Ассортимент выпускаемой продукции

Наименование продукта	Размещение документы	Сорт	Количес тво в сутки, т	Количес тво в год, т	Код ОКП
Основной					
Молоко питьевое пастеризованное НС 2,5%, Пэп 900мл	ГОСТ Р 31450 – 2013	высший	15	5475	18285026
Молоко питьевое пастеризованное НС 3,2%, Пэп 500мл	ГОСТ Р 31450 - 2013	высший	15	5475	18285026
Творог Альпийский обезж.вак.упаковка 250г.	ГОСТ 31453 - 2013	высший	3,5	1396,8	18285026
Творог Альпийский 5% вак.упаковка 500г.	ГОСТ 31453 – 2013	высший	5	1825	18285026
Молоко питьевое пастеризованное отборное ПЭТ-бут 930г	ТУ 9222-242- 00419785-04	высший	10	3650	18285026
Дополнительный					
Молоко НС 3,2% ультрапастеризованное, ТФА 876мл	ГОСТ 31450- 2013	высший	10	3650	18285026
Кефир НС об.нат., Пэп 500г	ГОСТ 31454- 2012	высший	8	2920	18285026
Ряженка НС 2,47%, п/п 500-450г	ГОСТ 31455- 2013	высший	8	2920	18285026
Катык НС 2,47%, п/п 500г	ТУ 10.51.52- 031-00437913- 2017	высший	8	2920	18285026

Предприятие обеспечивает своей продукцией г. Казань и ближайшие населенные пункты и районы республики.

2.3.2.2 Требование к основному и дополнительному сырью

Обезжиренный творог производится из смеси пахты и обезжиренного молока по ГОСТ, при этом применяют следующее сырье:

- молоко обезжиренное 0,05% - сырье [5];

- пахта [9];
- вода питьевая [25];
- закваска лактококков и термофильных молочнокислых стрептококков [23];
- хлористый кальций [6];
- молочосвертывающий фермент микробного происхождения «Каймакс»[7].

По органолептическим и физико - химическим показателям сырье должно соответствовать требованиям: обезжиренное молоко ГОСТ 31658-2012 [3]; пахта ГОСТ Р 53513-2009.

Сырье, применяемое для изготовления продукта, по показателям безопасности должно соответствовать требованиям СанПиН 2.3.2.1078, СанПиН 2.1.4.1074 [17, 18].

Требования НТД и результаты контроля молока - сырья представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Качество обезжиренного молока [5]

Показатель	Требования НТД	Результаты контроля, молоко I сорта
1	2	3
Органолептические показатели		
Вкус и запах	Чистые, без посторонних привкусов и запахов	Чистые, без посторонних запахов и привкусов
Внешний вид и консистенция	Однородная жидкость без осадка и хлопьев	Однородная жидкость без осадка и хлопьев
Цвет	Белый со слегка синеватым оттенком	Белый
Физико-химические показатели		
Массовая доля жира, %, не более	0,5	0,5±0,02
Массовая доля белка, %, не менее	2,8	3,1±0,5
Кислотность, °Т	От 16,0 до 21,0 включ.	17,8±0,2
Плотность, кг/м, не менее	1030,0	1034±1,0

Таблица 21 – Качество пахты [9]

Показатель	Требования НТД	Результаты контроля
1	2	3
Вкус и запах	Молочный с привкусом пастеризации, без посторонних привкусов и запахов	Молочный с привкусом пастеризации, без посторонних привкусов и запахов
Внешний вид и консистенция	Однородная жидкость без осадка, хлопьев и комочков жира	Однородная жидкость без осадка, хлопьев и комочков жира
Цвет	Белый или со слегка кремовым оттенком, равномерный по всей массе	Белый или со слегка кремовым оттенком, равномерный по всей массе
Массовая доля жира, %	от 0,3 до 0,7 включ.	$0,5 \pm 0,02$
Кислотность, °Т	не более 21,0	$17,0 \pm 0,3$
Плотность, кг/м ³ , не менее	1027	$1027 \pm 1,0$
Температура при выпуске с предприятия, не более, °С	4 ± 2	$3,7 \pm 0,2$

Таблица 22 – Качество сырья (закваска сухая, бакконцентраты), молокосвертывающий фермент [23]

Показатель	Требования НТД	Результаты контроля
1	2	3
Закваска		
Органолептическая оценка: внешний вид, цвет, герметичность упаковки	ТУ 9229-369-00419785 и другая действующая ТД	Соответствует
Молокосвертывающий фермент		
Внешний вид	Однородный порошок белого или светло-желтого, или светло-серого цвета	Однородный порошок белого или светло-желтого, или светло-серого цвета
Запах	Специфический, свойственный животным протеазам, без посторонних запахов	Специфический, свойственный животным протеазам, без посторонних запахов

Таблица 23 – Качество сырья (хлористый кальций) [6]

Наименование показателя	Требования НТД	Результаты контроля
1	2	3
Внешний вид	Порошок или гранулы белого цвета	Соответствует
Массовая доля хлористого кальция, %, не менее	96,5	Соответствует
Массовая доля магния в пересчете на $MgCl_2$, %, не более	0,5	Соответствует
Массовая доля прочих хлоридов, в том числе $MgCl_2$, в пересчете на $NaCl$, %, не более	1,5	Соответствует
Массовая доля железа, (Fe), %, не более	0,004	Соответствует
Массовая доля не растворимого в воде остатка, %, не более	0,1	Соответствует
Массовая доля сульфатов в пересчете на сульфат-ион, %, не более	0,1	Соответствует

Как видно из таблиц 21 – 23, сырье, применяемое для производства обезжиренного творога, отвечает нормам НТД.

В таблице 24 указаны технологические параметры производства обезжиренного творога.

Таблица 24 – Технологические параметры производства обезжиренного творога

Показатель	Значение
1	2
Приемка сырья	$(4 \pm 2)^{\circ}C$
Охлаждение	$(6 \pm 2)^{\circ}C$, хранить при температуре до $4^{\circ}C$ – 12 ч, $6^{\circ}C$ – 6ч.
Пастеризация	$(65 \pm 2)^{\circ}C$ с выдержкой 20 - 30 с
Охлаждение	$(10 \pm 2)^{\circ}C$
Заквашивание	6 - 8 ч, $(30 \pm 2)^{\circ}C$ – зимой, $(28 \pm 2)^{\circ}C$ – летом.
Сквашивание	$(75 \pm 5)^{\circ}C$, 7 – 11 ч
Нагревание сгустка	$(42 \pm 46)^{\circ}C$, выд 60 м
Разрезание сгустка	$75 - 85^{\circ}T$.
Самопрессование и прессование	Не более 80%, 60 мин
Охлаждение	$(9-15)^{\circ}C$
Замес	3 – 5 мин
Доохлаждение	$(4 \pm 2)^{\circ}C$

2.3.2.3 Технология производства творога

Технологический процесс производства обезжиренного творога осуществляется на линии фирмы «Альпма» и состоит из следующих операций:

- приемка сырья;
- охлаждение;
- приготовление нормализованной смеси;
- пастеризация смеси;
- охлаждение смеси;
- заквашивание и перемешивание смеси;
- сквашивание;
- нагревание сгустка, разрезание, перемешивание;
- отвод сыворотки и розлив в мешки;
- самопрессование и прессование;
- охлаждение продукта;
- замес;
- упаковка, маркировка;
- доохлаждение упакованного продукта (Приложение Б).

Приемка и подготовка сырья осуществляются согласно научно-технической документации. Молоко и другое сырье принимают по массе и качеству, установленному лабораторией предприятия, а также на основании сертификационных документов поставщиков. Молоко обезжиренное, пахту и другое сырье принимают по массе и качеству, по установленному ОТК (лабораторией) предприятия.

Принятое молоко очищают от механических примесей на центробежных очистителях или пропускают через фильтрующие материалы. Затем молоко направляют на переработку или охлаждают до температуры $(6\pm 2)^{\circ}\text{C}$ и хранят в

резервуарах промежуточного хранения. Хранение охлажденного до 4°C молока до переработки не должно превышать 12 ч, до температуры 6°C – 6 ч [1].

Далее проводят термизацию при температуре (65±2)°C, бактофугируют на бактофаге и охлаждают на термизационной установке до температуры не ниже (10±2)°C. Оставляют на созревание.

Затем идут получение высокожирных сливок и нормализация. Пастеризованные сливки через промежуточный бак, поступают на сепаратор, полученные высокожирные сливки самотеком поступают, так чтобы массовая доля жира пахты не превышала 0,3% и пахта поступает в цех производства творога.

Далее пахта охлаждается до температуры заквашивания в охладителе.

Затем следует заквашивание и сквашивание смеси. Нормализованную пастеризованную смесь заквашивают при температуре 30±2 °C зимой и 28±2°C летом. Вносят закваску прямого внесения для творога, хлористый кальций из расчета 40 гр. безводной соли на 100кг смеси. После заквашивания перемешивают от 10 до 15 мин и оставляют в покое до образования сгустка (75±5) °T. Продолжительность 7-11 часов.

