

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: **УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МОЛОКА И
ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОГА 5 % С ДОБАВЛЕНИЕМ ФЕРМЕНТНОГО
ПРЕПАРАТА ТРАНСГЛУТАМИНАЗЫ В УСЛОВИЯХ ООО
«МОЛОЧНЫЙ КОМБИНАТ КАСЫМОВСКИЙ» ВЫСОКОГОРСКОГО
РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

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

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

Студент: 145 группы Юзеева Алина Ивановна
ФИО

подпись

Руководитель: Шайдуллин Р.Р.
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	6
1.1 Состояние и перспективы развития молочной промышленности	6
1.2 Технология производства молока, методы повышения эффективности молочного скотоводства	9
1.3 Творог, пищевая ценность, методы усовершенствования технология производства творога	14
2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	21
2.1 Материал, методика и условия проведения исследований	21
2.2 Анализ производственно-экономической деятельности предприятия	25
2.3 Результаты экспериментальных исследований	30
2.3.1 Технология производства животноводческой продукции	30
2.3.2 Технология переработки животноводческой продукции	39
2.3.3 Экспериментальная часть	56
2.3.4 Экономическая оценка результатов экспериментальных исследований	64
3 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ	68
4 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	73
ВЫВОДЫ	77
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ	78
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	79
ПРИЛОЖЕНИЯ	84

ВВЕДЕНИЕ

Молочная промышленность является одной из крупнейших в пищевой отрасли. Молоко и молочные продукты занимают одно из ведущих мест в пищевом рационе и крайне важны для сбалансированного питания человека. В России доля молочной продукции в структуре продовольственной корзины в различных регионах составляет от 20 до 30%. С 2013 по 2017 годы производство молочных продуктов в нашей стране выросло почти на 0,5 млн. т, или 4%. В 2017 году объем производства молочных продуктов составил 11,14 млн. т. Среди основных групп молочных продуктов наиболее значительная доля приходится на выпуск молока, сливок и кисломолочных продуктов. В 2017 году доля молока и сливок составила 51,4% от всей произведенной в России молочной продукции, кисломолочных продуктов – 28,1% [51].

Кисломолочные продукты - это продукты, вырабатываемые сквашиванием молока или сливок чистыми культурами молочнокислых бактерий с добавлением или без добавления дрожжей или уксуснокислых бактерий. Некоторые кисломолочные продукты получают в результате только молочнокислого брожения; при этом образуется достаточно плотный, однородный сгусток с выраженным кисломолочным вкусом. Другие же продукты получают в результате смешенного брожения - молочнокислого и спиртового. Кисломолочные продукты имеют большое значение в питании человека благодаря лечебным и диетическим свойствам, приятному вкусу, легкой усвояемости.

Всего известно более 80 видов кисломолочных продуктов, которые различаются составом используемых чистых бактериальных культур и технологии приготовления: кефир, ряженка, простокваша, йогурт, творог и др. Часто одни и те же виды кисломолочных продуктов имеют разные названия: например, обыкновенную простоквашу в Азербайджане называют катык, в Армении - мацун, в Грузии - мацони, в Греции – йогурт [49].

Из кисломолочных продуктов особый интерес представляет творог - традиционный белковый кисломолочный продукт, обладающий высокими пищевыми и лечебными и диетическими свойствами. Творог изготавливается сквашиванием пастеризованного нормализованного цельного или обезжиренного молока (допускается смешивание с пахтой) с последующим удалением из сгустка части сыворотки и опрессовыванием белковой массы. Официально принято классифицировать творог, выработанный традиционным способом по содержанию в нем жира. В соответствии с этим различают жирный, полужирный и обезжиренный[26].

Творог является источником белка, незаменимых аминокислот метионина и триптофана, минеральных веществ, особенно солей кальция и фосфора, поэтому он полезен детям, беременным женщинам и кормящим матерям [51]. Почти во всех лечебных меню, предписываемых врачами, одним из первых значится творог.

В 2017 году в России было произведено 493 093 тонн творога (в целом), что на 21% выше объема производства предыдущего года. Наибольшие объемы творога и творожных продуктов производятся в Центральном ФО (49% от общероссийского объема в I квартале 2017 года) и Приволжском ФО (18%).

Производство высококачественных молочных продуктов - это комплексная задача. Её решение зависит от совершенствования технологии производства и переработки молока, дальнейшей автоматизации и механизации животноводства и перерабатывающих отраслей, снижения сырьевых, энергетических и трудовых затрат, повышения трудовой и производственной дисциплины, профессионального роста кадров, что особенно важно в условиях хозяйственного расчёта и самофинансирования [41].

На качество производимого творога влияет множество факторов. Особое внимание уделяется при этом препаратам, используемым для сквашивания молока. Традиционно для этих целей применяют закваску на основе мезофильных молочнокислых стрептококков, а для концентрирования казеиновой и жировой частей молока – сычужные ферменты. В последние годы

для получения казеинового сгустка начали использовать ферменты [44]. Ферменты (от латинского слова *fermentum* – закваска) – белки, которые обладают каталитической активностью и характеризуются очень высокой специфичностью и эффективностью действия.

Применение ферментных препаратов в молочной промышленности долгое время носило ограниченный характер. Развитие биоинженерных технологий способствует все более широкому использованию специально изготовленных энзимных препаратов для интенсификации технологических процессов производства молочных продуктов. Установлено, что использование ферментных препаратов при производстве творога позволяет увеличить выход продукта, улучшить органолептические показатели и физико-химические характеристики готового продукта [35].

Исходя из вышеизложенного целью нашей работы была разработка технологии производства молока и творога м.д.ж. 5% с добавлением ферментного препарата трансклутаминазы (ТГ).

Для решения поставленной цели были решены задачи:

- 1) проведен анализ производственно-экономических показателей ООО «Овощевод» и ООО «Молочный комбинат Касымовский»;
- 2) изучена технология производства и разработаны методы повышения эффективности производства молока в ООО «Овощевод»;
- 3) изучена и усовершенствована технология производства творога с м.д.ж. 5% с применением ферментного препарата трансклутаминаза (ТГ) в условиях ООО «Молочный комбинат Касымовский»;
- 4) проведена оценка качества, пищевой и биологической ценности готовой продукции по проектному предложению;
- 5) рассчитана экономическая эффективность проектного предложения.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Состояние и перспективы развития молочной промышленности

Молоко является одним из самых ценных продуктов питания человека. По пищевой ценности оно может заменить любой продукт, но ни один продукт не заменит молоко.

Пищевая ценность молока состоит в том, что оно содержит все необходимые для человеческого организма пищевые вещества (белки, жиры, углеводы и т.д.) в хорошо сбалансированных соотношениях и легко усвояемой форме.

Молоко является исключительно важным источником минеральных веществ, особенно кальция и фосфора, которые находятся в благоприятном соотношении для их усвоения организмом. В молоке содержатся другие важные микроэлементы: калий, натрий, магний и т.д. Микроэлементы молока участвуют в построении ферментов, гормонов и витаминов.

Молоко и молочные продукты обладают высокой энергетической ценностью. Так, энергетическая ценность 1 кг молока составляет 2 400 кДж, творога жирного - 9 450 кДж, масла сливочного - 31 330 кДж, сыра голландского - 15 400 кДж, в то время как 1 кг говядины составляет энергетическую ценность 7 800 кДж, телятины - 3 700 кДж.

Молочная промышленность — отрасль пищевой промышленности, объединяющая предприятия по выработке продукции из молока. При этом возможность и уникальность масштабов производства молочных продуктов определяли и определяют численность населения, его генетический и творческий потенциал [57].

Современные молочные комбинаты или заводы 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[23].

Производство молока в России с конца 90-ых годов находится на уровне 30 тыс. тонн в год, с небольшими ежегодными колебаниями. Как видно на рисунке 1, что, начиная с 2004 года, личное потребление начинает превышать уровень производства [57]. К 2016 году разрыв данных показателей находится на уровне 11%, что составляет около 3,5 млн. тонн продукции.

Это связано с тем, что с 2000 года в стране сократилось поголовье коров с 6,7 млн. до 4,5 млн. [55]. В структуре поголовья дойного стада 46% приходится на хозяйства населения, 41% - на сельскохозяйственные организации и 13% на крестьянские (фермерские) хозяйства [48].

В настоящее время Россия занимает 4 место в мире по производству молока и молочной продукции, уступая только Индии, США и Китаю. В 2016 году в стране было произведено молока на уровне 30,7 млн. т. Этот показатель на 0,2% меньше, чем в 2015 году, и на 45% ниже уровня производства в 1990 году.

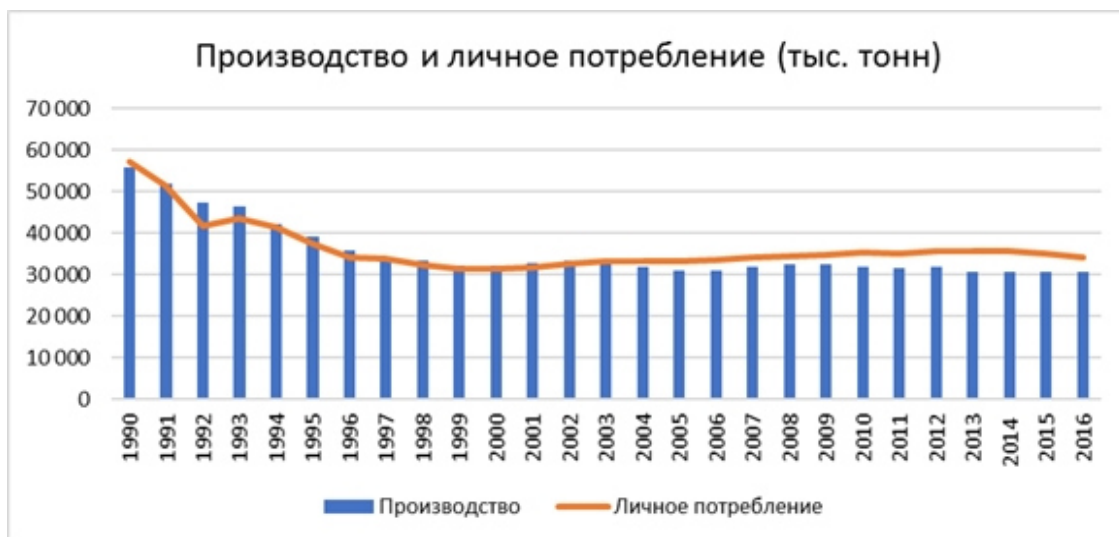


Рисунок 1 - Производство и личное потребление

Это служит доказательством того, что отечественные производители не справляются с национальным спросом, в свою очередь это приводит к увеличению импортных товаров [56].

Дефицит молока и молочных продуктов восполняется за счет импортных поставок. Импорт этой продукции во много раз превышает экспорт (рисунок 2). На кривой импорта можно наблюдать, что начиная с 1998 года, шел прирост ввоза молочных продуктов из других стран. Но к 2014 году ситуация, сложившаяся на рынке, начала кардинально меняться. Причиной такой ситуации послужила программа импортозамещения, которая была введена в ответ на иностранные санкции, наложенные на Россию [55]. Поэтому с 2014 по 2016 год ввоз молочной продукции уменьшился 25% [31].

Импорт и экспорт молока и молокопродуктов представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 - Импорт и экспорт молока и молокопродуктов

Цены на сырое молоко в РФ, как и его производство, характеризуются определенной сезонностью. Пик падения цены приходится на лето, когда наступает сезон «большого молока» (рисунок 3). В 2016 году сырое молоко в РФ сильно выросло в цене, удорожание к прошлому году составило 11,5% [56].

Средние цены производителей на молоко представлены на рисунке 3.

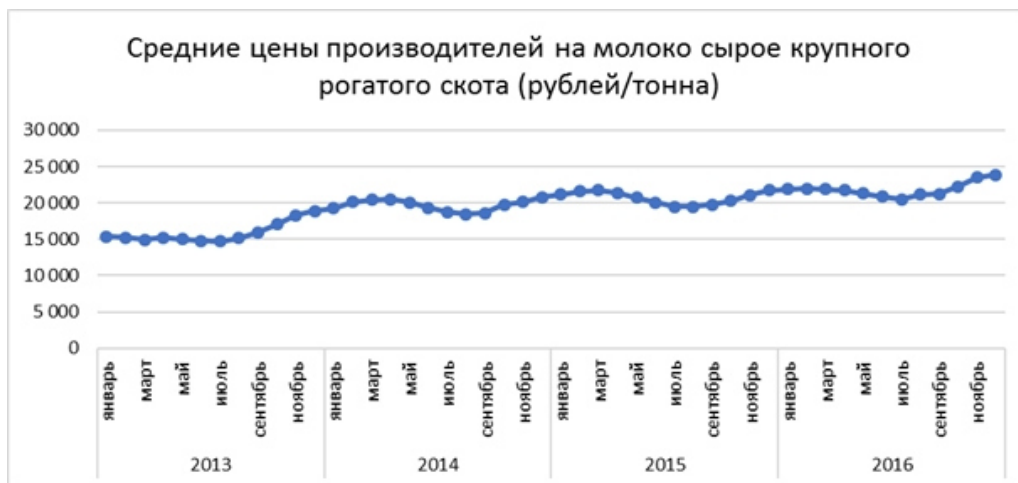


Рисунок 3 - Средние цены производителей на молоко

Основными причинами низкого уровня производства молока и молочных продуктов в России являются [48]:

- 1) малое количество сырья;
- 2) окупаемость инвестиций занимает много лет;
- 3) затраты на производство постоянно растут;
- 4) уровень рентабельности отрасли слишком мал;
- 5) уменьшение действующих предприятий молочной промышленности;
- 6) низкий уровень взаимодействия государства и отрасли.

В 2015 году была принята программа «Развитие производства молока и молочной продукции на 2015 – 2020 годы». Главной целью, которой является достижение показателей Доктрины продовольственной безопасности. При этом суммарно за эти годы планируется затратить 427 млрд. рублей за счет средств федерального бюджета на развитие молочного животноводства [57].