Далее происходит разрезание, нагревание сгустка, отделение и розлив сгустка. Готовый сгусток разрезают проволочными ножами на кубики размером 2х2х2 см. Сгусток оставляют в покое от 30 до 60 минут. Выделившуюся сыворотку выпускают из ванны сифоном или через штуцер и собирают в отдельную емкость. По окончании процесса перфорированную, верхнюю ванну поднимают, и готовый продукт через люк выгружают в тележки. Сгусток разливают в бязевые или лавсановые мешки [44].

Затем следует самопрессование и прессование сгустка. Мешки со сгустком завязывают и укладывают в пресс-тележку для самопрессования. Продолжительность для самопрессования не менее 1 часа.

Далее идет охлаждение и упаковка. Творожный сгусток охлаждают в пресс - тележках в холодильной камере до температуры (9 - 15)°С. Продукт упаковывают в транспортную тару.

Затем идет доохлаждение и хранение. Упакованный продукт доохлаждают в холодильной камере до температуры 2 - 6°С и хранят не более 36 часов. На предприятии - изготовителе не более 18 часов.

Упаковка, маркировка, хранение и реализация продукции. Творог упаковывают в фольгу кашированную, разрешенную к применению согласно ТУ 9572 – 001 – 65675826 – 2013, соответствующую требованиям ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки» с нанесенной информацией о продукте:

В таблице 25 указаны данные упаковки творога.

Таблица 25 – Упаковка творога

Наименование продукта, НД		Творог ГОСТ 31453
Массовая доля жира, %		Обезжиренный
Наименование и местонахождение изготовителя (юридический адрес, адрес производства)		420088, Россия, РТ, г.Казань, дом 7
Товарный знак		ПРОСТО МОЛОКО
Масса нетто продукта, г		250
Информация о составе продукта		Молоко обезжиренное, закваска мезофильных молочнокислых микроорганизмов
Пищевая ценность (содержание в 100 г продукта)		Белка – 18,0; Жиры – не более 1,8; Углеводов – 3,3;
Энергетическая ценность (калорийность)	кДж	362
	ккал	85
Условия хранения		(4 ± 2) °С
Дата изготовления (число, месяц, год)		наносится принтером (200 г)
Производитель (цифровой символ производителя)		игольчатым тиснением (250 г)
Срок годности		10 суток в упаковке из кашированной фольги с дополнительной упаковкой из полипропилена
Содержание молочнокислых микроорганизмов		не менее 10 ⁶ КОЕ/г

Формирование групповой упаковки проводят в соответствии с ГОСТ 25776.

Маркировка творога:

- в потребительской таре, изготовленный из кашированной фольги игольчатым тиснением наносится дата изготовления (число, месяц, год), производитель (цифровой символ производителя);
- в потребительской таре, изготовленной из кашированной фольги, с дополнительной упаковкой из полипропилена принтером наносятся даты изготовления (число, месяц, год) и срок годности.

Продукт хранят при температуре $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$. Срок годности свежесыродявленного продукта составляет не более 72 часов с момента окончания технологического процесса или не более 7 суток для продукта, упакованного в полиэтиленовую пленку в модифицированной газовой среде.

Транспортировка продукции должна осуществляться при наличии ветеринарных сопроводительных документов, предусмотренных действующей инструкцией «О порядке выдачи ветеринарных сопроводительных документов на подконтрольные госветнадзору грузы» №13-7-2/871 от 12.04.97 г.

В таблице 26 приведено оборудование технологических операций в ООО «Казанский молочный комбинат».

Таблица 26 – Оборудование для выполнения технологических операций, производительность цеха 3,5 т в сутки

Технологическая операция	Выполняемая работа	Марка	Производительность, т/ч	Кол-во, шт
1	2	3	4	6
Приемка сырья и составление смеси	Поступление пахты и обезжиренного молока в цех	B2-OMB-2,5	2,5	1
Пастеризация и охлаждение	Пастеризация смеси и охлаждение до температуры заквашивания	ОП1-У1	1,25	1

1	2	3	4	5
Заквашивание и сквашивание смеси, разрезание и нагревание сгустка	Внесение закваски, ферментного препарата и хлористого кальция. Сквашивание смеси до получения сгустка требуемой кислотности. Сгусток разрезается проволочными ножами на кубики размером 2х2х2	ТИ-4000	4	1
Отвод сыворотки	Выделенная сыворотка выпускается из ванны сифоном в резервуар	РГЦ-20	112	1
Отделение и розлив сгустка	Сгусток разливается в лавсановые мешки	A2-OBV - 2	10	1
Самопрессование и прессование	Мешки со сгустком завязываются.	ПТ -2	0,4	1
Охлаждение	Охлаждается в ваннах до температуры (9-15) °С	209 – ОТД – 1	0,78	
Упаковка	фасуется в полиэтиленовые мешки по 20 кг	M6-AP2T	10	1

2.3.2.4 Материальный баланс производства продукции

Таблица 27 – Рецептúra изделия

Наименование сырья	кг
1	2
Пахта	4000
Обезжиренное молоко 0,05 %	4000
Вода питьевая	0,1
Закваска лактококков и термофильных молочнокислых стрептококков	200 U
Кальций хлористый	3
Молокосвертывающий фермент микробного происхождения «Каймакс»	0,35

Расчет материального баланса представлен в таблицах 27.1 – 27.8.

Таблица 27.1 - Приемка и подготовка молока

Приход	Кг	%	Расход	Кг	%
Обезжир.молоко 0,05 %	4000	50	Обезжир.мол. 0,05 %	3984	99,2
			Потери по обез.мол. 0,05 %		0,4
Итого	4000	50	Итого	3984	100

$$8764 \times 0,004 = 35 \text{ кг потери;}$$

$$8764 - 35 = 8729 \text{ кг.}$$

Таблица 27. 2 – Составление смеси

Приход	Кг	%	Расход	Кг	%
Пахта Обезжир.молоко 0,05 %	4364,5	50	Составленная смесь	8729	95
	4364,5	50	Потери по пахте	99,6	2,5
			Потери по обез.мол. 0,05 %	99,6	2,5
Итого	8729	100	Итого	8729	100

$$4364,5 \times 0,025 = 109,1 \text{ кг потери;}$$

$$8729 - (109,1 \times 2) = 8510,8$$

Таблица 27.3 - Пастеризация и охлаждение смеси

Приход	Кг	%	Расход	Кг	%
Составленная смесь	8510,8	100	Пастеризованная и охлажденная смесь	8255,5	97
			Потери	255,3	3%
Итого	8510,8	100	Итого	8510,8	100

$$8510,8 \times 0,03 = 255,3 \text{ кг потери;}$$

$$8510,8 - 255,3 = 8255,5 \text{ кг.}$$

Таблица 27. 4 - Заквашивание и сквашивание смеси

Приход	Кг	%	Расход	Кг	%
Пастеризованная и охлажденная смесь Закваска Кальций хлористый Вода Фермент	8255,5		Сгусток	7017,2	85
			Потери	1238,3	15%
	377				
	3,0				
	0,1				
Фермент	0,008				
Итого	8255,5	100	Итого	8255,5	100

$$8255,5 \times 0,15 = 1238,3 \text{ кг потери;}$$

$$8255,5 - 1238,3 = 7017,2 \text{ кг.}$$

Таблица 27.5 - Разрезание сгустка, нагревание и охлаждение

Приход	Кг	%	Расход	Кг	%
Сгусток	7017,2	100	Разрезанный сгусток	6806,7	97
			Потери	210	3
Итого	7017,2	100	Итого	7012,2	100

$$7017,2 \times 0,03 = 210,5 \text{ кг потери};$$

$$7017,2 - 210,5 = 6806,7 \text{ кг}$$

Таблица 27.6 - Отделение сыворотки и розлив сгустка

Приход	Кг	%	Расход	Кг	%
Разрезанный сгусток	6808,7		Выход сыворотки	4416	65
			Сгусток	2377,7	34,8
			Потери	13	0,2
Итого	6808,7	100	Итого	6806,7	100

$$6806,7 \times 0,002 = 13 \text{ кг потери};$$

$$6806,7 - 13 = 6793,7 \text{ кг.}$$

$$6793,7 \times 0,65 = 4426 \text{ кг выход сыворотки};$$

$$6793,7 - 4416 = 2377,7 \text{ кг сгусток.}$$

Таблица 27.7 - Обезвоживание (самопрессование и прессование сгустка)

Приход	Кг	%	Расход	Кг	%
Сгусток	2377,7	100	Творожный сгусток	1307,7	55
			Потери	1070	45
Итого	2377,7	100	Итого	2377,7	100

$$2377,7 \times 0,45 = 1070 \text{ кг потери.}$$

$$2377,7 - 1070 = 1307,7 \text{ кг.}$$

Таблица 27.8 – Охлаждение, упаковка

Приход	Кг	%	Расход	Кг	%
Творожный сгусток	1307,7	100	Творог	1275,7	97,5
			Потери	32	2,5
Итого	1307,7	100	Итого	1307,7	100

$$1307,7 \times 0,25 = 32 \text{ кг потери.}$$

$$1307,7 - 32 = 1275,7 \text{ кг.}$$

В таблице 28 представлены технологические затраты и потери при производстве творога.