Правительство РФ планирует к 2020 году увеличить производство молока до уровня 38,2 млн. тонн. Достигнув данной величины, поставка импортного товара уменьшится на 30% [55].

1.2 Технология производства молока, методы повышения эффективности молочного скотоводства

Технология производства молока – это совокупность методов, приемов и способов получения наивысшей молочной продукции, включающие в себя: состав молока и оценку молочной продуктивности, классификацию пород, систем и способов содержания, технологий производства молока.

Технология производства молока характеризуется различным способом приготовления и раздачи кормов, уборки навоза и доения коров. В зависимости от способа содержания, различают традиционную технологию производства молока, которая используется при привязном содержании скота, поточно-цеховую технологию, при беспривязном содержании и ресурсосберегающую [37].

Традиционная технология производства молока применяется на фермах с поголовьем 200-400 коров, коровник разделен на 2 половины технологическим проходом, каждая их половин разделена на 2 ряда кормовыми проходами, заканчивающимися дверьми для въезда и выезда кормораздатчиков. Иначе коровник называют -4-х рядный. Каждый ряд рассчитан на 50 коров. Каждая корова содержится на привязи в стойле и снабжена кормушкой или кормовым столом, поилкой. Кормление, уборка навоза механизированы. Доение осуществляется переносными доильными аппаратами в стойлах, сбор и транспортировка молока при помощи молокопровода по стеклянным трубам с каждого ряда коровника. Нагрузка на доярку не более 50 коров, причем они постоянно закреплены за каждой дояркой. При привязном содержании организуют или активный моцион или содержание коров на выгульных дворах [24].

Поточно-цеховая технология - это новая прогрессивная специализация производства молока на молочной ферме или комплексе. Суть ее состоит в том, что всех животных распределяют по четырем производственно-технологическим цехам в зависимости от физиологического состояния и уровня

продуктивности коров: цех сухостойных коров; цех отела; цех раздоя и осеменения; цех производства молока. В каждом цехе коровы находятся строго определенное время в соответствии с технологической циклограммой (цикл - это период в днях при выполнении определенного круга работ, грамма - запись). При этом предусматривается согласованность во времени технологических процессов кормления, доения, осеменения коров, навозоудаления и др., которая создает ритмичность или равномерность производства.

Цех сухостойных коров предназначен для создания оптимальных условий для нормального течения стельности и развития плода, обеспечение отдыха коров и полноценного кормления, подготовка животных к отелу. Длительность пребывания коров в цехе 45-55 дней.

Цех отела предназначен для обеспечения благополучного отела, получение здорового приплода, профилактика родовых и послеродовых осложнений и мастита. Длительность пребывания в цехе 20-25 дней (8 дней - в дородовой, 2 дня - в родовой, 15 - в послеродовой).

Цех раздоя и осеменения предназначен для раздоя коров и для достижения максимальной продуктивности, их осеменение в наиболее благоприятные сроки. Раздой повышает молочную продуктивность коров на 20-28 %. Весь период раздоя составляет 90-100 дней, но пик лактации обычно приходит на конец 4 - начало 5-й декады. Главное для успешного раздоя - обильное и полноценное кормление, заботливый уход и хорошее содержание коров в период их стельности и после отела, правильное доение. Длительность пребывания в цехе от 60 до 100 дней. Нормы кормления коров в этом цехе увеличивают на 2- 3 корм.ед., повышая питательность рациона. Успех всей работы в молочном скотоводстве зависит от работы этого цеха.

Цех производства молока предназначен для правильного сбалансированного кормление строго по нормам с учетом фактической продуктивности, правильная технология доения и моцион коров. Доение следует проводить таким образом, чтобы коровы привыкли к постоянной

последовательности действий и все операции, составляющие процесс доения, должны быть строго последовательны. Ежедневно коров оценивают по удою, затем сравнивают итоги. Продолжительность пребывания в цехе 160-220 дней. Существует в хозяйствах и 3-х цеховая технология (цех раздоя и осеменения соединяют с цехом производство молока) [27, 39].

Факторы, влияющие на продуктивность и качество молока

На молочную продуктивность животных влияют две группы факторов: генетические (породность, порода и племенная ценность предков) и негенетические (кормление, содержание, технология, климат, сезон, состояние здоровья и т.д.).

Различные факторы имеют неодинаковое влияние: на удои и жирномолочность. Установлено, что качество молока более зависит от генетического фактора (40%) и менее - от внешних: состояния здоровья (15%), климата и сезона года (10%), содержания (10%), кормления (15%), технология (10%).

Порода и породность животного определяют как уровень его молочности, так и качество продукции (например, голштинская порода крупного рогатого скота - лучшая по молочности, джерсейская - по жирномолочности) и регулируются направлением и методами племенной работы [43].

Если принять влияние факторов среды (условия кормления, содержания, технология) на молочную продуктивность за 100 процентов, то на долю кормления можно отнести 65-70, содержания - 10-15 и технологии - 20-30%.

Кормление. Одним из главных условий промышленной технологии производства молока является организация полноценного кормления животных, обеспечивающая максимальную продуктивность при минимальных затратах кормов на единицу продукции. В настоящее время физиологически обосновано нормирование рационов для крупного рогатого скота по 20-25 показателям.

Факторами, определяющими норму кормления дойных коров, являются: живая масса, суточный удой, период лактации, жирность молока, возраст, упитанность, условия содержания.

Современные детализированные нормы кормления коров предусматривают нормирование их потребностей по широкому набору показателей: потребность в энергии, в сухом веществе.

Потребность в питательных веществах изменяется в зависимости от уровня продуктивности, физиологического состояния, возраста животного и других факторов. При высокой молочной продуктивности (4000-6000 кг молока за лактацию) корова продуцирует с молоком за лактацию 144-220 кг белка, 150-300- жира, 200-300-лактозы, 6-9-кальция, 4,5-7 кг фосфора.

Только сбалансированное кормление обеспечивает повышение удоя и жирности молока. Корма и кормление оказывают влияние на качество молока, сливок, консистенцию молочного жира.

Содержание. При всех системах содержания крупного рогатого скота должны выдерживаться оптимальные параметры микроклимата: температура - от 5 до 15 °С; относительная влажность - 70-75%; скорость движения воздуха - 0,5 м/сек., концентрация двуокиси углерода - 0,25%; аммиака - 20 мг/м³; допускаются лишь следы сероводорода [27].

Технология. Под технологией понимают организацию основных производственных процессов при выращивании и продуктивном использовании животных. При разработке технологий, обеспечивающих достижение требуемых нормативов выращивания, продуктивности, продолжительности и эффективности использования животных, должны быть учтены их породные особенности.

Сезон отела - определяется условиями технологии и разведения. Если кормов достаточно, можно планировать круглогодичные отелы, при основной ставке на пастбища - сезонные. В России удои выше при осенне-зимних отелах.

Климатический и сезонные факторы. На продуктивность определенное влияние оказывает климатический и сезонный фактор. Высокопродуктивные

коровы больше реагируют не на низкую температуру, а на сочетание холода с высокой влажностью. Избыток солнечной радиации и холодная дождливая погода снижают удой на 8-10% [45].

Химический состав и свойства молока могут существенно изменяться под воздействием различных факторов. В большой степени состав и свойства молока зависят от периода (стадии) лактации коровы. За это время свойства молока наиболее ощутимо меняются три раза. В первые 5-7 дней после отела из вымени выделяется молозиво, которое резко отличается от молока последующего, более длительного второго периода, когда оно имеет обычный, более или менее устойчивый состав.

Последний, третий период длится 12-10 дней перед запуском коровы. В это время молоко называется стародойным.

Для молозива характерно высокое содержание белков, особенно альбумина и глобулина. В первых удоях их в 15-20 раз больше, чем в нормальном молоке. Минеральных солей в молозиве больше в 1,5 раза.

Вследствие высокого содержания белков и минеральных веществ молозиво имеет повышенную плотность, а кислотность достигает 50°Т, поэтому в переработку на молочные продукты оно не используется.

В последующий период лактации значительным изменениям подвергается содержание жира в молоке. Начиная с 4-5-го месяца, процент жира и белка постепенно повышается. Содержание жира и сухого вещества на 6-7-месяце лактации часто становится близким к средней за лактацию величине.

Перед запуском коровы, в третий период, количество жира, белков и минеральных веществ в молоке значительно повышается, а молочного сахара понижается. Жировые шарики становятся более мелкими. Изменяются и органолептические свойства молока: оно приобретает горьковато-соленый вкус. Кислотность такого молока может быть 10°Т и даже ниже. Молоко, полученное от коров за 8-10 дней до запуска, молочными заводами не принимается [46].

Таким образом, на продуктивность и качества молока влияют множество факторов: генетические, кормление, содержание, технология основных производственных процессов, климатические и сезонные факторы.

1.3 Творог, пищевая ценность, методы усовершенствования технология производства творога

Творог - белковый кисломолочный продукт, приготовленный сквашиванием пастеризованного цельного или обезжиренного молока с удалением части сыворотки. Творог является ценным пищевым продуктом пищевой. В твороге содержится 14-22 % белка, 1,5-2% золы, 2-2,5% молочного сахара, 0,8-2% молочной кислоты [47]. Творог и творожные продукты - это источники незаменимых аминокислот, особенно метионина — незаменимой аминокислоты, которая обладает липотропным действием и снижает уровень холестерина в организме, предупреждает ожирение печени.

По содержанию жира творог подразделяют на жирный (18 %), полужирный (9 %), нежирный, Крестьянский (5 %), а также мягкий диетический жирностью 5,5 %; 11 %; 12 %, нежирный и плодово-ягодный (4 %).

Также творог богат минеральными веществами, такими как кальций 164 мг, фосфор 220 мг, калий менее 150 мг, магний менее 25 мг, витаминами А - 0,05 мг, Д-0,01 мг, В1- 0,04 мг, В2 - 0,27мг, РР –менее 0,5 мг. Содержание витаминов группы В, в твороге больше, чем в молоке, так как микрофлора закваски способна их синтезировать [25]. Энергетическая ценность в 100 г творога составляет 156 Ккал (665 Кдж) [50].

Употребление творога и творожных изделий способствует правильному обмену веществ в организме, поддержанию на определенном уровне осмотического давления. Так как кисломолочные продукты усваиваются быстрее, чем натуральное молоко, так как лактоза и белки в них частично

гидролизваны. Поскольку творог имеет высокую пищевую и биологическую ценность он рекомендован больным туберкулезом и страдающим малокровием. Он полезен при заболеваниях сердца и почек, сопровождающихся отеками, так как кальций способствует выведению жидкости из организма [29]. 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.

Технология производства творога

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 [36].

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[39].

Технология производства творога проходит по следующим этапам:

1. Приёмка и подготовка сырья.
2. Очистка молока от механических примесей. t 25-45⁰С.
3. Гомогенизация $P - 6\text{МПа}$, $t - 50^0\text{C}$.
4. Охлаждение молока до $t - 4\text{градC}$, хранится не более 6 часов.
5. Нормализация и подогрев. Проводят с учетом массовой доли белка, в зависимости от коэффициента нормализации для каждого вида творога.

6.Пастеризация $t - 78^{\circ}\text{C}$, 10-20сек. Повышенные режимы пастеризации будут способствовать денатурации белка, это увеличивает плотность, и ухудшает отделение сыворотки.

7.Хранение молока. Охлаждение до 4°C , хранение не более 6 ч.

8. (Кислотный). Заквашивание $t - 30^{\circ}\text{C}$ в летнее время, 32-35 – зимой. Используются мезофильные молочнокислые стрептококки. При использовании симбиотических заквасок сквашивание при $t - 32^{\circ}\text{C}$.

8.1 (Кислотно-сычужный). Добавление в молоко хлористого кальция и молокосвертывающих ферментов. Хлористый кальций вносится: 400г безводной соли хлористого кальция на 1т молока, в виде 40% раствора. После этого вносим сычужный фермент из расчета 1г на 1т молока.

9.Сквашивание. Окончание сквашивания определяем по кислотности сгустка. Для 18% и 9% творога – кислотность 61°T , для нежирного 65°T , сквашивание 6-10 ч. (для кислотно-сычужного). Для кислотного 18% и 9% — 75°T , нежирного – 85°T , продолжительность сквашивания 8 – 12 часов.

10.Обработка сгустка и охлаждение. Разрезание на творожное зерно, при этом начинает отделяться сыворотка (синерезис), при этом сыворотка отводится из творожной ванны.

11.Самопрессование и прессование сгустка. Прессование проводя при достижении массовой доли влаги 65 – 73%. Для прессования творожное зерно помещают в лавсановые мешки, завязывают и помещают на пресс-тележку. Под действием собственной массы продолжает выделяться сыворотка, этот процесс длится не более часа при $t - 15-17^{\circ}\text{C}$. Затем творог прессуют с помощью различных установок, где происходит охлаждение и прессование. При этом температура творога – 8 – 10°C . Доохлаждение до $t - 6-8^{\circ}\text{C}$ [52].

12.Упаковывают в потребительскую тару – пергамент, фольга, стаканчика; транспортная тара – алюминиевая тара, пластиковые ящики до 15кг.

13.Хранят не более 36 часов при $t < 8^{\circ}\text{C}$.

Таким образом, на качество производимого творога влияет множество факторов. Особое внимание уделяется при производстве творога препаратам, используемым для сквашивания творога. Традиционно для сквашивания творога применяют закваску на основе мезофильных молочнокислых стрептококков. Мезофильные молочнокислые стрептококки к ним относятся *Streptococcus lactis*, *Streptococcus cremoris* и ароматобразующие стрептококки. Морфологические, культурные и ферментативные свойства этих микроорганизмов одинаковые [25].

Традиционно в молочной промышленности использовали для концентрирования казеиновой и жировой частей молока ферментные препараты животного происхождения (например, химозин). После внесения химозина в молоко происходит активированное ферментом формирование белковой структуры, которая в последующем самопроизвольно сжимается, выделяя межмицеллярную жидкость — сыворотку с растворенными в ней солями, лактозой и сывороточными белками. В результате измельчения сгустка и его перемешивания через несколько часов заканчивается процесс получения казеинового концентрата с включенными в его структуру жировыми шариками [44].

Однако в связи с дефицитом сырья животного происхождения в настоящее время во многих отраслях промышленности: хлебопечение, виноделие, пивоварение, производство спирта, сыроделие, производство органических кислот, чая, аминокислот, витаминов, антибиотиков используют различные ферменты. Ферменты (от латинского слова *fermentum* – закваска) – белки, которые обладают каталитической активностью и характеризуются очень высокой специфичностью и эффективностью действия.

Производство ферментных препаратов занимает одно из ведущих мест в современной биотехнологии и относится к тем её отраслям, объем продукции которых постоянно растет, а сфера применения неуклонно расширяется. По объему производства ферментов доминируют страны Западной Европы. Резкий рост этой индустрии наблюдается в США и Японии [54].

Применение ферментных препаратов в молочной промышленности долгое время носило ограниченный характер. Развитие биоинженерных технологий способствует все более широкому использованию специально изготовленных энзимных препаратов для интенсификации технологических процессов производства молочных продуктов.

Из 2000 известных в настоящее время ферментов, в промышленности используется около 30. Основная часть ферментов приходится на долю гидролаз, из которых 60% составляют пептидогидролазы (в основном щелочные и нейтральные протеазы), используемые в качестве детергентов а производстве синтетических моющих средств, а 30% – гликозидазы, применяющиеся в производстве кондитерских изделий, фруктовых и овощных соков. Ферменты находят применение в текстильной, кожевенной, целлюлозно-бумажной, медицинской, химической промышленности.

Большинство производимых в настоящее время ферментов, предназначенных для пищевых технологий, являются гидролазами. Это в основном гликозидазы, используемые в переработке растительного сырья, и, частично, протеазы, применяемые в тендеризации мяса [30].

Энзимы (ферменты) – вещества белковой природы, которые в качестве органических катализаторов ускоряют химические реакции и играют важную роль в обменных процессах.

Промышленное производство таких препаратов первоначально было основано на выделении ферментов из растительного и животного сырья. Позднее было замечено, что образование энзима возможно микроорганизмами. В данный момент большинство энзимов получают в промышленных масштабах с помощью микроскопических грибов и бактерий в специальных аппаратах-ферментерах [31].

Энзим используется для модификации белков с целью улучшения питательных и функциональных свойств. Эти ферменты способны связывать белковые молекулы, не гидролизую их.

К ним относят транsgлутаминазу. В отличие от многих ферментных препаратов, которые вызывают гидролиз белков, транsgлутаминаза образует новые связи между аминокислотами, в результате чего формируются высокомолекулярные структуры протеина [33]

Таким образом, анализ доступной нам литературы свидетельствует о том, что творог является ценным продуктом для организма человека. Это - источник белка и незаменимых аминокислот, витаминов – А, D, С и группы В, железом, а также кальцием, фосфором.

Учитывая ценность творога, производители наращивают объемы производства творога в стране, при этом зачастую снижается качество данного продукта. Поэтому разработка методом усовершенствования технологии производства творога, повышения выхода, улучшения качества и биологической ценности продукта являются актуальными. Одним из способов усовершенствования технологии производства творога, повышения его качества и пищевой ценности является использование ферментных препаратов.

2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материал, методика и условия проведения исследований

Выпускная квалификационная работа выполнялась в течение 2016-2018 годов на кафедре «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, в ООО «Овощевод» Зеленодольского района и ООО «Молочный комбинат Касымовский» Высокогорского района.

Проектное предложение - усовершенствование технологии молока и производства творога с массовой долей жира 5% за счёт внесения в рецептуру фермента Трансглютаминазы.

Объекты исследования: молоко-сырьё, с массовой долей жира 5%, фермент Трансглютаминаза 100 ЕД.

Методы исследований: аналитические и экспериментальные.

При выполнении выпускной квалификационной работы отбор проб кормов, молока-сырья и готовой продукции проводили по ГОСТ 31449-2013, ГОСТ 31453-2013.

Качество кормов, химический состав определяли в соответствии – по ГОСТ Р 55452-2013, ГОСТ Р 55986-2014, ГОСТ Р 54078-2010, ГОСТ 33770-2016.

Для производства творог с массовой долей жира 5% используют основное и вспомогательное сырьё:

- молоко натуральное коровье [1],
- закваска мезофильных молочнокислых стрептококков [2],
- фермент сычужный пищевой [17],
- кальций хлористый двуводный [15],
- фермент трансглютаминаза [16].

Исследования проведены согласно схеме представленной на рисунке 4.

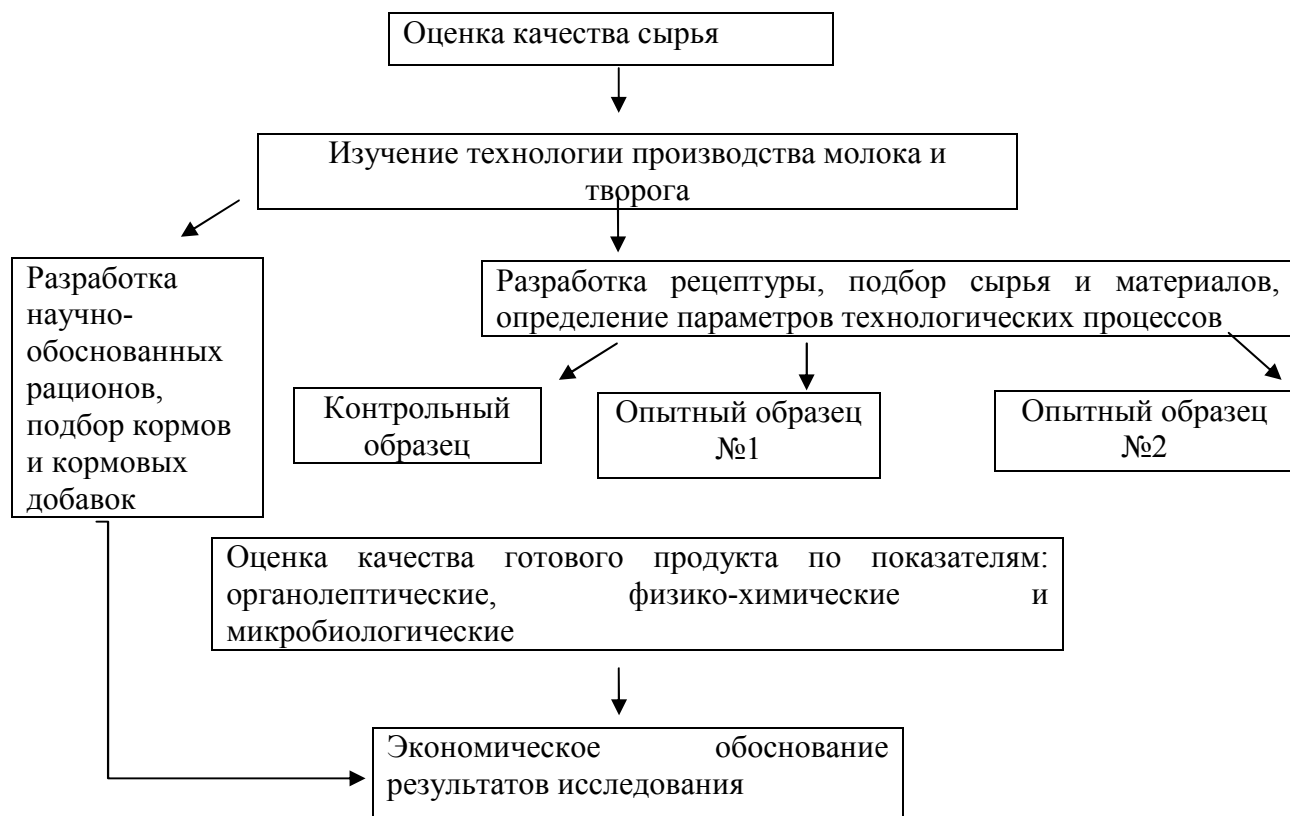


Рисунок 4 – Схема проведения исследований

Схема проведения исследования приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Схема опыта

Вариант опыта	Объект исследований	Сроки поведения	Условия опыта
I - контрольный	Творог с массовой долей жира 5%	2016-2018	Закваска FD-DVS CHN-19
II - опытный	Творог с массовой долей жира 5%	2016-2018	Закваска FD-DVS CHN-19, ферментный препарат трансклутаминаза 0,5 %
III - опытный	Творог с массовой долей жира 5%	2016-2018	Закваска FD-DVS CHN-19, ферментный препарат трансклутаминаза 1 %

С целью повышения качества и биологической ценности творог с массовой долей жира 5% предлагается использовать фермент трансклутаминазу (ТГ).

Трансклутаминаза широко распространённый в природе фермент. Коммерческая ТГ производится компанией Ajinomoto из анаэробного микроорганизма *Streptomyces mobaraense* под маркой Activa. Температурный оптимум ТГ – 50°C, диапазон активности - 45-55°C. Температура полной дезактивации ТГ – 75°C. Оптимальная pH - pH=6, но также эффективно проявляет свои свойства в диапазоне pH=5.0 - 8.0 [30].

ТГ используется при производстве реструктурированного мяса (обеспечивает сшивание мясного белка, а также присоединение немясных протеинов к протеинам мяса, что позволяет улучшить вкус, аромат и пищевую ценность мясопродуктов). Применение ТГ при производстве творога и сыра увеличивает выход, а при производстве йогурта - обеспечивает улучшение консистенции; в хлебопекарной промышленности используют для укрепления клейковины [32].

С целью изучения структуры сгустка при изготовлении творога и определения степени синерезиса, сухое обезжиренное молоко восстанавливали, пастеризовали при температуре 76 ± 2 °C, охлаждали до 30 ± 2 °C, вносили 3 % закваски на основе мезофильных лактококков в опытные образцы 0,5 и 1 % ТГ. Перемешивали, выдерживали до образования сгустка. Полученные сгустки подвергали центрифугированию для отделения сыворотки от продукта — обезжиренного творога.

В молоке-сырье и твороге определяли:

- органолептические показатели – по ГОСТ 31449-2013
- массовую долю белка - по ГОСТ 23327-98 [7];
- массовую долю жира - по ГОСТ 5867-90 [4];
- массовую долю влаги – по ГОСТ 3626-73.) [5].
- кислотность - по ГОСТ 3624-67. [6];

- содержание молочнокислых микроорганизмов - по ГОСТ 10444.11-89. [8];

-содержание токсичных элементов - по ГОСТ 26926-86, ГОСТ 26930-86, ГОСТ 26934-86 [9,10,11].

Методика отбора проб кормов ГОСТ ISO 6497-2014 [12].

По возможности отбор проб проводят в местах, защищенных от случайного загрязнения, такого как влажный воздух, пыль и копоть. Количество точечных проб и их объем определяют в соответствии с планом отбора проб, на основе объема партии и целесообразности отбора проб. Объем объединенной пробы определяют на основе объема точечных проб, отбираемых в соответствии с конкретным планом отбора проб, при этом также устанавливают минимальные размеры в зависимости от объема партии. Объем каждой лабораторной пробы должен в три раза превышать массу или объем необходимой анализируемой пробы. Минимальная масса лабораторной пробы свежих зеленых и грубых кормов, свеклы, корнеплодов, клубней - 1 кг. Пробы силоса и сенажа отбираются специальным пробоотборником.

Методика отбора проб молока - ГОСТ 26809-86 [13].

Средняя проба молока отбирается пропорционально удоям, а при взятии средней пробы из емкостей (цистерны, фляги и т.д.) - пропорционально количеству молока, находящегося в емкостях. Перед отбором проб молоко перемешивают от 1 мин (во флягах) до 15-20 минут (в железнодорожных цистернах). Отбор проб производят после тщательного перемешивания молока в чистые сухие бутылочки с пробками и этикетками. Для проведения полного анализа (плотности, жира, кислотности и др. показателей) отбирают 250 мл молока, а для неполного (жира и кислотности) - 50 мл. Отбирают пробы черпачком или специальной трубкой диаметром 9 - 10мм.

Отбор проб творога - по ГОСТ 31453-2013[3].

Отбор точечных проб продукта в транспортной упаковке, включенных в выборку, проводят шупом, опуская его до дна упаковки. Из каждой единицы транспортной упаковки с продукцией отбирают три точечные пробы: одну из

центра, другие две - на расстоянии от 3 до 5 см от боковой стенки тары. С помощью шпателя отобранную массу продукта переносят в посуду и тщательно перемешивают, составляя объединенную пробу массой не менее 500 г. Продукт с наружной стороны щупа в объединенную пробу не включают.

Для составления объединенной пробы от продукта в потребительской упаковке, включенных в выборку, отобранную продукцию освобождают от упаковки. Брикетам замороженной продукции перед отбором проб оставляют при температуре $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ до полного оттаивания. Продукт помещают в посуду для составления объединенной пробы и тщательно перемешивают. Масса объединенной пробы продукта в потребительской упаковке равна массе продукции, включенной в выборку.

Оценка экономической эффективности проектного предложения проведена по затратам на производство молока, дополнительных затрат на корма и кормовые добавки, фермент трансклутаминазу, стоимости дополнительно полученной продукции.

2.2 Анализ производственно-экономической деятельности предприятия

Технология производства молока-сырья изучена в ООО «Овощевод». Юридический адрес: 422522, Республика Татарстан, Зеленодольский р-н, с.Айша. Основным видом деятельности является производство и реализация молока; производство и реализация сельскохозяйственной продукции. Схема организационного построения предприятия представлена на рисунке А1 (Приложение А).