Таблица 28 – Технологические затраты и потери

Показатель	Значение, %
1	2
Приемка	0,4
Составление смеси	2,5
Пастеризация и охлаждение	3
Заквашивание и сквашивание	15
Разрезание сгустка, нагрев и охлаждение	3
Отделение сыворотки и розлив сгустка	0,2
Обезвоживание	45
Охлаждение, упаковывание	2,5

Таблица 29 – Контроль технологического процесса производства

Показатель	Значение
Приемка сырья	4 ⁰ С
Охлаждение	6 ⁰ С, хранить при температуре до 4 ⁰ С – 12 ч, 6 ⁰ С - 6ч
Пастеризация	65 ⁰ С с выдержкой 30 с
Охлаждение	(10±2) ⁰ С
Заквашивание	6 ч, 30 ⁰ С – зимой, 28 ⁰ С – летом
Сквашивание	75 ⁰ С, 7 ч
Нагревание сгустка	(42±46) ⁰ С, выд 60 м
Разрезание сгустка	75°Т.
Самопрессование и прессование	Не более 80%, 60 мин
Охлаждение	9 ⁰ С
Замес	5 мин

2.3.2.5 Лабораторный контроль технологического процесса и требования к готовой продукции

Критический контроль на различных стадиях технологического процесса осуществляется цеховым технологом, а также работниками лаборатории, которые результаты контроля фиксируют в журнале контроля производства. Контроль включает проверку выполнения рецептур, качества сырья,

выполнения технологического режима. Точки технoхимического контроля на всех этапах производства указаны в таблице 30.

Таблица 30 - Критические контрольные точки и периодичность микробиологического контроля при производстве творога

Место отбора проб	Периодичность	Показатель	Допустимые значения
1	2	3	4
Пахта после пастеризации	1 раз в 10 дней 1 раз в 10 дней	КМАФАнМ БГКП	$1 \cdot 10^3$ КОЕ/см ³ не доп. в 10 см ³ не доп
Заквашенная пахта (сгусток)	2 раза в месяц	БГКП	в 0,1 см ³ не доп.
Творог после прессования и охлаждения	2 раза в месяц	БГКП	в 0,1 см ³ не доп.
Закваска прямого внесения	каждая партия (по мере поступления) СЭС 1 раз в 3 месяца	БГКП S aureus Патогенные, в т.ч	в 10 см ³ не доп. в 10 см ³ не доп. в 100 см ³ не доп.
Фермент	1 раз в 3 месяца (СЭС)	Патогенные, в т.ч Salmon	в 25 см ³ не доп.
Готовая продукция (со сроком годности до 72 часа)	1 раз в 3 дня 1 раз в месяц 1 раз в месяц 1 раз в месяц	БГКП S. aureus Патогенные, в т.ч Salmon. КМАФФнМ	в 0,001 см ³ не доп. В 0,1 см ³ не доп. в 25 см ³ не доп. молочнокислые микроорганизмы не менее $1 \cdot 10^3$ см ³

2.3.2.6 Характеристика и требования НТД к готовой продукции

Характеристика и требования НТД к готовой продукции согласно ГОСТ 31453 – 2013 «Творог. Технические условия», представлены в таблицах 31 - 32.

Таблица 31 – Органолептические показатели творога обезжиренного [10]

Показатель	Используемый прибор (оборудование)	Норма по НТД	Результаты контроля
1	2	3	4
Консистенция и внешний вид	Органолептически	Мягкая, мажущаяся или рассыпчатая с наличием или без ощутимых частиц молочного белка. Для обезжиренного продукта - незначительное выделение сыворотки	Мягкая, мажущаяся
Вкус и запах	Органолептически	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов	Без посторонних привкусов и запахов
Цвет	Органолептически	Белый или с кремовым оттенком, равномерный по всей массе	Белый или с кремовым оттенком, равномерный по всей массе

Таблица 32 - Физико - химические показатели творога обезжиренного [10]

Показатели качества	Используемый прибор (оборудование)	Данные стандартов	Фактические результаты
1	2	3	4
Массовая доля белка, %, не менее	рефрактометр	18,0	$18,0 \pm 1$
Массовая доля влаги, %, не более	прибор Чиждова	80	$80 \pm 0,5$
Кислотность, °Т, не более	ГОСТ 31453-2013	240	240 ± 5
Фосфатаза или пероксидаза	ГОСТ 31453-2013	не допускается	соответствует
Температура продукта при выпуске с предприятия, °С	термометр	4 ± 2	соответствует

По микробиологическим и санитарно-гигиеническим показателям творог должен соответствовать требованиям, утвержденным в ГОСТ 31453 – 2013 «Творог. Технические условия» [10].

Содержание токсичных элементов, микотоксинов, антибиотиков и пестицидов в продукте не должно превышать нормы в соответствии с СанПиНом 2.3.2.1078, указанные в таблице 33.

Таблица 33 – Характеристика обезжиренного творога по содержанию токсичных элементов

Показатель	Допустимые нормы	Примечания
Токсичные элементы		
Свинец	0,3	–
Мышьяк	0,2	–
Кадмий	0,1	–
Ртуть	0,02	–
Микотоксины		
Афлатоксин	0,0005	–
Антибиотики		
Левомецитин	Не допускается	<0,01 ед/г
Тетрациклиновая группа	Не допускается	<0,01 ед/г
Стрептомицин	Не допускается	<0,50 ед/г
Пеницилин	Не допускается	<0,01 ед/г
Радионуклиды		
Цезий -137	100	Бк/л
Стронций – 90	25	Бк/л

В таблице 34 приведены микробиологические нормы безопасности творога согласно СанПиН 2.3.2.1078 – 01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» [24].

Таблица 34 – Характеристика творога по микробиологическим нормам безопасности

Название продукта	Масса продукта (г, см ³), в котором не допускается			
	БГКП (коли-формы)	<i>Streptococcus aureus</i>	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	Дрожжи и плесень, КОЕ/г не более
Творог обезжиренный	0,001	0,1	25	Дрожжи – 100; плесень – 50.

Таким образом, анализы показали, что в ООО «Казанский молочный комбинат» творог обезжиренный производится в соответствии с НТД, по органолептическим, физико - химическим показателям готовый продукт отвечает требованиям НТД.

2.3.3. Экспериментальная часть

Проектное предложение:

1) Внедрить в хозяйстве научно – обоснованные рационы кормления сухостойных и дойных коров.

Рационы кормления для сухостойных и дойных коров необходимо сбалансировать по сырому и переваримому протеину, сырой клетчатке, жиру, сахару, кальцию, фосфору, магнию, сере, железу, меди, цинку, кобальту, йоду. Рекомендуемые рационы кормления сухостойных и дойных коров представлены в таблице 35.

Таблица 35 – Рекомендуемые рационы сухостойных и дойных коров

Показатель	Производственная группа			
	сухостойные коровы		дойные коровы	
	имеется	требуется по норме	имеется	требуется по норме
1	2	3	4	5
Состав рациона, кг				
сено кострецовое	5		1	
сенаж в/о	13			
солома ячменная			5	
силос кукурузный			30	
ячмень	1		2	
овес	1,9			
рожь			1	
патока свекловичная	1,05		1,5	
жмых рапсовый			0,5	
соль поваренная	0,07		0,07	
динатрий фосфат	0,1			
мочевина			0,093	
мононатрий фосфат			0,024	
витаминно-минеральный премикс	0,03		0,03	
В рационе содержится: ЭКЕ	12,6	12,5	15,0	14,8
обменной энергии, МДж	126	125	150	148
сухого вещества, кг	13,3	12,5	16,3	15,7
сырого протеина, г	1979	1810	1980	1980

Продолжение таблицы 35

1	2	3	4	5
переваримого протеина, г	1311	1175	1310	1310
сырой клетчатки, г	3143	2900	4181	4080
крахмала, г	1268	1270	1899	1895
сахара, г	999	1000	1102	1125
сырого жира, г	401	365	504	435
кальция, г	100	100	85	89
фосфора, г	60	65	57	63
магния, г	33	23	31	25
железа, г	3507	750	4458	1010
серы, г	26	25	27	31
меди, г	111	105	118	118
цинка, г	535	535	780	780
йода, г	7,5	7,5	10,5	10,5
каротина, мг	686	535	672	565
витамина Д, тыс. МЕ	11,8	11,8	12,6	12,6
витамина Е, мг	430	430	505	505
Приходится ПП на 1 ЭКЕ, г	104	90	102	92
Содержание ЭКЕ в удое	-		15,9	
Кальций – фосфорное отношение	1,6 : 1		1,5 : 1	
Расход концентрированных кормов на 1 кг молока, г	-		188	

Рекомендуется в рацион для сухостойных коров норму скармливания сенажа уменьшить на 2 кг, овса на 0,1 кг, добавить 1 кг ячменя, убрать солому ячменную, добавить кормовую патоку – 1,05 кг, динатрийфосфат – 0,1 кг.