Состав и структура земельных ресурсов ООО «Овощевод» представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав и структура земельных ресурсов

Вид земельного угодья	Год		В %
	2015	2016	
1	2	3	4
Общая земельная площадь, га	3773	3773	100
В т. ч. Сельскохозяйственные угодья:	1618	1618	100
из них пашня	1038	1038	64,1
сенокосы	350	350	21,7
пастбища	230	230	14,2
прочие земли	2155	2155	57,1

Общая земельная площадь составляет 3773 га (таблица 2), в том числе сельскохозяйственные 1618, пашня 1038, сенокосы 350, пастбища 230 и прочие земли 2155. Наибольшая площадь из сельскохозяйственных земель направлена под пашни.

Денежная выручка и ее структура представлены в таблице 3.

Таблица 3 – 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 в т.ч. зерно	9585	10740	20325	41,6
Животноводство, всего в т.ч. молоко	10836	12068	21800	44,7
мясо крупного рогатого скота (в ж.м.)	928	864	6701	13,7
Всего по хозяйству	21349	23672	48826	100

Как видно из таблицы 3, основную выручку предприятия обеспечивает отрасль животноводства 58,4%, от реализации молока и мяса крупного рогатого скота получают 44,7 и 13,7 % денежной выручки. Отрасль растениеводства обеспечивает 41,6% денежной выручки.

Степень специализации хозяйства показывает коэффициент специализации. Коэффициент специализации вычисляем по формуле (2):

$$K_c = 100/(\sum U_T \cdot (2i-1)), \quad (2)$$

где $У_t$ – удельный вес денежной выручки (в %) от реализации продукции отдельных отраслей;

i – ранжированный ряд.

$$K_c = 100 / 76,5 * (2 * 1 - 1) + 23,5 (2 * 2 - 1) = 0,68.$$

Как показывают расчеты ООО «Овощевод» имеет среднюю степень специализации.

Основные производственно-экономические показатели развития хозяйства представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Производственно-экономические показатели сельскохозяйственного предприятия

Показатель	Ед. изм.	год		Темп роста, %
		2015	2016	
1	2	3	4	5
Поголовье:				
крупный рогатый скот, всего	гол.	701	771	110
в том числе коровы	гол.	319	350	109,7
Продуктивность:				
удой молока на корову в год	кг	3710	3740	100,8
среднесуточный прирост ж.м. 1 головы крупного рогатого скота	г	603	604	100,1
Получено приплода на 100 маток: телят	гол.	95,0	97,0	102,1
Расход кормов на 1 ц:*				
молока	ц ЭКЕ	1,21	1,44	119,0
прироста живой массы крупного рогатого скота	ц ЭКЕ	8,02	8,80	107,3
Затраты труда на 1 ц продукции:				
молока	чел.-ч	4,2	3,7	88,09
прироста живой массы крупного рогатого скота	чел.-ч	14,4	21,2	147,2
Себестоимость 1ц продукции:				
молока	руб.	1770	1654	93,4
прироста живой массы крупного рогатого скота	руб.	16510	15250	92,4
Цена реализации 1ц продукции:				
молока	руб.	1879	1925	102,4
говядины (в ж.м.)	руб.	17611	17355	98,5
Товарная продукция всего	тыс. руб.	18080	864	93,1
Прибыль (убыток) всего	тыс. руб.	1063	1044,5	196,3

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Рентабельность производства:				
молока	%	5,1	4,8	156,3
говядины	%	0,06	0,13	46,2

По данной таблице видно, что за 2016 год поголовье крупного рогатого скота увеличилось на 9,9%. Продуктивность животных низкая: удой молока - 3740 кг, прирост живой массы – 604 г. В расчете на 100 коров в 2016 году получено 97 телят, что на 2 головы больше по сравнению с предыдущим годом. В хозяйстве наблюдаются большие затраты труда и кормов на 1 ц продукции. Рентабельность производства молока низкая – 4,8-5,1%.

Таким образом, анализ производственно-экономических показателей ООО «Овощевод», что одним из резервов повышения экономической эффективности производства молока является снижение расходов на корма за счёт оптимизации рационов кормления по научно-обоснованным нормам.

Технология переработки молока и производства творога изучена в ООО «Молочный комбинат Касымовский». Комбинат начал свою работу в 2008 г. Главное направление деятельности — это производство традиционной молочной и кисломолочной продукции. Предприятие находится в экологически чистом месте - д. Калинино Высокогорского района Республики Татарстан. Вся продукция молочного комбината является натуральной и сохраняет весь спектр полезных веществ. Основные показатели финансово-хозяйственной деятельности предприятия представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Основные показатели финансово-хозяйственной деятельности ООО «Молочный комбинат Касымовский»

Показатель	2016 г.	2017 г.
1	2	3
Производство валовой продукции, тыс. руб.	82370,0	100430,0
Полная себестоимость реализованной продукции, тыс. руб.	76270,0	89460,0
Выручка от реализованной товарной продукции, тыс. руб.	82370,0	100430,0
Прибыль, тыс. руб.	6100,0	10970,0
Уровень рентабельности, %	8	12,2
Численность работников на предприятии, чел.	182	195

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Произведено продукции на 1 работника, тыс. руб.	452,6	515,0
Среднемесячная зарплата 1 работника, руб.	20,000	22,000

Так, по итогам 2017 г. предприятием получена прибыль от реализации продукции в объеме 10970,0 тыс. руб., что стало выше показателя предыдущего года на 4870,0 тыс.руб., или на 79,8%. В расчете на 1 работника в 2016 г. на предприятии было произведено продукции на сумму 452,6 тыс. руб., в 2017 г. данный показатель увеличился на 14 %. Для повышения экономической эффективности необходимо расширять ассортимент выпускаемой продукции и снижать себестоимость продукции.

Производство основных видов продукции на комбинате представлено в таблице 6.

Таблица 6 - Производство основных видов продукции на перерабатывающем предприятии, т

Показатель	2016 г	2017 г
Молоко питьевое пастеризованное с м.д.ж. 2,5%	6205	6350
Творог обезжиренный	2190	2210
Творог с м.д.ж.5%	1569,5	1650
Ряженка с м.д.ж 2,5%	398	420
Сметана с м.д.ж. 15% и 20%	5840	5990
Катык с м.д.ж 2,5% 450 г.	1095	1095
Йогурт 1,5% 450 г. (клубника, персик, лесные ягоды)	1095	1095
Корт в контейнерах 5%	23,36	25
Масло сливочное крестьянское 72,5%,контейнер	1460	2000

Наибольшее количество предприятие производится молоко питьевое пастеризованное с м.д.ж. 2,5% , объем производства, которого увеличился в 2017 г. на 3%. Вторым продуктом по величине объема производства на предприятии является сметана с м.д.ж. 15%, объёмы производства творога с массовой долей жира 5% остались без изменений. В целом, рентабельность предприятия составляет 8-12,2 %, что связано с высокой стоимостью сырья, энергоносителей.

Таким образом, в ООО «Молочный комбинат Касымовский» необходимо проводить различные организационно-технологические мероприятия по усовершенствованию технологии производства продукции, выявление методов ресурсо- и энергосбережения.

2.3 Результаты экспериментальных исследований

2.3.1 Технология производства продукции животноводства

Землепользование ООО «Овощевод» находится в Зеленодольском районе, который расположен в зоне умеренно-континентального климата, относится к Предкамскому климатическому району с относительно влажным и прохладным летом и умеренно холодной и снежной зимой. Средняя температура воздуха в Зеленодольск является 3,6 ° С. Выпадает около 547 мм осадков в год. В хозяйстве преобладает дерново-подзолистый тип почвы. Бонитировочный балл почвы - 23,9 балла.

Зоотехническая и племенная оценка стада

Молочное скотоводство является основной отраслью животноводства. В хозяйстве ООО «Овощевод» поголовье крупного рогатого скота 771 головы, в том числе 350 коров, что составляет в структуре стада 46,0 %. В хозяйстве содержатся коровы чёрно-пёстрой породы. Животные отличаются высокой приспособляемостью к самым различным климатическим условиям. К любым погодным условиям привыкают очень быстро, легко переносят холод и жару, имеют крепкое здоровье и устойчивый иммунитет, могут длительное время находиться на пастбище и не бояться дальних переходов. Массовая доля жира молока находится в пределах 3,4—3,9 %, удой достигает 3740 кг. Структура поголовья крупного рогатого скота представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Поголовье и структура стада крупного рогатого скота

Половозрастная группа	Поголовье животных	Структура стада, %	
		фактическая	оптимальная
1	2	3	4
Быки-производители	2	0,2	0,2
Коровы	350	45,4	30-35
Нетели	50	6,5	5
Телки старше года	132	17,1	7-10
Телки до года	90	11,7	12-20
Бычки старше года	117	15,2	7-8
Бычки до года	30	3,4	10-12
Всего	771	100	100

Анализируя данные таблицы, можно сказать, что основным направлением является молочное, поскольку коровы в структуре стада имеют наибольший показатель. Также ООО «Овощевод» занимается производством и реализацией мяса. В таблице 8 представлена характеристика коров по продуктивным качествам.

Таблица 8 – Продуктивные качества крупного рогатого скота

Показатель	Значение	По сравнению с предыдущим годом, %
1	2	3
Количество коров. Гол.	350	109,7
Удой молока, кг	3740	100,8
Массовая доля в молоке, %: жира	3,9	102,6
белка	3,14	101,6
Живая масса коров, кг	578	100,5
Продано (произведено) молока всего, ц	12068	111,3
Произведено мяса КРС в живом весе за год, ц:	864	93,10
Кол-во сданных животных на мясо, гол	50	111,1
Средняя живая масса реализованного скота, кг	590	100,8
Убойный выход, %	50	102,0
Среднесуточный прирост живой массы молодняка на откорме, г	604	100,1
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы при откорме, корм.ед.	8,80	107,3

Ежегодно в хозяйстве продают 12068 ц молока с массовой долей белка 3,14%, с массовой долей жира 3,9 %.

Воспроизводство стада.

Воспроизводство стада - это процесс поддержания численности стада на одном уровне (простое воспроизводство) или увеличение его численности (расширенное воспроизводство). Цикл воспроизводства (от одного отела до другого, следующего) состоит из нескольких периодов: сервис-период, стельность, запуск, сухостойный период. В хозяйстве продолжительность сервис-периода 80 дней; стельность коров 280-290 дней; запуск 7-10 дней; сухостойный период 45-65 дней; период лактации 300-310 дней.

Наиболее важным показателем, характеризующим интенсивность воспроизводства, является количество телят, получаемых за календарный год от каждой 100 коров или 100 коров и нетелей, а также от 100 коров и телок старше 18-24 месяцев. В хозяйстве выход телят на 100 коров составляет 97 голов.

Осеменение коров в хозяйстве осуществляется manoцервикальным способом. За 2 месяца до отела коров из производственного цеха переводят в цех сухостоя. В родильное отделение переводят коров из цеха сухостоя за 7 - 10 дней до родов. Температура воздуха в родильном отделении - 16°C, относительная влажность 70 %.

Анализ технологии заготовки, хранения и оценки качества кормов, норм и рационов кормления

В хозяйстве заготавливаются силос, сенаж, сено, зернофураж.

Силос заготавливают из свежескошенной массы или подвяленной травы, влажностью не менее 60% по традиционной технологии. Используется кукуруза, подсолнечник, сорго, суданская трава и другие кормовые культуры. Хранят силос в облицованных траншеях.

Сено заготавливают из бобово-злаковых трав. Заготовленное прессованное сено с использованием прессподборщиками марки ПРП-1,6 хранят под навесом вблизи фермы.

Сенаж заготавливают по традиционной технологии с влажностью 40-60%.

Для кормления коров используют зернофураж. Заготовленное зерно хранится в зернохранилищах.

Кормление животных в хозяйстве осуществляется согласно рационам, в которые входят сочные, грубые и концентрированные корма. В летний период – зеленая масса. Кормление трехразовое.

Для измельчения грубых кормов используется измельчитель ИКМ-5.

Раздача кормов осуществляется с помощью мобильных кормораздатчиков РС-5А. Корм раздается в кормушки.

Обеспеченность животных кормами представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Обеспеченность животных кормами, %

Корм	2015			2016		
	требуется, ц	заготовлено, ц	обеспеченность, %	требуется, ц	заготовлено, ц	обеспеченность, %
Сено бобово-злаковое	387585	400000	103,2	425250	450000	105,8
Силос кукурузный	1708245	2000000	117	1602030	1700000	106,1
Зернофураж	572605	600000	104,7	628250	700000	111,4
Солома	583770	600000	102,7	640500	700000	109,2

Химический состав и питательность кормов за 2016 год представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Химический состав и питательность кормов

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
Сено бобово-злаковое	6,5	0,65	91	51	237	21	29	5,6	1,3	24
Силос кукурузный	2,3	0,23	21	14	75	6	40	0,8	0,5	56
Зернофураж	10,3	1,03	120	91	21	19	15	0,9	2,8	2
Солома ячменная	5,7	0,57	49,0	13	331	19	2,4	3,3	0,8	4,0

В таблице 11 представлены рационы кормления сухостойных и дойных коров в стойловый период.