Рекомендуется в рацион для дойных коров норму скармливания уменьшить сена кострецового на 4,2 кг, увеличить содержание силоса – на 11,5 кг, соломы ячменной на 4,2 кг, ячменя на 0,5 кг, добавить рожь 1, кг, жмых рапсовый – 0,5 кг, добавить кормовую патоку – 1,5 кг, моносодийфосфат – 0,024 кг, мочевины – 0,093 кг.

2) Разработка технологии производства обезжиренного творога с добавлением амарантовой муки.

Обогащение творога различными натуральными пищевыми добавками позволяет повысить пищевую ценность и функциональные свойства продукта.

С этой точки зрения особый интерес представляет амарант. Зерно амаранта превосходит многие традиционные зерновые культуры по содержанию белка (16 – 19 %), незаменимых аминокислот, витаминов, макро- и микроэлементов, биологически активных веществ, жира (6 – 10 %), который содержит более 70% моно- и полиненасыщенных жирных кислот. В составе амарантовой муки присутствует сложная клетчатка, которая практически не усваивается организмом, но выводит из организма токсичные вещества [37].

Зерно амаранта содержит крахмал, составляющий 70 % массы зерна, который обладает уникальными свойствами. Амарантовый крахмал классифицирован как восковой тип крахмала. Высокое содержание амилопектина и чрезвычайно маленькие размеры крахмальных гранул придают ему такие полезные и уникальные свойства как высокая температура желатинизации (62 – 76°C), высокая амилографическая вязкость, повышенная водоудерживающая способность, устойчивость гелей при замораживании – размораживании. Благодаря этому крахмал амаранта более предпочтителен в качестве наполнителя при изготовлении колбасных изделий, которые подвергаются заморозке и последующей разморозке.

Для производства обезжиренного творога с добавлением амарантовой муки использовали следующее сырье:

- молоко обезжиренное 0,05%;
- пахта;
- вода питьевая;
- закваска лактококков и термофильных молочнокислых стрептококков;
- хлористый кальций;
- молокосвертывающий фермент микробного происхождения «Каймакс»;
- амарантовая мука.

Качества сырья, применяемого для производства творога, по органолептическим, физико – химическим, микробиологическим показателям должен соответствовать требованиям ГОСТ.

Технология производства обезжиренного творога с добавлением амарантовой муки:

- приемка сырья;
- охлаждение;
- приготовление нормализованной смеси;
- пастеризация смеси;
- охлаждение смеси;
- заквашивание и перемешивание смеси;
- сквашивание;
- нагревание сгустка, разрезание, перемешивание;
- отвод сыворотки и розлив в мешки;
- самопрессование и прессование;
- охлаждение продукта;
- замес (добавление амарантовой муки в количестве 5% и 10 %);
- упаковка, маркировка;
- доохлаждение упакованного продукта.

В таблице 36 приведены результаты оценки качества творога: норма по НТД, образец 1 – творог с добавлением амарантовой муки (5%), образец 2 – творог с добавлением амарантовой муки (10%).

Таблица 36 – Результаты оценки качества творога

Показатель	Норма по НТД	Образец 1	Образец 2
Органолептические показатели			
Внешний вид, консистенция	Мягкая, рассыпчатая с наличием ощутимых частиц молочного белка	Мягкая, рассыпчатая с наличием ощутимых частиц молочного белка; с наличием ощутимых части амарантовой муки	Мягкая, рассыпчатая с наличием ощутимых частиц молочного белка; с наличием ощутимых части амарантовой муки
Вкус и запах	Кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов.	Кисломолочные, с легким привкусом амаранта	Кисломолочные, с легким привкусом амаранта

1	2	3	4
Цвет	Белый или с кремовым оттенком, равномерный по всей массе	Белый с сероватым оттенком	Белый с сероватым оттенком
Физико – химические показатели			
М. д. жира, % не менее	2,0±0,01	2,3±0,02	2,5±0,02
М. д. белка, % не менее	16,0±0,5	23,4±0,5	23,7±0,5
Кислотность, °Т, не более	220±5,1	210±10,2	205±8,3

Таблица 37 – Содержание минеральных веществ, в 100 г обезжиренного творога

Показатель, мг	Контрольный	Образец 1	Образец 2	Нормы ФАО	
				В возрасте 7 – 11 лет	В возрасте 18 – 59 лет
1	2	3	4	5	6
Na	44,0	51,3	48,9	1000	
K	117,0	182,2	178,4	900	250
Ca	120,0	156,2	154,2	1100	1800
Mg	120,0	156,2	154,2	1100	1800
P	189,0	258	255	200	400
Fe	0,3	8,7	7,5	120	10

Таблица 38 – Содержание микронутриентов в 100 г обезжиренного творога

Показатель, г	Контрольный	Образец 1	Образец 2	Нормы ФАО, мг		
				мужчины	женщины	дети
1	2	3	4	5	6	7
Витамин В1	0,04	0,84	0,84	1,7	1,7	0,3 – 0,8
Витамин В2	0,25	0,63	0,63	2	2	0,4 – 0,9
Витамин В5	0,21	0,49	0,49	5	5	2 - 5
Витамин Е	0,1	3,29	3,69	не менее 0,25	не менее 0,25	4 – 7
Насыщенные жирные кислоты, г	0,4	0,5	0,5			
Мононенасыщенные жирные кислоты						
18 : 1 Олеиновая (омега – 9)	-	0,17	0,17			

Продолжение таблицы 38

1	2	3	4	5	6	7
20 : 1 Гадолеиновая (омега- 9)	-	0,001	0,001			
Полиненасыщенные жирные кислоты, г						
18 : 2 Линолевая	-	0,27	0,27			
18 : 3 Линоленовая		0,004	0,004			
18 : 3 Альфа – линоленовая (омега – 3)		0,004	0,004	0,8 – 1,6	0,8 – 1,6	
Холестерин, мг	2,0	1,8	1,8			
Сквален, мг	-	0,8	0,8			

Исследованиями установлено, что при добавлении амарантовой муки в количестве 5 и 10% изменяются органолептические и физико-химические показатели готового продукта. У готового продукта меняется консистенция, запах, цвет: ощущаются части амарантовой муки, крупки, появляется лёгкий привкус амаранта, сероватый оттенок.

В твороге с добавлением 5 и 10% амарантовой муки повышается содержание массовой доли сухого вещества соответственно на 3,6 - 7,2%, белка 0,7-1,4%, жира 0,8 - 1,7%, содержание углеводов 0,4 - 0,9%, органических кислот, золы 0,25 - 0,5% при одновременном уменьшении массовой доли влаги. Уменьшение этого показателя отрицательно влияет на консистенцию творога.

С точки зрения получения продукта с функциональными свойствами, более эффективно добавление в творог амаранта в количестве 10%. При этом в готовом продукте повышается содержание витаминов В₁ - на 0,8 г, В₂ – 0,37 г, В₅ – 0,28 г, Е – 3,1 г. Употребление 100 г продукта в сутки обеспечивает суточную потребность человека в В₁ на 49,4%, В₂ – 31,5%, В₅- 9,8%, Е - 82,3% от нормы ФАО. Продукт обогащается незаменимыми аминокислотами и жирными кислотами (олеиновой, гадолеиновой, линолевой, линоленовой), фосфолипидами и антиоксидантом – скваленом.

В твороге с 10% амарантовой муки повышается содержание натрия на 16,5%, калия – 55,7%, кальция – 30,2%, магния в 2,1 раза, фосфора – на 36,5%,

железа – в 29 раз. Употребление 100 г продукта в сутки обеспечивает суточную потребность человека в натрие на 5,1%, калие – 20,2 %, кальции – 14,2%, магнию – 18,6%, фосфору -129%, железу – на 7,2%.

Таблица 39 – Дегустационная оценка продукта, баллы

Показатель	Внешний вид	Цвет	Консистенция	Запах	Вкус	Итого
Максимальное количество баллов	5	5	5	5	5	25
Контрольный	4	5	5	5	5	24
Образец 1	4	5	4	4	4	21
Образец 2	4	5	4	4	4	21

Таким образом, с целью обогащения рационов питания полезными микронутриентами и расширения ассортимента молочных продуктов функционального назначения для лечебно-профилактического питания, повышения биологической ценности творога, рекомендуем обогатить его амарантовой мукой (10% - образец 2). В результате чего получится функциональный продукт, который богат полноценным белком, моно- и полиненасыщенными жирными кислотами, витаминами, минеральными веществами, антиоксидантами.

2.3.4 Экономическая оценка экспериментальных исследований

Экономика предприятия – это экономический результат деятельности, за прошлый и за текущий период времени, который выражается в имуществе, и различных видах ресурсах на каждый рассматриваемый период времени.

Для определения экономической оценки экспериментальных исследований нами проведен анализ экономической эффективности. Себестоимость продукции складывается из затрат, связанных с использованием для её выработки сырья и материалов, топлива и электроэнергии, основных фондов, заработной платы, а также расходов на производство и реализацию продукции.

В таблице 40 приведен расчет стоимости рациона, используемого в ООО «Агрофирма «Возрождение» для кормления коров и рекомендуемого рациона, составленного с учетом научно - обоснованных норм.

Таблица 40 - Расчет стоимости рационов по сложившейся и рекомендуемой технологии

Корма	Цена 1 ц, руб	Сложившаяся технология		Рекомендуемая технология	
		Потреблено, ц	Стоимость, тыс.руб.	Потреблено, ц	Стоимость, тыс.руб.
1	2	3	4	5	6
Сено кострецовое	250	9901,5	2475375	3176,3	794075
Солома ячменная	50	1068,48	53424	8006,25	400312,5
Силос кукурузный	130	29610	38449300	48037,5	6244875
Сенаж в/о	200	4819,5	963900	4095	819000
Ячмень	340	2415	821100	3517,5	1195959
Овес	297	630	187110	598,5	177754,5
Рожь	250			1601,2	400300
Жмых	1200			880,6	960720
Патока	440			2732,6	1202344
Соль поваренная	700	153,3	107310	134,1	93870
Динатрий фосфат	3500			31,5	110250
Мочевина	1500			149,1	223650
Мононатрий фосфат	900			38,4	34560
Витаминно – минеральный премикс	4000			57,2	228800
Итого			8,457,519		11,924,950

Как видно из таблицы 40, рекомендуемая технология требует больше материальных затрат. Но содержание коров на таком рационе позволит увеличить продуктивность коров на 524 кг, и хозяйство в ближайшее время окупит свои расходы. Также повысится товарное и валовое производство, прибыль на 2150,1 тыс.руб., рентабельность на 4,5 % (таблицы 41, 42).

Таблица 41 – Экономическая эффективность технологических решений

Показатель	Технология		Эффект
	сложившаяся	Рекомендуемая	
1	2	3	4
Поголовье животных, гол.	525	525	
Продуктивность, кг/гол.	4476	5000	524
Валовое производство, ц	23499	26250	2751
Выход приплода на 100 маток, гол.	72	80	8
Затраты всего, тыс.руб.	41663	45133,1	3470,1
На 1 гол., руб.	79,3	85,9	6,6
На 1 ц, руб.	1773	1719	-54
Затраты труда, тыс. чел.-ч.	51,7	55,1	3,4
На 1 гол., чел.-ч	98,5	104,9	6,4
На 1 ц, чел.-ч	2,2	2,1	-0,1
Цена реализации, тыс.руб.	1,9	1,9	
Прибыль, убыток, тыс.руб.	1416,3	3566,4	2150,1
Рентабельность, %	3,4	7,9	4,5

Таблица 42 – Эффективность производства молока по базовой и проектной технологии

Показатель	Группа	
	контрольная (базовый вариант)	Опытная
Количество животных, голов	525	525
Продуктивность животных, кг	4476	5000
Процент превышения базового варианта, %	-	11,7
Цена реализации 1 кг продукции молока, руб.	19	19
Стоимость дополнительной продукции в расчете на 1 голову, руб.	-	9956
Стоимость дополнительной продукции на все поголовье, руб.	-	5226900

Внедрение проектной технологии позволит получить в расчете на 1 голову 9956 руб. дополнительной продукции, а в расчете на все поголовье – 5,22 млн.руб.

Расчет себестоимости и эффективность производства творога по базовой и проектной технологии представлен в таблицах 43 - 44.

Таблица 43 – Расчет себестоимости

Показатель	Технология		Эффект
	сложившаяся	Рекомендуемая	
Произведено продукции за год, т	1396,8	1440	43,2
Стоимость сырья, тыс.руб.	240000	260000	20000
Эксплуатационные расходы, тыс.руб.	4643,5	4829,2	185,7
Электроэнергия	312,9	324,5	11,6
Водоснабжение и водоотвод	1150	1196	46
Амортизация	2120,4	2205,2	84,8
Текущий ремонт	1060,2	1102,6	42,4
Оплата труда с отчислениями	2023,5	2104,4	80,9
Транспортные затраты, тыс.руб.	24000	26000	2000
Итого прямых затрат, тыс.руб.	270667	292930,6	22263,6
Общехозяйственные и общепроизводственные расходы, тыс.руб.	18946,69	20505,1	1558,41
Прочие затраты, тыс.руб.	5413,34	5858,6	445,3
Производственная себестоимость, тыс.руб.	295027, 03	319294,3	24267,27

Таблица 44 – Эффективность производства творога

Показатель	Технология		Эффект
	сложившаяся	рекомендуемая	
Произведено продукции за год, т	1396,8	1440	43,2
Производственная себестоимость, руб/ц, шт	295027,03	319294,3	24267,27
Цена реализации, руб/ц, шт	224	240	16
Денежная выручка, тыс.руб.	312883,2	345600	32716,8
Прибыль (убыток), тыс.руб.	17856,17	26305,7	8449,53
Рентабельность, %	6,1	8,2	2,1

Расчеты себестоимости и эффективности производства обезжиренного творога с добавлением амарантовой муки показали, что происходит увеличение прямых затрат, эксплуатационных расходов. За счет повышения цены реализации, повысится и денежная выручка. Рентабельность увеличится на 2,1 %.

3 Безопасность жизнедеятельности

Охрана труда – это система обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, которая включает в себя правовые, социально - экономические, санитарно - гигиенические, психо - физические, лечебно - профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

Функция охраны труда - исследования санитарии и гигиены труда, проведение мероприятий по снижению влияния вредных факторов на организм работников в процессе труда.

Основным методом охраны труда - использование техники безопасности. При этом решаются две основные задачи: создаются машин и инструменты, при работе с которыми исключается опасность для жизни человека, и разрабатываются специальные средства защиты, которые обеспечивают безопасность человека в процессе труда, а также проводится обучение работающих безопасным приемам труда и использования средств защиты, создаются условия для безопасной работы.

Служба охраны труда на предприятии — самостоятельное структурное подразделение, которое подчиняется непосредственно руководителю или главному инженеру предприятия и несет ответственность за организацию работы на предприятии по созданию здоровых и безопасных условий труда работающих, предупреждению несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Основными документами в области охраны труда являются:

- Конституция РФ;
- Трудовой кодекс РФ;
- Федеральный закон «Об основах охраны труда в РФ»;

- Федеральный закон «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве»;
- Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;
- Федеральный закон «О санитарно – эпидемическом благополучии населения»;
- Федеральный закон «О пожарной безопасности».

Так же существует ряд нормативных и правовых актов: ГОСТ, СН (санитарные нормы), СНиП (строительные нормы и правила), СанПиН (санитарные правила и нормы), ГН (гигиенические нормы), ПУЭ (правила устройства электроустановок) и др.

Ответственность за состояние охраны труда на молочном заводе несет директор. Планирование и проведение всей практической работы по охране труда возлагается на руководителей производственных участков.

На молочных заводах в обязательном порядке проводят инструктажи. При приеме на работу каждому работнику в обязательном порядке проводят вводный инструктаж. Задача вводного инструктажа заключается в ознакомлении вновь поступающего работника с общими положениями и правилами по технике безопасности при выполнении работ, использовании оборудования и др. О проведении вводного инструктажа по охране труда делается запись в журнале регистрации вводного инструктажа по вопросам охраны труда.

При допуске к работе или переводе на другую работу проводится инструктаж на рабочем месте. О его проведении вносят соответствующую запись в журнал регистрации инструктажей по вопросам охраны труда, который хранится у руководителя участка.

Противопожарные мероприятия на молочных заводах осуществляются пожарной охраной. Работники молокозавода на случай пожара разделяются на

группы, которые имеют свои непосредственные задачи: тушение, водоснабжение, защита, охрана.

Территория молочного завода, расположение основных цехов, а также сами помещения должны отвечать противопожарным нормам проектирования. Во всех помещениях должны быть противопожарные щиты с комплектами оборудования, бочки с песком, огнетушители.

Техника безопасности на рабочих местах

Одним из важнейших условий безопасности эксплуатации оборудования является соблюдение трудовой и технологической дисциплины. Категорически запрещено работать на неисправном оборудовании, оставлять работающую машину или аппарат без надзора, перепоручать надзор за оборудованием лицу, не имеющему на это права, ремонтировать оборудование в процессе его работы.

Машины, аппараты и устройства, находящиеся в эксплуатации на заводе, поддерживаются в исправном состоянии. Движущиеся части оборудования ограждены. Машины снабжены блокировкой, предохранительными устройствами, заземлением, контрольно-измерительными приборами и средствами сигнализации.