Таблица 11 – Рационы кормления сухостойных и дойных коров

Показатель	Производственная группа			
	сухостойные коровы (плановый удой 3700 кг, живая масса 578 кг)		лактующие коровы (удой 3740 кг, живая масса 578 кг)	
	имеется	требуется по норме	имеется	требуется по норме
Состав рациона, кг:				
сено бобово-злаковое	5,0		3,0	
силос кукурузный	13,0		15,0	
зернофураж	2,0		5,0	
соль поваренная	0,05		0,05	
солома ячменная			6,0	
В рационе содержится: ЭКЕ	7,8	10,5	12,0	12,6
обменной энергии, МДж	77,9	105	129	126
сухого вещества, кг	9,1	11,0	15,4	14,1
сырого протеина, г	949	1450	1482	1610
переваримого протеина, г	614	970	896	1060
сырой клетчатки, г	2264	2640	3927	3850
крахмала, г	749	850	2543	1435
сахара, г	277	775	266	880
сырого жира, г	264	280	362	340
кальция, г	50	90	62	73
фосфора, г	20	50	30	51
магния, г	15	20	23	22
калия, г	120	66	190	82
серы, г	15	22	26	27
железа, мг	916	615	3058	850
меди, мг	25	90	65	95
цинка, мг	211	440	337	630
марганца, мг	464	440	577	635
кобальта, мг	2,5	6,2	3,1	6,2
иода, мг	1,7	6,2	4,3	8,5
витамина Д, тыс. МЕ	4,2	8,8	3,2	10,9
витамина Е, мг	616	350	679	425
Анализ рациона:				
концентрация ЭКЕ в 1 СВ	1,0	0,92	0,89	0,89
приходится ПП на 1 ЭКЕ, г	78	86	74	86
сахаро- протеиновое отношение	0,4	0,85	0,2	0,85
кальций-фосфорное отношение	1,7:1	1,8:1	1,7:1	1,4:1

Анализируя таблицу, можно сделать следующий вывод, что рационы кормления сухостойных и дойных коров не сбалансированы по основным показателям: ЭКЕ, протеину, сырой клетчатке, крахмалу, сахару, минеральным веществам, витаминам. Поэтому чтобы обеспечить высокую молочную продуктивность животных и рентабельность производства молока необходимо разработать и внедрить в хозяйстве научно-обоснованное кормление дойного стада и сухостойных коров.

Анализ условий содержания и ухода за поголовьем

Система содержания коров стойлово - пастбищная, способ содержания – привязной. Коровы содержатся в 2-х рядных коровниках. Размер стойл в длину 2 м, в ширину 1,2 м.

Покрытие полов деревянное, стойло оборудовано кормушками и автопоилками ПА-1А, освещение осуществляется через окна и лампочки накаливания. Освещенность в коровниках 160 Лк, что не соответствует зоогигиеническим нормам.

Воздухообмен в помещениях осуществляется приточно-вытяжной вентиляцией. Однако она не обеспечивает зоогигиенические нормативы микроклимата, поэтому ее необходимо модернизировать.

В стойла ежедневно настилают свежую подстилку. Норма расходования подстилки на голову в сутки – 3 кг. В качестве подстилки используют солому, опилки, подстилочный торф и другие материалы. Молодняк всех возрастов, за исключением телят молочной выпойки, содержится в групповых секциях без привязи на глубокой подстилке. В секциях молодняк группируют по возрасту, полу и развитию. Также в хозяйстве имеются летние лагеря, оборудованные стойбищами и кормушками.

Уборка навоза осуществляется скребковым транспортёром ТСН-160 2 раза в сутки.

Уход за поголовьем осуществляют операторы машинного доения и работники фермы.

В таблице 12 представлена технологическая карта комплексной механизации трудоемких процессов в хозяйстве.

Таблица 12 – Технологическая карта комплексной механизации трудоемких процессов в скотоводстве

Процесс и операция	Механизм,оборудование, транспортное средство	Технологическая характеристика и основные регулировки
1	2	3
Приготовление и раздача кормов		
Дробление, транспортировка и раздача кормов	Универсальный КДУ-2,0 Кормораздатчик РС-5А	Производительность 2 т/час Мощность 30 кВт Грузоподъемность 4 т Ширина 2,4м Высота 2,46м Длина 6,18 м
Уборка и транспортировка навоза		
Уборка навоза	Скребковый транспортер ТСН-160	Производительность 5,1 т Мощность 5,5 кВт Время работы 0,6 ч/сут Кругового действия предназначены для удаления навоза из животноводческих помещений с одновременной погрузкой его в транспортные средства.
Погрузка навоза в транспортное средство	ТСН-160 К-700	Следить за равномерной погрузкой
Транспортировка к месту хранения	Т-16 + 2 ПТС-4	Грузоподъемность 1 т Ширина-2м,длина-3,8 м,высота- 2,6 м
Подача воды и поение		
Подъем воды из источника водоснабжения	Насос 2К-9	Производительность 8л/мин Мощность 1,7 кВт Время работы 2,3ч/сут Насос состоит из поршня, чугунного корпуса, двух гидроцилиндров, привода поршня. Поршень уплотнен в корпусе двумя манжетами двухстороннего действия. В корпусе установлен всасывающе-нагнетательный клапан .
Создание запаса воды и поддержание напора в водопроводе	Водонапорная башня БР-25	Время работы 0,7 ч/сут
Поение	Автоматические одночашечные поилки ПА-1А	Емкость чаши-2л Обеспечивает поение двух животных крупного рогатого скота при их привязном содержании в коровнике.
Доение и первичная обработка молока		

Продолжение таблицы 12

1	2	3
Доеение	Доильная установка АДМ-8А	112 голов/час Мощность 1,5 кВт Установка состоит из оборудования промывки, вакуумной линии, привода ворот счетчика молока, технологической линии, линии обмыва вымени, манипулятора доения МД-Ф-1, станков, линии промывки, оборудования молочной, вакуумной установки
Первичная обработка молока: очистка	Очистители ОМ-1А	Производительность 1000 т Время работы 2,5 ч/сут Молоко молочным насосом подается из фляг или из других емкостей в барабан центрифуги через центральную трубку, где оно, проходя между пакетом тарелок, направляется к напорному диску. При этом механические примеси и другие загрязнители молока осаждаются в грязевой камере барабана за счет центробежного эффекта. Пройдя напорный диск, очищенное молоко по коллектору доходит до каналов первого пакета. Молоко попадает в верхний разделительный коллектор, образованный отверстиями пластин второго пакета, пройдя, по каналам между ними попадает в нижний коллектор и выходит из охладителя через патрубок.
Охлаждение	Танк-охладитель ТОМ-2А	Вместимость-1800л Мощность 8,8 кВт
Хранение	Танк-охладитель ТОМ-2А	4 ±2 С°, 6 час
Транспортировка	Автоцистерны и молокопроводы	Объем 1000 л. Автоцистерна состоит из нескольких секций эллиптической формы со сферическими днищами. Снаружи секции покрыты термоизоляцией, деревянной обшивкой и пергаментом, поверх которых установлен защитный кожух из нержавеющей стали. Деревянная обшивка предохраняет термоизоляционный от механических повреждений, а кожух — от проникновения влаги.

Под комплексной механизацией в животноводстве необходимо понимать систему таких инженерно – технических мероприятий, в результате которых при выполнении всех технологических процессов сводится к минимуму применение ручного труда, повышается производительность

технологических линий и отдельных машин, возрастает продуктивность животных и как результат - снижается себестоимость продукции.

Анализ технологии доения

В хозяйстве доение коров осуществляется с помощью доильной установки АДМ-8А. Доение происходит при подведении вакуума к доильным аппаратам. Молоко «отсасывается» в молокопровод и перемещается в молочное отделение. По пути следования от животного к месту сбора молоко освобождается от воздуха и механических примесей. Извлечение воздушных пузырьков происходит в большой стеклянной емкости, откуда молоко откачивается через низ молочным насосом. Грубые взвеси удаляются при прохождении фильтрующего устройства.

Одновременно к работе допускаются четыре оператора. Каждый из них обслуживает три или четыре индивидуальных аппарата доения. Все операции проводятся только при нахождении животных на привязи в стойлах.

Очистка молока.

Молко должно быть очищено (профильтровано) не позднее, чем через 2 часа после его получения. Чистка молока производится в фильтре молокопровода. Молоко охлаждают до 2-4°C. Качество молока в данном случае сохраняется гораздо дольше, так как рост микроорганизмов полностью приостанавливается, однако и при этой температуре период между получением молока и его переработкой не должен превышать 72 ч. Хранится молоко в танке – охладителе ТОМ-2А.

Учет молока.

На ферме ежедневно ведут учет молока от группы коров при помощи группового счетчика надоя молока. В период контрольных доек ведут индивидуальный учет от каждой коровы.

Таким образом, анализ технология производства молока показывает, что в ООО «Овощевод» необходимо оптимизировать кормление коров, модернизировать вентиляционные установки, освещённость.

2.3.2 Технология переработки животноводческой продукции

ООО «Молочный комбинат Касымовский» первый национальный бренд Республики Татарстан. Комбинат выпускает 34 вида качественной молочной продукции из натурального сырья. Ежегодно продукция предприятия участвует в Республиканских выставках.

Сырье закупают из близлежащих районов республики: Арский и Балтасинский районы. Объем закупок сырья представлен в таблице 13.

Таблица 13 – Объемы закупок сырья, т

Наименование сырья	Год	
	2016	2017
Молоко-сырьё	14600	18250
в том числе в среднем		
за квартал	3600	4500
месяц	1200	1500
сутки	40	50

Качество закупаемого сырья представлено в таблице 14.

Таблица 14 – Качество закупаемого сырья

Наименование сырья	Количество, т	Показатель качества			
		Массовая доля жира, % не менее	Массовая доля белка, % не менее	Кислотность	СОМО, % не менее
Высший	15250	2,8	2,8	16-18 °Т,	8,2
1 сорт	3000	2,8	2,8	16-18 °Т,	8,2

По данным таблицы определили, что на предприятии закупают молоко высшего сорта 15250 т, что составляет 85 % от общего количества, молоко 1 сорта закупается в количестве 3000 т и составляет 15 %.

Ассортимент выпускаемой продукции представлен в таблице 15.

Таблица 15 – Ассортимент выпускаемой продукции

Наименование продукта	Разрешающие документы	Сорт	Количество в сутки, т	Количество в год, т	Код ОК П
1	2	3	4	5	6
Молоко питьевое пастеризованное с м.д.ж 3,2%	ГОСТ 31450-2013	Высший	11,0	4015	
Молоко питьевое пастеризованное с м.д.ж 2,5%.	ГОСТ 31450-2013	Высший	17,0	6205	
Молоко питьевое цельное пастеризованное	ГОСТ 31450-2013	Высший	2,08	759,2	
Молоко питьевое топленое с м.д.ж. 4%.	ГОСТ 31450-2013	Высший	5,0	1825	
Творог обезжиренный 200 гр. и 400 гр.	ГОСТ 31453-2013	Высший	6,0	2190	
Творог 200 гр и 400гр., с м.д.ж.5%	ГОСТ 31453-2013	Высший	4,3	1569,5	
Творог в контейнерах 180 гр.	ГОСТ 31453-2013	Высший	0,044	16,06	
Ряженка с м.д.ж 2,5% 450гр.	ГОСТ 31455-2012	Высший	1,090	398	
Ряженка 4,0% термостатный 380 гр. стакан	ГОСТ 31455-2012	Высший	0,0185	6,8	
Ряженка с м.д.ж 4,0%,500г.	ГОСТ 31455-2012	Высший	0,974	356	
Сметана с м.д.ж. 15% 250 гр. и 450 гр., с м.д.ж 20% 500 гр. и 250 гр.	ГОСТ 31455-2013	Высший	16,0	5840	
Катык термостатный 4,0% 380гр.	ТУ 10.51.52-001-78703317-2017	Высший	3,0	1095	
Катык с м.д.ж 2,5% 450 гр.	ТУ 10.51.52-001-78703317-2017	Высший	3,0	1095	
Йогурт 1,5% 450 гр.(клубника, персик, лесные ягоды)	ГОСТ 31981-2017	Высший	3,0	1095	
Корт в контейнерах 5% 200 гр. и 5 кг.	ТУ10.51.56-002-78703317-2017	Высший	0,064	23,36	
Масло сливочное крестьянское 180 гр. и 400гр. контейнер 72,5%	ГОСТ 32261-2013	Высший	4,0	1460	
Масло сливочное крестьянское 5 кг 72,5%	ГОСТ 32261-2013	Высший	1,0	365	
Масло сливочное крестьянское 20 кг 72,5%	ГОСТ 32261-2013	Высший	3,0	1095	

1	2	3	4	5	6
Масло сливочное крестьянское 180 гр. кашированная фольга 72,5%	ГОСТ 32261-2013	Высший	2,0	730	

В ООО «Молочный комбинат Касымовский» для производства творога с массовой долей жира 5% используется рецептура, которая представлена в таблице 16.

Таблица 16 - Рецептура творога с массовой долей жира 5%

Показатель	Расход сырья
Молоко сырое	8 745,00
Сливки 35%	653
Сыворотка молочная	7092
Закваска FD-DVS CHN-19	800

Сырьё, а также материалы, используемые в производстве продукта, должны быть разрешены к применению учреждениями Роспотребнадзора и сопровождаться документами, подтверждающими их безопасность и качество.

Качество сырья должно соответствовать требованиям действующей технической документации и СанПин 2.3.2.1078 [19], СанПиН 2.3.2.1280 [20], СанПин 2.3.2.1324 [21]. Используемые пищевые добавки должны соответствовать требованиям СанПиН 2.3.2.1293[22].

Молоко натуральное коровье - сырье и сливки – сырье, используемые в производстве продукта, должны соответствовать ветеринарным требованиям и сопровождаться ветеринарными документами, предусмотренными действующей инструкцией.

Качество молока сырья приведено в таблице 17 [2].

Таблица 17 - Качество молока коровье сырое ГОСТ 31449-2013

Показатель	Используемый прибор (оборудование)	Требования НТД	Факт
Консистенция	Органолептически	Однородная жидкость без осадка и хлопьев, замораживание не допускается	Соответствует
Вкус и запах	Органолептически	Чистый без посторонних запахов и привкусов не свойственных свежему натуральному молоку, молоку II сорта допуск в зимнее – весенний период слабовыраженный кормовой привкус и запах	Чистый без посторонних запахов и привкусов не свойственных свежему натуральному молоку
Цвет	Органолептически	От белого до светло-кремового	белый
Кислотность °Т	Титриметрически	Высший и I сорт- 16-18 °Т, II-16-20,99 °Т	17±3
Группа чистоты, не ниже		Высший и I сорт – 1 группы, II сорт- 2 группы	1 группы
Плотность, не менее кг/м³	Ареометр	Высший сорт – 1028, I сорт- 102, II сорт – 1027	1027±1
Температура замерзания, не выше	Термометр	-0,52 °С	соответствует
Бактериальная обсеменённость, тыс./см³	Прибор для счета колоний бактерий, микроскоп	Высший сорт - до 300, I-300-500, II-500-4000	280±20
Содержание соматических клеток, не более тыс./см³		1000	940±60
Температура, °С не более	Термометр	8	6±2
Массовая доля жира %	Кислотный метод	По факту	3,3±0,5
Наличие ингибирующих веществ		отсутствие	отсутствие

Качество сливок представлено в таблице 18 [14].

Таблица 18– Качество сливки-сырья высший сорт по ГОСТ Р 53435-2009

Технические условия Сливки-сырье

Показатель	Используемый прибор (оборудование)	Требования НТД	Факт
Органолептические показатели			
Вкус и запах	Органолептический	Характерные для сливок, без посторонних привкусов и запахов, с легким привкусом кипячения. Для продукта, вырабатываемого из восстановленных сливок, допускается сладковато-солончатый привкус	Соответствует
Внешний вид	Органолептический	Однородная непрозрачная жидкость. Допускается незначительный отстой жира, исчезающий при перемешивании	Соответствует
Консистенция	Органолептический	Однородная, в меру вязкая. Без хлопьев белка и сбившихся комочков жира	Соответствует
Цвет	Органолептический	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе	Соответствует
Физико-химические показатели			
Термоустойчивость сливок по алкогольной пробе		I группа	I группа
Температура, °С, не выше	Термометр	10,0	9,2±0,5
Массовая доля жира, %	Кислотный метод	От 30,0 до 40,0	35,0±1,3
Плотность при температуре 20 °С, кг/	Ареометр	От 997,0 до 987,0	985,0±22,0
Микробиологические показатели			
Уровень бактериальной обсемененности по редуктазной пробе	Прибор для счета колоний бактерий, микроскоп	I класс	I класс
Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), КОЕ/см ³ , не более		5·10 ⁵	5·10 ⁵
<i>S. aureus</i>		0,1	0,1±0,02
<i>L. monocytogenes</i>		25	25±1

Технохимический 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.

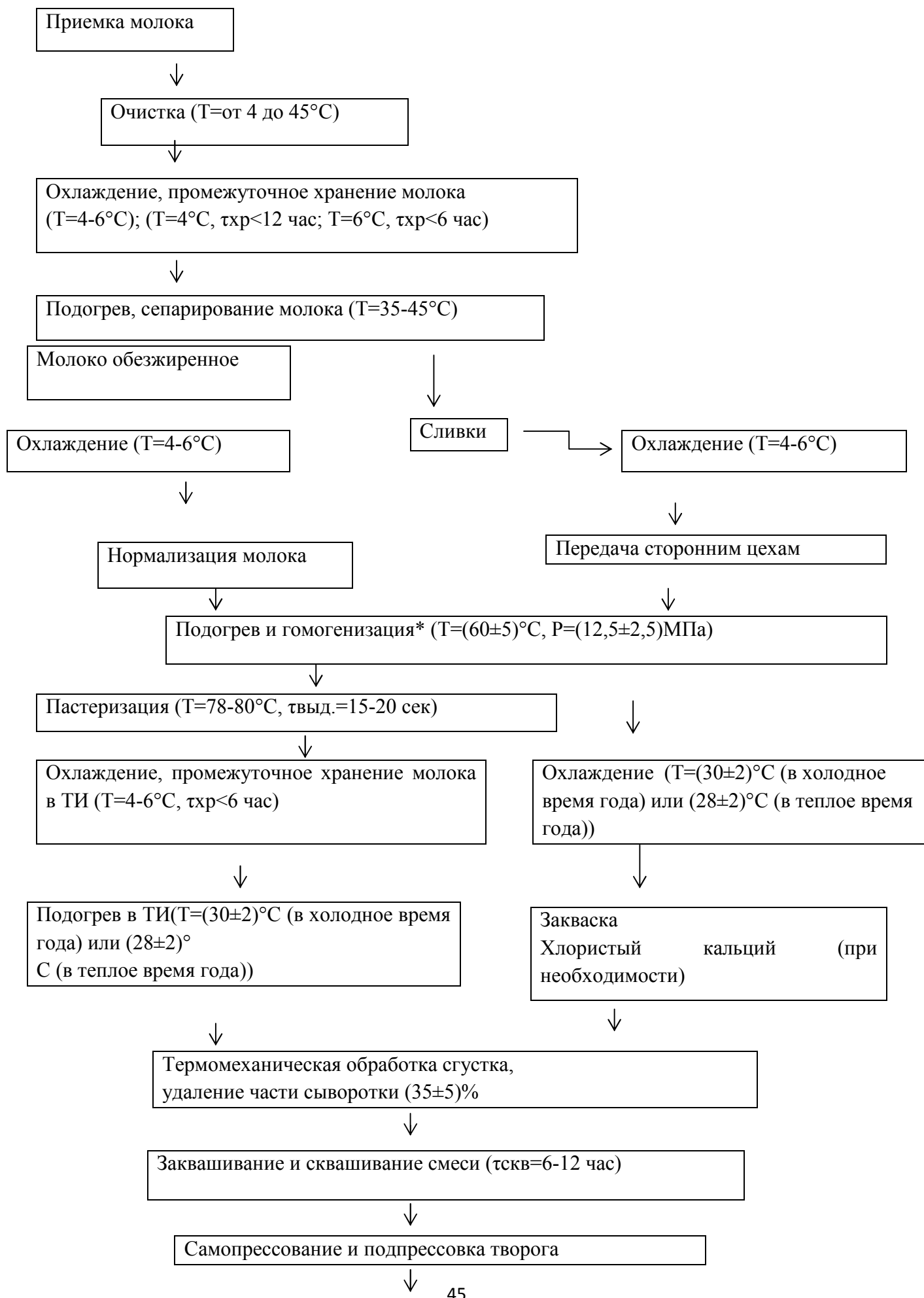
Технологические параметры производства творога с массовой долей жира 5% представлены в таблице 19.

Таблица 19 - Технологические параметры производства творога с массовой долей жира 5%

Показатель	Значение
Приемка и качественная оценка молока	не ниже 2 сорта
Очистка молока	T=от 4 до 45°C
Охлаждение, промежуточное хранение молока	(T=4-6°C); (T=4°C, τ хр<12 час; T=6°C, τ хр<6 час)
Подогрев, сепарирование молока	T=35-45°C
Охлаждение	T=4-6°C
Подогрев и гомогенизация	T=(60±5)°C, P=(12,5±2,5)МПа
Пастеризация	T=78-80°C, τ выд.=15-20 сек
Охлаждение, промежуточное хранение молока в ТИ	T=4-6°C, τ хр<6 час
Подогрев в ТИ	T=(30±2)°C (в холодное время года) или (28±2)°C (в теплое время года)
Заквашивание и сквашивание смеси	T скв=6-12 час
Термомеханическая обработка сгустка, удаление части сыворотки	35±5%
Охлаждение творога	15±3°C
Доохлаждение упакованного творога	4±2 °C

Технологический процесс должен соответствовать данным параметрам на протяжении всего производственного процесса, а также должен осуществляться контроль.

Производство творога на комбинате осуществляется кислотным способом. Технологический процесс производства продуктов творога представлен на рисунке 5.



Охлаждение творога $(15\pm 3)^{\circ}\text{C}$, упаковка, маркировка



Доохлаждение упакованного творога $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$

Рисунок 5 – Блок - схема производства творога

Описание технологического процесса

Приемка сырья и компонентов

Сырье и компоненты принимают по массе и качеству, установленному ОТК (лабораторией) предприятия.

Приемке подлежит молоко-сырье с температурой не выше 8°C .

Допускается приемка молока в бактерицидной фазе в течение 1-2 часов после дойки без охлаждения.

Отобранное по качеству молоко-сырье из цистерн подают в модуль приемки молока-сырья, где происходит его фильтрование и удаление воздуха, затем молоко охлаждают в пластинчатом охладителе до температуры $T_{\text{охлаждения}} = (4\pm 2)^{\circ}\text{C}$ и направляют в резервуары для хранения.

Молоко-сырье хранят при температуре $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$ не более 24 ч до дальнейшей его переработки.

Подогрев, сепарирование

Молоко подогревают до температуры $(35-45)^{\circ}\text{C}$ и направляют в сепаратор-сливкоотделитель Ж5-Плава-ОС-10. Молоко сепарируют, соблюдая правила, предусмотренные технической инструкцией по эксплуатации сепараторов. В результате сепарирования получают обезжиренное молоко, и сливки. Полученные сливки и обезжиренное молоко охлаждают до температуры $(4-6)^{\circ}\text{C}$.

Нормализация, гомогенизация, пастеризация и охлаждение

Из резервуаров для хранения молоко поступает в секцию регенерации пастеризатора ОПУ-10, $T_{\text{подогрева молока}} = (45\pm 5)^{\circ}\text{C}$. Далее (при

необходимости) нормализованное молоко, направляют на бактофугирование (при $T_{\text{молока}} = (45 \pm 5) ^\circ\text{C}$), для улучшения микробиологических характеристик молока, или направляют на сепаратор сливоотделитель-очиститель ОСБТ-1000.

Нормализация молока осуществляется в потоке ТИ-10000, по массовым долям жира осуществляют до нормируемых значений.

Гомогенизацию нормализованного молока НГД-ВК при необходимости осуществляют при температуре $T_{\text{гомогенизации}} = (60 \pm 5) ^\circ\text{C}$ и давлении $P_{\text{гомогенизации}} = 12,5 \pm 2,5$ МПа.

Нормализованное молоко пастеризуют в секции подогрева пастеризатора ОПУ-10 при температуре пастеризации $(78 \pm 2) ^\circ\text{C}$ с выдержкой 20 сек и охлаждают до температуры заквашивания $(30 \pm 2) ^\circ\text{C}$ или охлаждения $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$; направляют в резервуары В2-ОМВ-6,3 для хранения пастеризованного молока.

Время промежуточного хранения не более 6 ч при температуре хранения $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

В случае производственной необходимости допускается хранение пастеризованного молока более 6 ч при температуре хранения $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$ с последующей повторной пастеризацией.

Сливки с заданной массовой долей жира, полученные при сепарировании, направляют в охладитель, а затем в резервуары хранения. Температура охлаждения и хранения сливок $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

Заквашивание, сквашивание, охлаждение

Заквашивание и сквашивание смеси осуществляют в танках-творогоизготовителях ТИ-10000. Перед внесением закваски подготовленное молоко подогревают или охлаждают в творогоизготовителях до температуры заквашивания $(30 \pm 2) ^\circ\text{C}$

Для заквашивания используют закваску замороженную - в единицах активности и/или в граммах на массу заквашиваемой смеси (в соответствии со спецификацией). Закваску не размораживают. Верх картонной коробки

обрабатывают спиртом или хлорным раствором. Замороженные гранулы вносят непосредственно в пастеризованную смесь, при медленном перемешивании в течение 15 мин.

Скваживание

Скваживание молока происходит в творогоизготовителе ТИ-10000 в течение 12 ± 2 часа при использовании закваски на основе мезофильных микроорганизмов. При использовании других заквасок время сквашивания может меняться. Смесь сквашивают до образования сгустка кислотностью $75 \pm 5^\circ\text{T}$.

Термомеханическая обработка сгустка и частичное удаление сыворотки

После окончания процесса сквашивания сгусток нарезают на «кубики» ножами-мешалками в течение 5-15 мин, после чего нарезанный сгусток оставляют в покое на 10-20 мин. для отделения сыворотки. Далее сгусток подогревают до температуры $42 \pm 5^\circ\text{T}$. Нагретую смесь выдерживают в покое в течение 15-40 мин для осветления сыворотки. Далее удаляют около 30% сыворотки от заквашенного молока.

После удаления сыворотки производится перемешивание сгустка мешалкой и охлаждением до температуры $39 \pm 2^\circ\text{C}$. Далее сгусток подается на отделитель сыворотки барабанного типа ОСБТ-1000 для удаления лишней сыворотки.

Охлаждение

После отделителя сыворотки творог охлаждают до температуры $15 \pm 3^\circ\text{C}$ в охладителе ОТ-1Ш с охлаждающей рубашкой, пустив в межстенное пространство ледяную воду.

Фасовка

Фасовку производят при температуре $15 \pm 3^\circ\text{C}$.

Тара и материалы, используемые для упаковывания и укупоривания продукта, должны соответствовать требованиям ТР ТС 005/2011 "О безопасности упаковки" и документов, в соответствии с которыми они

изготовлены, и обеспечивать сохранность качества и безопасности продуктов при их перевозках, хранении и реализации.

Доохлаждение продукта производят в холодильной камере до температуры $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$, после чего технологический процесс считается законченным и продукт готов к реализации [40].

Мойка и санитарная обработка оборудования

Мойку и санитарную обработку оборудования проводят в соответствии с требованиями инструкции по мойке и санитарной обработке оборудования.

Режимы обработки, виды моющих и дезинфицирующих средств, и их дозировки осуществляют в соответствии с «Инструкцией по санитарной обработке оборудования инвентаря и тары на предприятиях молочной промышленности».

Контроль производства

Каждую партию продукта оценивают по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям.

Технохимический, микробиологический и органолептический контроль сырья и готовой продукции проводит лаборатория предприятия в соответствии с действующими инструкциями по технохимическому и микробиологическому контролю на предприятиях молочной промышленности, утвержденных в установленном порядке, стандартами на методы контроля.

Контроль производства, определение и дозировку массы сырья, материалов и готовой продукции и установку заданий систем автоматического управления проводят в соответствии с Картой метрологического обеспечения по номинальным значениям параметров показателей, указанным в настоящей технологической инструкции [3]. Все данные по производству продуктов заносят в Журнал производственного контроля. Контроль качества продукции после отгрузки с предприятия осуществляют в соответствии с программой контроля производства.

Оборудование для выполнения технологических операций представлено в таблице 20.