Машины, аппараты и устройства установлены с учетом необходимых проходов для обслуживания и ремонта, минимальных расстояний между выступающими частями оборудования в местах, где не предусмотрено движение людей (0,5 м). Минимальное расстояние между выступающими частями оборудования с учетом одностороннего прохода составляет 0,8 м. Расстояние от верха оборудования до низа балок потолочного перекрытия 0,8 м. Ширина лестниц для обслуживания оборудования с площадок равна 0,8 м.

Правила безопасности при работе на основном технологическом оборудовании сводятся к соблюдению правил по безопасной эксплуатации каждого вида оборудования, предусмотренных инструкцией по его устройству и эксплуатации.

Качественная мойка и дезинфекция оборудования - главный фактор, способствующий выпуску готовой продукции высокого качества. На предприятии мойку оборудования осуществляют специально подготовленные рабочие не моложе 18 лет, не имеющие медицинских противопоказаний к данной работе, прошедшие обучение приемам безопасной работы и инструктаж. Рабочие обеспечены специальной одеждой, обувью, защитными приспособлениями (защитные очки, респираторы, резиновые перчатки и др.), а также необходимым уборочным инвентарем, химикатами и материалами.

Рабочие растворы кислот, щелочей и технических моющих средств готовят из концентрированных растворов или сухих порошков с соблюдением мер безопасности. При этом необходимо учитывать, что соляная и азотная кислота, а также концентрированный раствор каустической соды, попадая на кожу, вызывают ожоги.

Особую опасность эти вещества представляют для глаз. Поэтому работу с едкими (агрессивными) веществами проводят только в предохранительных защитных очках, резиновых перчатках, резиновых сапогах и фартуках.

Каждый работник получает санитарную одежду, назначение которой состоит в защите продукции от возможного загрязнения личной одеждой работника.

Санитарное законодательство предусматривает обязательный периодический контроль всех работников, производящих и соприкасающихся с пищевыми продуктами. Медицинский осмотр проводят с целью выявления заразных больных.

Врач профпункта проверяет состояние санитарных книжек работников, где обязательными являются контроль флюорографии, посев на гельминты, дифтерию, а также наличие всех прививок и отвечает за своевременное прохождение медосмотра работниками.

В таблице 45 рассмотрена динамика производственного травматизма в ООО «Казанский молочный комбинат».

Таблица 45 – Динамика производственного травматизма за последние три года

Показатель	2015	2016	2017
Среднегодовое количество работающих	240	240	280
Число пострадавших при несчастных случаях на производстве с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более	-	1	1
Число пострадавших со смертельным исходом	-	-	-
Количество человеко – дней нетрудоспособности	-	8	11
Показатель частоты	-	4,1	3,6
Показатель тяжести	-	8	11
Показатель потерь	-	32,8	39,6
Израсходовано средств на мероприятия по охране труда, тыс.руб.	288	288	392
Израсходовано средств на одного работника, тыс.рублей	1,2	1,2	1,4

По данным отчетов инженера по охране труда, в 2015 и 2016 годах для освоения средств на мероприятия по охране труда в расчете на 1 работника было выделено 1200 руб., а в 2017 – 1400 рублей.

Согласно российской законодательной базе, на каждом предприятии обеспечение безопасных условий труда ложится на администрацию. Именно руководящее звено обязано отслеживать все нюансы, касающиеся безопасности, и создавать необходимые условия для продуктивной работы. Это может быть внедрение новых технологий, материальная мотивация работников, повышение уровня санитарии на рабочем месте и многое другое. Весь комплекс действий по улучшению рабочего места и созданию безопасных и комфортных условий труда прописывается в трудовых договорах работодателя и наемных работников. И государство тщательно следит, чтобы все указанные мероприятия были проведены.

В данном разделе была изучена охрана труда на предприятии, случаи травматизма, проводимые инструктажи, мероприятия.

4 Экологическая безопасность

Охрана окружающей среды – комплексная проблема, которая требует усилий ученых многих специальностей. Наиболее активная форма защиты окружающей среды от вредного воздействия выбросов промышленных предприятий - полный переход к безотходным и малоотходным технологиям и производствам.

Основными атмосферными загрязнителями считаются: диоксид серы и частицы пыли, оксиды азота, оксиды углерода и углеводороды. Особая опасность этих выбросов заключается в том, что в них содержится сажа, которая способствует глубокому проникновению тяжелых металлов в организм человека.

При размещении скотоводческих ферм, комплексов руководствуются геологическими, противопожарными, гигиеническими, экономическими и другими аспектами, которые определяют обязательные условия охраны окружающей среды.

Наибольшее влияние на окружающую среду в зоне предприятий индустриального типа по производству молока и говядины оказывает бесцельное накопление большого количества навозной массы. От правильной организации его складирования и обеззараживания зависит результат всех предохранительных мер.

В хозяйстве ООО «Агрофирма «Возрождение» уровень охраны окружающей среды на сегодняшний день находится на высоком уровне. В первую очередь, это связано с тем, что хозяйство применяет все возможное меры для защиты природы от вредного воздействия агропромышленного комплекса. Так, в хозяйстве правильно организовано складирование и обеззараживание навоза. Навозохранилище расположено с подветренной стороны по отношению к населенному пункту. Дно и стены хранилища

сделаны из водонепроницаемого материала, исключающего проникновение жижи в почву и ее загрязнения. Хозяйство навоз в основном использует как органическое удобрение для сельскохозяйственных культур. Так же хозяйство ежегодно проводит природоохранные мероприятия, которые включают в себя:

- создание санитарных зон вокруг различных источников воды;
- очистку территорий, прилегающих к хозяйству от мусора и отходов;
- комплексная обработка земель для повышения их плодородия, включающее также, проведение агромелиоративных мероприятий, направленных на защиту имеющихся и восстановление поврежденных и истощенных земель.

Концентрация загрязняющих химических веществ на предприятии представлена в таблице 46.

Таблица 46– Концентрация загрязняющих веществ на предприятии

Наименование вещества	Максимальная разовая концентрация		Среднесуточная концентрация	
	Максимальная разовая концентрация (мг/м ³)	Фактическая	ПДК _{сс}	Фактическая
Метан	50	50	-	-
Аммиак	0,2	0,2	0,04	0,04
Сероводород	0,008	0,008	-	-

Вывод: по таблице можно сделать вывод, что концентрация химических веществ на предприятии никаких угроз окружающей среде не несёт, так как они соответствуют ПДК.

Навоз – это органическое удобрение, состоящее из экскрементов сельскохозяйственных животных. Не все питательные элементы навоза находятся в наилучшей форме для растений. Азот входит в состав медленно разлагающихся соединений, из которых он частично улетучивается в виде аммиака. При внесении в почву навоза микроорганизмы расходуют азот на свои нужды, превращая его в недоступные растения органическую форму.

Из навоза в атмосферу выделяется значительное количество вредных газов (сероводород, аммиак и др.), вредно влияющее на здоровье рабочих на ферме. Нередко концентрация аммиака в хозяйствах может превышать допустимых пределов и отрицательно сказываться на здоровье молодняка. Так же опасен сероводород, наибольшее количество которого скапливается в закрытых помещениях при накоплении навоза под щелевыми полами и со слабой вентиляционной системой.

В таблице 47 дана характеристика загрязнителя и меры по предотвращению загрязнения, принятые в ООО «Агрофирма «Возрождение».

Таблица 47 – Характеристика загрязнителя и меры по предотвращению загрязнения окружающей среды

Загрязнитель (вещество)	Источник загрязнения	Класс экологической опасности	Меры по предотвращению загрязнения окружающей среды
Метан	Испарение навоза	-	Смонтировать установку по забору биологического метана, распределяющая её на разные нужды хозяйства
Аммиак	Испарение навоза	4 (умеренно опасный)	Соблюдение технологических процессов
Сероводород	Гниение скотомогильников	2 (высокоопасный)	Вентиляция в помещениях, своевременная очистка скотомогильников

Вывод: анализ таблицы показывает, что в окружающей среде предприятия достаточно много загрязняющих веществ, но с ними ведётся активная борьба. Так как не предотвращение этих загрязнений может плачевно сказаться и на состоянии хозяйства, так и на состоянии здоровья населения.

ВЫВОДЫ

1. Основным видом ООО «Агрофирма «Возрождение» является выращивание зерновых культур, производство молока и мяса крупного рогатого скота. Коэффициент специализации средний – 0,50. Рентабельность производства составляет 8,9%.

2. В ООО «Агрофирма «Возрождение» содержится 1304 голов крупного скота черно – пестрой породы, в том числе 525 коров, система содержания скота – стойлово – пастбищная, средний годовой удой молока на 1 корову составляет 4476 кг, рентабельность производства молока – 3,4%. В хозяйстве все процессы автоматизированы и механизированы, что позволяет снизить затраты труда и времени и получать продукцию высокого качества.