Таблица 20 - Оборудование для выполнения технологических операций

Наименование оборудования	Выполняемая работа	Марка	Производительность, кг/час	Продолжительность работы в смену, мин/час	Количество, шт
1	2	3	4	5	6
Сепаратор-сливкоотделитель	предназначен для непрерывного разделения молока на сливки и обезжиренное молоко (обрат) с одновременной очисткой от загрязнений.	Ж5-Плава-ОС-10	10000	0,7	1
Пастеризатор	предназначена для нагрева или охлаждения молока (сливок) с целью пастеризации	ОПУ-10	10000	0,7	2
Сливкоотделитель-очиститель	предназначен для удаления сыворотки и частичной подпрессовки творожного сгустка вырабатываемого кислотным способом.	ОСБТ-1000	до 1000	0,7	1
Резервуары	предназначены для хранения творога	В2-ОМВ-6,3	6,3	0,3	2
Творогоизготовитель	предназначен для производства творога кислотным или кислотнo-сычужным способом	ТИ-10000	10000 кг	0,7	2
Система сбора сыворотки	предназначен для сбора сыворотки и частичной подпрессовки творожного сгустка вырабатываемого кислотным способом	СБС	500 литров	0,3	1
Охладитель творога одношнековый	предназначен для транспортировки и одновременного охлаждения творога, подаваемого в бункер охладителя	ОТ-1Ш	До 1000	0,3	2

Материальный баланс производства продукции отражает нормы потери сырья на каждом этапе производства, что позволяет заранее рассчитать нужное количество сырья для получения требуемого количества продукции. Нормы потери зависят от вида оборудования, его мощности и других факторов производства, следовательно, нормы потери производства одного и того же продукта на разных заводах имеют разные показатели, но при одинаковых мощностях и технологических схемах, отличаются незначительно.

Технологические затраты и потери при производстве творога представлены в таблице 21.

Таблица 21 - Технологические затраты и потери творога

Показатель	Значение
Приемка и очистка молока	0,05
Подогрев и сепарирование молока	0,03
Нормализация и гомогенизация	0,07
Пастеризация, охлаждение	0,08
Заквашивание и сквашивание	04
Удаление части сыворотки	70
Самопрессование и подпрессовка творога	0,2
Доохлаждение, охлаждение и упаковка	0,55

Расчёт материального баланса представлен в таблицах 22- 29.

Таблица 22 - Приемка и очистка молока

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Сырое молоко 3,4 % жирностью	9420	100	Молоко 3,4 % жирностью	9415	99,95
			Потери	5	0,05
Итого	9420	100	Итого	9420	100

Таблица 23 – Подогрев и сепарирование молока

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Сырое молоко 3,4 % жирностью	9415	100	Потери	3	0,03
			Сливки 35% жирности	653	6,9
			Обрат 0,05% жирности	8759	93,07
Итого	9415	100	Итого	9415	100

Нормализация смеси проводится по жиру, путём добавления сливок 35%, обраты 0,05% и сырого молока с жирностью 3,4%.

Таблица 24 – Нормализация и гомогенизация

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Сырое молоко 3,4 % жирностью	9412	100	Нормализованное молоко 5%	9405	99,93
			Потери	7	0,07
Итого	9412	100	Итого	9412	100

Таблица 25 – Пастеризация, охлаждение

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Нормализованное молоко 5%	9405	100	Пастеризованное молоко 5%	9405	99,92
			Потери	8	0,08
Итого	9405	100	Итого	9405	100

Таблица 26 – Заквашивание и сквашивание

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Пастеризованное молоко 5%	9405	100	Творог 5% с сывороткой	9397	99,6
			Потери	40	0,4
Итого	9405	100	Итого	9405	100

Таблица 27 – Удаление части сыворотки

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Творог 5% с сывороткой	9397	100	Творог без сыворотки	2357	30
			Потери	7000	70
Итого	9397	100	Итого	9397	100

Самые значительные потери будут во время удаления сыворотки, которые составят 3092 кг 41,8%.

Таблица 28 – Самопрессование и подпрессовка творога

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Творог 5% без сыворотки	2357	100	Творог 5%	2355	99,8
			Потери	2	0,2
Итого	2357	100	Итого	2357	100

Таблица 29 – Доохлаждение, охлаждение и упаковка

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Творог 5%	2355	100	Упаковка+хранение	2300	99,45
			Потери	55	0,55
Итого	2355	100	Итого	2355	100

Во время упаковки брак может отправляться на вторичную переработку.

Контроль технологического процесса производства творога представлен в таблице 30.

Таблица 30 - Контроль технологического процесса производства творога

Показатель	Значение
Приемка и качественная оценка молока	не ниже 2 сорта не более 40 мин.
Очистка молока	T=45°C
Охлаждение, промежуточное хранение молока	T=6°C; T=4°C, $\tau_{\text{хр}}$ =12 час; T=6°C, $\tau_{\text{хр}}$ =6 час
Подогрев, сепарирование молока	T=45°C
Охлаждение	T=6°C
Подогрев и гомогенизация	T=60°C, P=12 МПа
Пастеризация	T=80°C, $\tau_{\text{выд.}}$ =20 сек
Охлаждение, промежуточное хранение молока в ТИ	T=6°C, $\tau_{\text{хр}}$ =6 час
Подогрев в ТИ	T=30°C (в холодное время года) или 28°C (в теплое время года)
Заквашивание и сквашивание смеси	$\tau_{\text{скв}}$ =12 час
Термомеханическая обработка сгустка, удаление части сыворотки	35%
Охлаждение творога	15°C
Доохлаждение упакованного творога	4 °C

Качество готовой продукции представлено в таблице 31 [30].

Таблица 31 - Качество готовой продукции

Показатель	Используемый прибор (оборудование)	Требования НТД	Результаты контроля
Органолептические показатели			
Консистенция и внешний вид	Органолептически	Мягкая, мажущаяся или рассыпчатая с наличием или без ощутимых частиц молочного белка. Для обезжиренного продукта - незначительное выделение сыворотки	Соответствует
Вкус и запах	Органолептически	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов. Для продукта из восстановленного молока с привкусом сухого молока	Соответствует
Цвет	Органолептически	Белый или с кремовым оттенком, равномерный по всей массе	Соответствует
Физико-химические показатели			
Массовая доля жира, %, не менее	Жироскоп	5	4,9±0,1
Массовая доля белка, %, не менее	Рефрактометр	14-18	16±2
Кислотность не более, °Т	Титриметрически	210-240	220±20
Фосфатаза или пероксидаза		Не допускается	Не допускается
Температура продукта при выпуске с предприятия, °С	Термометр	4±2	4±2
Микробиологические показатели			
БГКП	Прибор для счета колоний бактерий, микроскоп	Не допускается	-
Молочнокислые микроорганизмы, КОЕ/г		10 ⁶	10 ⁶

Допустимые уровни содержания потенциально опасных веществ (токсичные элементы, микотоксины, диоксины, меламина, антибиотики,

пестициды, радионуклиды) в продукте не должны превышать требований ТР ТС 021/2011 "О безопасности пищевой продукции" и СанПиН 2.3.2.1078 [19].

Допустимые уровни содержания микроорганизмов (бактерии группы кишечных палочек, дрожжи, плесени, *Staphylococcus aureus*, бактерии рода *Salmonella*, молочнокислые микроорганизмы) в продукте не должны превышать требований ТР ТС 021/2011 "О безопасности пищевой продукции" [18].

Количество молочнокислых микроорганизмов КОЕ в 1 г продукта в течение срока годности - не менее 10⁶.

Жировая фаза продукта должна содержать только молочный жир.

Тара и упаковочные материалы, применяемые для упаковки творога 5% должны соответствовать требованиям действующих стандартов или технических условий.

Продукт хранят при температуре (4±2)°C. Срок годности свежеработанного 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. Хранение продукта на складе транспортных организаций не допускается.

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 12.04.1997г. Транспортирование продукта должно производиться специальным транспортом в соответствии с правилами перевозок скоропортящихся грузов, действующими на данном виде транспорта.

2.3.3 Экспериментальная часть

Проектное предложение:

1) оптимизация рационов кормления дойных коров по научно-обоснованным нормам;

2) усовершенствование технологии производства творога м.д.ж. 5% с добавлением ферментного препарата трансклутаминаза для увеличения выхода готовой продукции и её биологической ценности.

1) Оптимизация рационов кормления дойных коров по научно-обоснованным нормам.

В хозяйстве ООО «Овощевод» рационы кормления сухостойных и дойных коров не сбалансированы по основным показателям: ЭКЕ, переваримому протеину, сырой клетчатке, сахару, минеральным веществам, витаминам, что является причиной низкой продуктивности коров. Поэтому чтобы обеспечить высокую молочную продуктивность животных и рентабельность производства молока необходимо разработать и внедрить в хозяйстве научно-обоснованное кормление дойного стада и сухостойных коров. Рекомендуемые рационы кормления сухостойных и дойных коров представлены в таблице 32.

Таблица 32 – Рекомендуемый рацион кормления сухостойных и дойных коров, удой 4000 кг, живая масса 578 кг

Показатель	Производственная группа			
	сухостойные коровы		лактующие коровы	
	имеется	требуется по норме	имеется	требуется по норме
1	2	3	4	5
Состав рациона, кг:				
сено бобово-злаковое	6,5		3	
силос кукурузный	14		13	
солома ячменная			6	
зернофураж	2		2	

Продолжение таблицы 32

1	2	3	4	5
горох	0,85		1,3	
патока кормовая	0,2		1,1	
соль поваренная	0,05		0,03	
трикальцийфосфат	0,1			
полифосфат натрия			0,05	
витаминно-минеральный премикс	0,02		0,03	
В рационе содержится: ЭКЕ	10,5	10,5	12,9	12,6
обменной энергии, МДж	105	105	129	126
сухого вещества, кг	11,3	11,0	15,4	14,1
сырого протеина, г	1459	1450	1482	1610
переваримого протеина, г	980	970	896	1060
НРП	528	510	382	472
РП	930	940	911	1138
сырой клетчатки, г	2698	2640	3927	3850
крахмала, г	1166	850	1716	1435
сахара, г	912	775	878	880
сырого жира, г	318	280	381	340
кальция, г	89	90	74	73
фосфора, г	57	50	47	51
магния, г	21	20	25	22
калия, г	155	66	218	82
серы, г	23	22	30	27
железа, мг	1427	615	3436	850
меди, мг	90	90	95	95
цинка, мг	440	440	630	630
кобальта, мг	6,2	6,2	3,5	2,4
каротина, мг	889	440	475	475
витамина Д, тыс. МЕ	8,8	8,8	10,6	10,6
витамина Е, мг	616	350	615	425
Анализ рациона:				
концентрация ЭКЕ в 1 СВ	0,9	0,92	1,1	1,1
приходится ПП на 1 ЭКЕ, г	93,4	86	78	84
сахарово- протеиновое отношение	0,9	0,8	0,84	0,83
кальций-фосфорное соотношение	1,85:1	1,8:1	1,9:1	1,4:1

Рекомендуется включить в рацион кормления для сухостойных коров: силос кукурузный - 14 кг, сено бобово-злаковое -6,5 кг, зернофураж - 2 кг.

Рекомендуется включить в рацион кормления для дойных коров: силос кукурузный - 13 кг, сено бобово-злаковое - 3 кг, солому ячменную – 6 кг, зернофураж - 2 кг.

Для повышения протеиновой и углеводной питательности рационов, оптимизации сахаро-протеинового отношения добавляем в рационы патоку кормовую, горох.

Для оптимизации кальций-фосфорного отношения сухостойным коровам добавляем трикальцийфосфат - 100 г, дойным коровам полифосфат натрия -50 г.

2) Усовершенствование технологии производства творога м.д.ж. 5% с добавлением ферментного препарата трансглютаминаза для увеличения выхода готовой продукции и её биологической ценности.

Основа для разработки проектной технологии является патент на изобретение №: 2462870 Рос. Федерация: МПК: A23C [42].

Фермент Transglutaminase (ТГ) - это белковый продукт, полученный в результате процесса ферментации. ТГ широко распространена в природе (присутствует в организме человека и животных, в растениях и микроорганизмах). ТГ может быть катализатором внутри- и межмолекулярного перекрёстного сшивания белковых молекул путем образования ковалентных связей между аминокислотными остатками лизина и глутамина. В результате сшивания существенно повышаются функционально-технологические характеристики протеинов, такие как эмульгирующая и гелеобразующая способности, влагосвязывание, термостабильность. ТГ находит широкое применение в большинстве пищевых систем, которые содержат белок [34].

Ферментный препарат трансглютаминаза производится из анаэробного микроорганизма *Streptomycesmobarraense* под маркой Activa.

Применения трансглютаминазы в производстве творога обеспечивает улучшение пищевой ценности за счет сокращения потерь биологически ценных веществ (около 50% сухих веществ молока), которые переходят в сыворотку[34].

Технология производства творога по проектному предложению

Рецептура творога с массовой долей жира 5 % по проектному предложению представлена в таблице 33.

Таблица 33 - Рецепттура творога с массовой долей жира 5 % по проектному предложению

Показатель	Ед. измерения	Расход сырья		
		Контрольный	Образец 1	Образец 2
Молоко сырое	кг	8 745	8 745	8 745
Сливки 35%	кг	653	653	653
Сыворотка	кг	7092	7092	7092
Закваска FD-DVS CHN-19	кг	800	800	800
Ферментный препарат трансклутаминаза	кг	-	2000	2000

Результаты оценки качества сырья приведены в таблицах 34-35.