3. Рационы кормления сухостойных и дойных коров не сбалансированы по основным показателям: ЭКЕ, переваримому протеину, сырой клетчатке, сахару, минеральным веществам, витаминам. Балансирование в хозяйстве рационов по научно – обоснованным нормам позволит улучшить состояние здоровья коров и повысить молочную продуктивность коров на 10 – 11%. Внедрение проектной технологии позволит получить в расчете на 1 голову 9956 руб. дополнительной продукции, а в расчете на все поголовье – 5,22 млн.руб.

4. ООО «Казанский молочный комбинат» - один из крупнейших молокоперерабатывающих заводов в Татарстане. В 2017 году комбинат произвел валовой продукции на сумму 492,1 тыс. руб. при рентабельности производства 8,9%, в том числе произведено 1396,8 т обезжиренного творога. Технологический процесс производства обезжиренного творога, качество сырья и готового продукта соответствует требованиям ГОСТ 31449 – 2013, ГОСТ 31453 – 2013.

5. С целью повышения рентабельности производства, расширения ассортимента функциональных продуктов для здорового питания населения

республики целесообразно добавить в обезжиренный творог амарантовую муку. Зерно амаранта превосходит многие традиционные зерновые культуры по содержанию белка (16 – 19 %), незаменимых аминокислот, витаминов, макро- и микроэлементов, биологически активных веществ, жира (6 – 10 %), который содержит более 70% моно- и полиненасыщенных жирных кислот, 9% фосфолипидов и антиоксидант сквален.

6. Наиболее оптимально введение в рецептуру творога амарантовой муки в количестве 10 % от массы (вариант 2): появляется легкий привкус амаранта, творог приобретает сероватый оттенок, повышается содержание массовой доли сухого вещества на 9,2 %, белка 1,4-1,7%, жира 1,72-1,94%; содержание углеводов 0,9 - 0,8%, органических кислот, золы 0,5 - 0,4% при одновременном уменьшении массовой доли влаги на 0,5 - 0,4%.

7. Употребление 100 г продукта в сутки обеспечивает суточную потребность человека в В₁ на 49,4%, В₂ – 31,5%, В₅- 9,8%, Е - 82,3%, в натрие на 5,1%, калие – 20,2 %, кальции – 14,2%, магнию – 18,6%, фосфору -129%, железу – на 7,2% от нормы ФАО. Продукт обогащается незаменимыми аминокислотами и жирными кислотами (олеиновой, гадолеиновой, линолевой, линоленовой), фосфолипидами и антиоксидантом – скваленом.

8. Производство творога с добавлением 10% амарантовой муки не требует внедрения в технологическую линию дополнительного оборудования, а повышение стоимости сырья окупается за счет увеличения цены реализации готового продукта. Рентабельность производства увеличится на 2,1 %.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Для повышения молочной продуктивности коров и рентабельности молочного скотоводства в ООО «Агрофирма «Возрождение» рекомендуем оптимизировать рационы кормления по научно – обоснованным нормам, включить в рацион рапсовый жмых, кормовую патоку, динатрийфосфат безводный, моносодийфосфат, мочевины, адресный витаминно-минеральный премикс.

2. С целью расширения ассортимента функциональных продуктов питания в ООО «Казанский молочный комбинат» внедрить технологию производства творога, обогащенного амарантовой мукой в количестве 10%.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» № ТР ТС 021/2011: Евразийская экономическая комиссия. – 09.12.2001. – 242 с.
2. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» № ТР ТС - 033/2013: Евразийская экономическая комиссия. – 09.10.2013. – 108 с.
3. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности упаковки» № ТР ТС 005/2011: Евразийская экономическая комиссия. – 16.08.2011. – 35 с.
4. ГОСТ 31449 – 2013. Молоко питьевое. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2013. – 14 с.
5. ГОСТ 31450 – 2012. Молоко обезжиренное. М.: Стандартинформ, 2012. - 6 с.
6. ГОСТ - 31450-77. Хлористый кальций. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2006. – 17 с.
7. ГОСТ Р 52688 – 2006. Препараты ферментные молокосвертывающие животного происхождения сухие. – Введ. 2006-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2006. - 13 с.
8. ГОСТ Р 31449 – 2013. Молоко коровье сырое. Технические условия. - М.: Стандартинформ, 2008. – 12 с.
9. ГОСТ Р 53513 – 2009. Пахта. - М.: Стандартинформ, 2009. - 10 с.
10. ГОСТ 31453-2013. Творог. Технические условия. - М.: Стандартинформ, 2013. – 12 с.
11. ГОСТ Р ИСО 6497-2011. Корма для животных. Отбор проб. – Введ.01.01.2013. – М.: Стандартинформ, 2012. – 16 с.

12. ГОСТ Р 55452 – 2013. Сено и сенаж. Технические условия (с Поправкой). - М.: Стандартинформ, 2014. – 8 с.
13. ГОСТ 28673 – 90. Овес. Требования при заготовках и поставках (с Изменением N 1). - М.: Стандартинформ, 2010. – 12 с.
14. ГОСТ 53049 – 2008. Рожь. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2011. – 12 с.
15. ГОСТ 11246 – 96. Шрот подсолнечный. Технические условия. – Введ. 1997 – 01 - 01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 11 с.
16. ГОСТ 30561 – 2013. Меласса стекловичная. Технические условия. – Введ. 2014 – 07 – 01. – М.: Стандартинформ, 2014. – 24 с.
17. ГОСТ 4172 – 76. Динатрийфосфат безводный. Технические условия. - М.: Издательство стандартов, 1993. – 15 с.
18. ГОСТ 2081 – 2010. Карбамид. Технические условия. - М.: Издательство стандартов, 2010. – 24 с.
19. ГОСТ Р 55986 – 2014. Силос из кормовых растений. Общие технические условия. – Введ. 2015 – 07 – 01. - М.: Стандартинформ, 2014. – 12 с.
20. ГОСТ 28672 -90. Ячмень. Требования при заготовках и поставках. - М.: Стандартинформ, 2010. – 8 с.
21. ГОСТ Р 51574-2000. Соль поваренная пищевая. Технические условия. - М.: Стандартинформ, 2005. – 8 с.
22. ТУ 9290-002-29569809-15. Амарант. Технические Условия. - М. : Госстандарт России : Изд – во стандартов, 2015.- 13 с.
23. ТУ 9229-369-00419785-04. Закваска сухая, бакконцентраты. Технические Условия. - М. : Госстандарт России : Изд – во стандартов, 2014.- 13 с.
24. СанПиН 2.3.2. 1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы/ Госсанэпиднадзор.- М.: ФГУП «ИНТЕР СЭЭН», 2007.

25. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения/ М.: Госсанэпиднадзор, 2001.
26. Авчухова, А.В. Рост потребления молока и молочной продукции в мире / А.В. Авчухова // Молочная промышленность. - 2014. -№ 1. - С. 3-5.
27. Бредихин, С.А. Технология и техника переработки молока / Бредихин, С.А. Ю.В. Космодемьянский, Юрин В.Н. - М.: Колос, 2003. - 400 с.
28. Ведищев, С.М. Технология и механизация первичной обработки и переработки молока.: учеб. пособие / С.М. Ведищев, А.В Милованов. - Изд-во Там. гос. техн. ун-та, 2005 - 152 с.
29. Гатауллина, Г. Г. Практикум по растениеводству / Гатауллина, Г. Г., Объедков М. Г. – М.: КолосС, 2005.- 304с.
30. Горощенко, Л.Г. Рынок молочной промышленности / Л.Г. Горощенко // Молочная промышленность. - 2013. -№ 5. - С. 5-7.
31. Ермакова, Е. Е. Современное состояние и перспективы развития молочной промышленности РФ / Е.Е. Ермакова, Ш.А. Атабаева // Молодой ученый. - 2014. - №7. - С. 338-340.
32. Зобкова, З.С. О твороге как национальном продукте / З.С. Зобкова [и др.] // Молочная промышленность. - 2014. - №5. - С. 28-30.
33. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. – 3 – е издание, переработанное и дополненное / А.П. Калашников [и др.]. – М.: Россельхозакадемия, 2003. – 456 с.
34. Калинина, Л.В. Технология цельномолочных продуктов: учеб. пособие / Л.В. Калинина, В.И Ганина, Н.И. Дунченко.- С,-Пб.: ГИОРД, 2004- 248 с.
35. Крусъ, Г.Н. Технология молока и молочных продуктов: учебник для ВУЗов / сост: Г.Н. Крусъ [и др]. - М.: КолосС, 2004. - 455с.

36. Лабинов, В.В. Российский рынок молока и молочной продукции - итоги и надежды/ В.В. Лабинов // Молочная промышленность. - 2013. - № 12. - С. 4-6.
37. Понамарев, А.Н., Обогащенный творог / А.Н. Понамарев [и др.]. // Молочная промышленность. - 2011. - №3. – С.73.
38. Смирнов, С.О. Новое в переработке и использовании амаранта / С.О. Смирнов [и др.] //Хлебопродукты. -2005. - № 9.- С. 45-48.
39. Смирнов, С.О. Научно – практические основы комплексной переработки зерна амаранта / С.О. Смирнов [и др.] // Хранение и переработка зерна. - 2015. -№ 2 (191). - С. 39-43.
40. Степанова, Л. И. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т 1. Цельномолочные продукты / Л. И. Степанова. – С.-Пб.: ГИОРД, 2004. - 384 с.
41. Методические указания по подготовке и оформлению выпускной квалификационной работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» / сост: Р.Р. Шайдуллин [и др.]. – Казань:КазГАУ, 2017. – 60с.
42. Панфилов, В.А. Машины и аппараты пищевых производств / В.А.Панфилов. - М.: Высшая школа, 2001. - С. 194 - 199.
43. Технология производства продукции животноводства: учебное пособие/ Г.С. Шарафутдинов [и др.]. – Казань: Изд-во Казанского университета, 2006. – 528 с.
44. Оборудование для производства творога [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.normit.ru/>.
45. Творог [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.molokoportal.ru/>.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

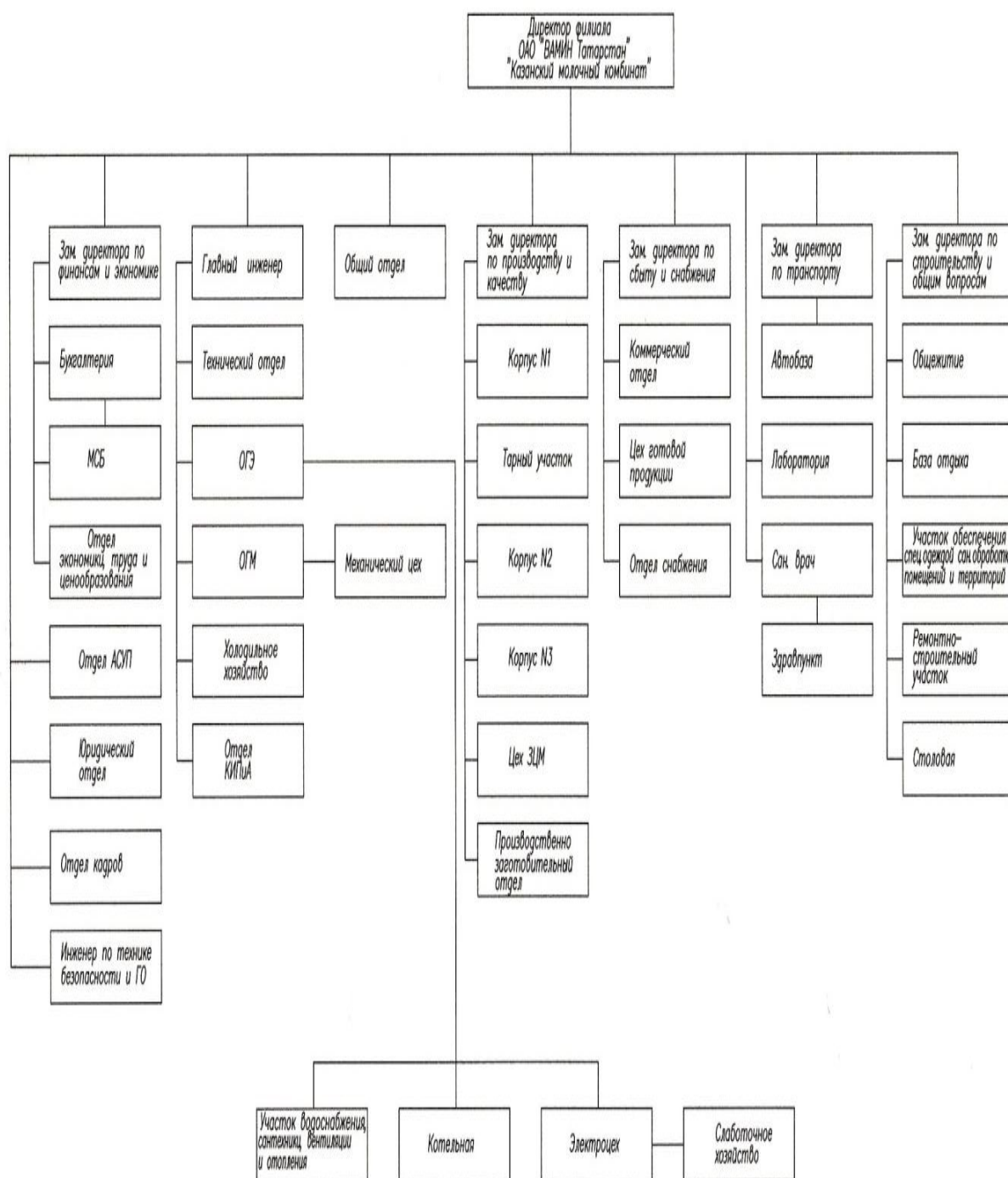


Рисунок А1 - Структура управления филиала ООО «Казанский молочный комбинат»

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

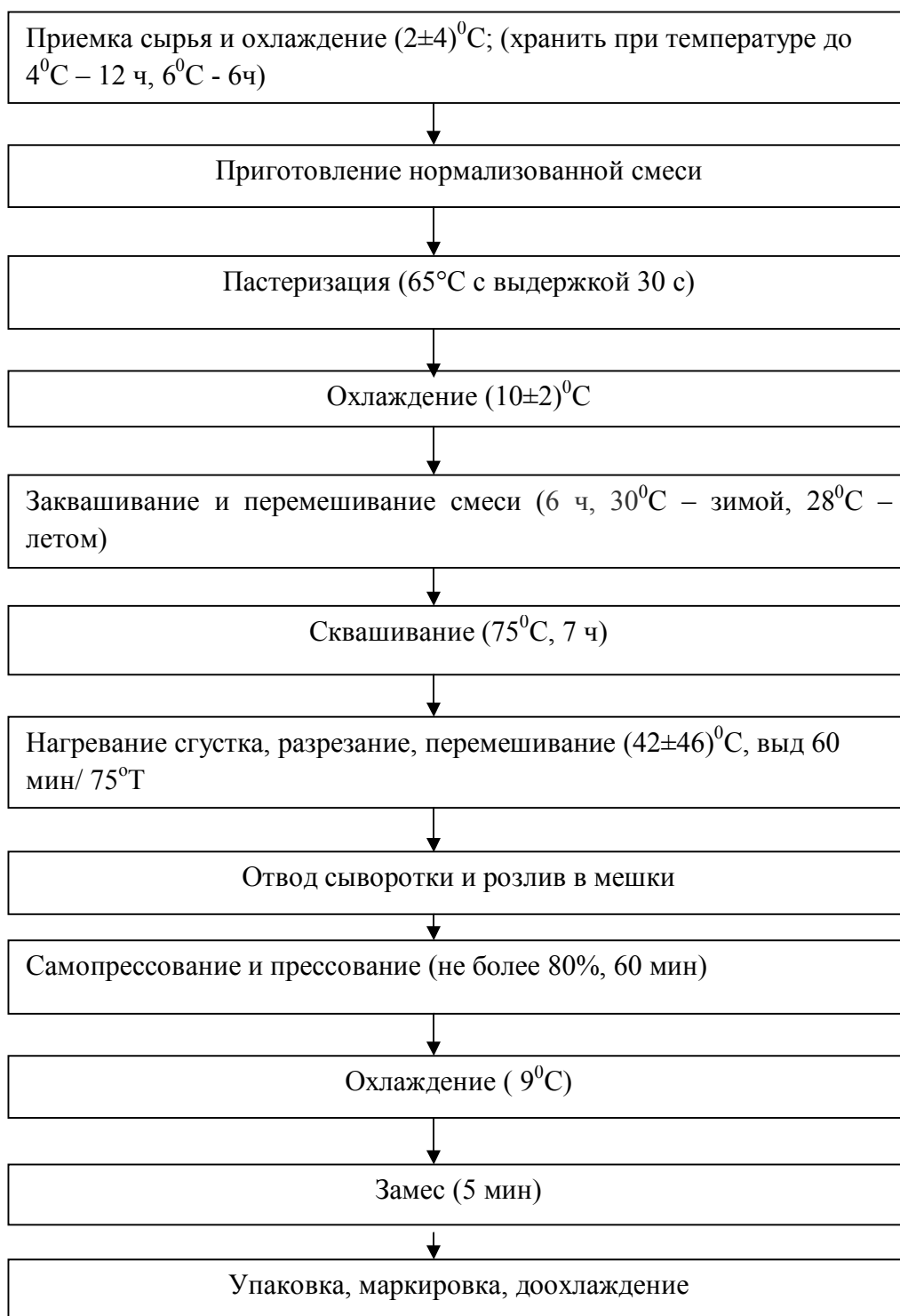


Рисунок Б1 – Блок - схема производства творога