Таблица 34 - Качество молока коровьего сырого

Показатель	Используемый прибор (оборудование)	Требования НТД	Факт
1	2	3	4
Консистенция	Органолептические	Однородная жидкость без осадка и хлопьев, замораживание не допускается	Соответствует
Вкус и запах	Органолептические	Чистый без посторонних запахов и привкусов не свойственных свежему натуральному молоку, молоку II сорта допуск в зимнее – весенний период слабовыраженный кормовой привкус и запах	Чистый без посторонних запахов и привкусов не свойственных свежему натуральному молоку
Цвет	Органолептические	От белого до светло-кремового	белый
Кислотность	Титриметрические	Высший и I сорт- 16-18 °Т, II-16-20,99 °Т	17±3
Группа чистоты, не ниже		Высший и I сорт – 1 группы, II сорт- 2 группы	1 группы
Плотность, не менее кг/м³	Ареометр	Высший сорт – 1028, I сорт- 102, II сорт – 1027	1027±1

Продолжение таблицы 34

1	2	3	4
Температура замерзания, не выше	Термометр	-0,52 °С	соответствует
Бактериальная обсеменённость, тыс./см ³	Прибор для счета колоний бактерий, микроскоп	Высший сорт - до 300, I-300-500, II-500-4000	280±20
Содержание соматических клеток, не более тыс./см ³		1000	940±60
Температура, °С не более	Термометр	8	6±2
Массовая доля жира	Жиросмер	По факту	3,3±0,5
Наличие ингибирующих веществ		отсутствие	отсутствие

Таблица 35– Качество сливок-сырья высшего сорта по ГОСТ Р 53435-2009
Сливки-сырье. Технические условия [14].

Показатель	Используемый прибор (оборудование)	Требования НТД	Факт
1	2	3	4
Органолептические показатели			
Вкус и запах	Органолептический	Характерные для сливок, без посторонних привкусов и запахов, с легким привкусом кипячения. Для продукта, вырабатываемого из восстановленных сливок, допускается сладковато-солончатый привкус	Соответствует
Внешний вид	Органолептический	Однородная непрозрачная жидкость. Допускается незначительный отстой жира, исчезающий при перемешивании	Соответствует
Консистенция	Органолептический	Однородная, в меру вязкая. Без хлопьев белка и сбившихся комочков жира	Соответствует
Цвет	Органолептический	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе	Соответствует
Физико-химические показатели			
Термоустойчивость сливок по алкогольной пробе		I группа	I группа
Температура, °С, не выше	Термометр	10,0	9,2±0,5
Массовая доля жира, %	Жиросмер	От 30,0 до 40,0	35,0±1,3

Продолжение таблицы 35

1	2	3	4
Плотность при температуре 20 °С, кг/	Ареометр	От 997,0 до 987,0	985,0±22,0
Микробиологические показатели			
Уровень бактериальной обсемененности по редуктазной пробе	Прибор для счета колоний бактерий, микроскоп	I класс	I класс
Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), КОЕ/см ³ , не более		5·10 ⁵	4,5·10 ⁵
<i>S. aureus</i>		0,1	0,1±0,02
<i>L. monocytogenes</i>		25	20±1

Технология производства творога по проектному предложению:

- 1) Приемка и качественная оценка молока;
- 2) Очистка молока
- 3) Охлаждение, промежуточное хранение молока
- 4) Подогрев, сепарирование молока
- 5) Охлаждение до 25-32⁰С и внесение фермента трансклутаминазы, предварительно растворённого в воде в соотношении 1:5. Выдержка 30-40 минут.
- 6) Подогрев и гомогенизация
- 7) Пастеризация
- 8) Охлаждение, промежуточное хранение молока в ТИ
- 9) Подогрев в ТИ
- 10) Заквашивание и сквашивание смеси
- 11) Термомеханическая обработка сгустка, удаление части сыворотки
- 12) Охлаждение творога
- 13) Доохлаждение упакованного творога.

Результаты проведенных исследований качества творога с массовой долей жира 5% по проектному предложению показывают, что продукт соответствует требованиям стандартов (таблица 36).

Таблица 36 – Результаты оценки качества готовой продукции

Показатель	Используемый прибор (оборудование)	Требования НТД	Контроль ный	Образец 1 0,5% ТГ	Образец 2 1% ТГ
1	2	3	4	5	6
1 Органолептические показатели 1.1 Внешний вид и консистенция	Органолептически	Консистенция мягкая, с наличием ощутимых частиц молочного белка. Для обезжиренного продукта – незначительное выделение сыворотки.	Соответствует	Консистенция зернистая, с наличием ощутимых частиц молочного белка	Консистенция зернистая, с наличием ощутимых частиц молочного белка
1.2 Вкус и запах	Органолептически	Чистый, кисло-молочный, без посторонних привкусов и запахов	Соответствует	Соответствует	Соответствует
1.3 Цвет	Органолептически	Белый или с кремовым оттенком, равномерный по всей массе	Соответствует	Соответствует	Соответствует
2.1 Массовая доля жира, %, не менее	Жиросмер	5,0	5,0±0,2	4,9±0,3	4,8±0,4
2.2 Массовая доля влаги, %, не более	Прибор Чинова	75,0	71,3±2,5	73,5±3,5	75,0±4,1
2.3 Массовая доля белка, %, не менее	Рефрактометр	18,0	17,9±2,2	19,4±3,1	20,5±2,5
2.4 Кислотность, °Т, не более	Титриметрически	230	227±10	228±12	230±15
2.5 Выход творога %		30	25±5	35±5	40±5
3 Микробиологические показатели		Творог со сроком годности не более 72 ч			

Продолжение таблицы 36

1	2	3	4	5	6
3.1 БГКП	Прибор для счета колоний бактерий, микроскоп	0,001	0,01	0,01	0,01
3.2 S.aureus		0,1	0,1	0,1	0,1
3.3 Патогенные, в том числе сальмонеллы		25	25	25	25
3.4 Дрожжи и плесни, КОЕ/г, не более		-	-	-	Отсутству ют

Структура продукта, полученного с использованием ТГ, более зернистая. Применение ТГ способствует улучшению структурно-механических свойств продукта, лучшей восстанавливаемости структуры, что является важным при хранении и транспортировке продукта.

Результаты определения содержания творога и сыворотки в сгустке приведены на рисунке 6.

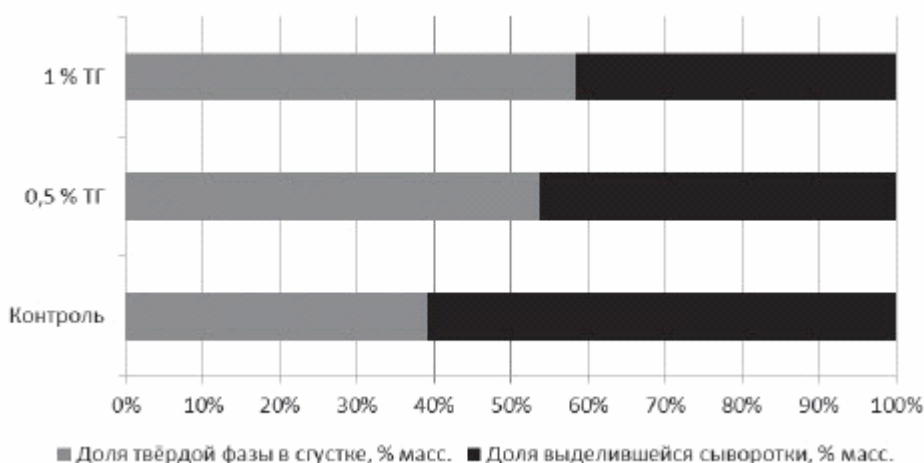


Рисунок 6 - Содержание творога и сыворотки в сгустке

Как видно из рисунка 6, при увеличении концентрации ТГ от 0 до 1 % масс. наблюдается уменьшение отделяющейся при центрифугировании сыворотки. По-видимому, под действием фермента размер пор казеиновой сети становится меньше, что улучшает влагоудержание и стабильность структуры творога. Полученные данные свидетельствуют о том, что, применяя ТГ, можно изменять структуру творога и добиваться улучшенных показателей

консистенции. Внесение ферментного препарата ТГ приводит, вероятно, к образованию дополнительных связей между белковыми компонентами — это способствует удерживанию ценного сывороточного белка в продукте и снижению потерь его со сточными водами.

Применение ТГ в количестве 0,5-1 % масс. позволяет повысить выход творога на 10-15 % за счет включения белков сыворотки. Таким образом, представляется возможным получение творога с повышенной биологической ценностью.

Дегустационная оценка готового продукта оценивалась по органолептическим показателям, которая представлена в таблице 37.

Таблица 37 - Дегустационная оценка продукта, баллы

Показатель	Внешний вид	Цвет	Консистенция	Запах	Вкус	Итого
Контрольный вариант	4	5	3	5	5	21
Образец 1	5	5	4	5	5	24
Образец 2	5	5	5	5	5	25

Таким образом, применение ферментного препарата трансклутаминазы в количестве 0,5-1,0 % при производстве творога с массовой долей жира 5% позволит увеличить выход продукции на 10-15% , массовую долю белка на 2-2,5 %.

2.3.4 Экономическая оценка результатов экспериментальных исследований

Анализ и расчет экономических показателей проекта позволяет оценить эффективность исследований и дать экономическое обоснование предлагаемой технологии. Расчёт стоимости рационов кормления по сложившийся и рекомендуемой технологии представлен в таблице 38.

Таблица 38 – Расчёт стоимости рационов кормления по сложившийся и рекомендуемой технологии.

Корма	Цена 1 ц. руб.	Сложившаяся технология		Рекомендуемая технология	
		Потреблено, ц.	Стоимость, тыс. руб.	Потреблено, ц.	Стоимость, тыс.руб.
Сено	350	4252,5	1488,4	4567,5	1598,6
Солома	80	5757,5	460,6	6405	512,4
Патока	340	-	-	1216,25	413,5
Горох	600	-	-	1566,25	939,7
Зернофураж	510	6405	3266,6	2555	1303,1
Продолжение 1	2	3	4	5	6
Силос кукурузный	240	18742,5	4498,2	16817,5	4036,2
Монокальцийфосфат	3900	-	-	21	81,9
Полифосфат натрия	2400	-	-	53,4	128,1
Витаминно-минеральный премикс	4000	-	-	36,2	144,8
Итого	5302	35157,5	9673,8	33238,1	9158,3

Экономическая эффективность проекта представлена в таблицах 38-39.

Таблица 38 - Экономическая эффективность технологических решений

Показатель	Технология		Эффект
	сложившаяся	рекомендуемая	
Поголовье животных, гол.	771	771	-
в том числе коровы	350	350	-
Продуктивность, кг/гол.	3740	4000	260
Валовое производство, ц	13090,0	14000,0	910
Выход приплода на 100 маток, гол.	97	98	1
Затраты всего, тыс. руб.	21650,9	21135,4	-515,5
на 1 гол.	61,9	60,3	-1,6
Затраты труда, тыс. чел.-ч	54,9	51,8	-3,1
на 1 гол., чел.-ч	4,2	3,7	-0,5
Цена реализации 1 ц, руб.	1925	1925	-
Прибыль, убыток, тыс. руб.	1044,5	3120	+2076
Рентабельность %	4,7	14,8	+10,1

Таким образом, реализация проектного предложения позволит повысить валовое производство молока на 910 ц, а рентабельность производства молока увеличить на 10,1%.

Таблица 39 - Эффективность производства продукции животноводства

Показатели	Группы	
	Контрольная	Опытная
Количество животных, голов	771	771
Продуктивность животных, кг	3740	4000
Процент превышения базового варианта, %		6,9
Цена реализации 1 кг продукции животноводства, руб.	19,25	19,25
Стоимость дополнительной продукции в расчете на 1 голову., руб.	-	5005
Стоимость дополнительной продукции на все поголовье, млн. руб	-	1,7

Расчёты показывают, что в хозяйстве будет получено дополнительно продукции в расчёте на 1 голову в размере 5005 руб., а стоимость дополнительной продукции на всё поголовье составит 1,7 млн. руб.

Расчет себестоимости представлен в таблице 40.

Таблица 40 - Расчет себестоимости производства творога м.д.ж. 5% по сложившейся и рекомендуемой технологии

Показатель	Технология		Эффект
	сложившаяся	рекомендуемая	
Произведено продукции за год, т	748,8	823,68	112,3
Стоимость сырья, тыс. руб.	35230	39890	4660
Эксплуатационные расходы, тыс. руб.	3358	3358	-
Электроэнергия	100	100	-
Водоснабжение и водоотвод	92,4	92,4	-
Амортизация	365,3	365,3	-
Текущий ремонт	182,7	182,7	-
Оплата труда с отчислениями	745,2	745,2	-
Транспортные затраты, тыс. руб.	1872	1872	-
Итого прямых затрат, тыс. руб.	38522	38522	-
Общехозяйственные и общепроизводственные расходы, тыс.руб.	3081	3081	-
Прочие затраты, тыс. руб.	1541	1541	-
Производственная себестоимость, тыс. руб.	78374	78412	38

Примечание: *- стоимость ферментного препарата транглутаминаза 2330 руб/кг., закваски - 880 руб/кг.

Эффективность производства творога м.д.ж.5% по проектному предложению представлена в таблице 41.

Таблица 41– Эффективность производства творога м.д.ж.5%

Показатель	Технология		Эффект
	сложившаяся	рекомендуемая	
Произведено продукции за год, т	748,8	823,68	112,3
Производственная себестоимость, тыс. руб.	78374	78412	38
Цена реализации, тыс. руб./т	120	120	-
Денежная выручка, тыс. руб.	89856	98841,6	8985,6
Прибыль (убыток), тыс. руб.	11482	20429,6	8947,6
Рентабельность, %	14,6	26,0	11,4

При производстве творога по проектному предложению рентабельность увеличиться на 11,4 % за счёт повышения выхода готового продукта на 10%.

3 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Охрана труда на предприятии — это совокупность мероприятий, направленных на сохранение здоровья и жизни трудящихся на нем работников. Ее обеспечение является одним из ключевых направлений деятельности руководства компании.

Обеспечение безопасности трудовой деятельности работников и сведение к минимуму риска производственного травматизма и профзаболеваний — вот для чего нужна охрана труда в организации. Кроме того, правильный подход к организации охраны труда оказывает положительное влияние на весь процесс функционирования предприятия в целом: уменьшается количество выплат по больничным листам, снижается сумма компенсаций, выплачиваемых за работу во вредных производственных условиях, сокращается время простоев, связанных с отсутствием на рабочем месте травмированного работника.

Внедрение системы охраны труда на предприятии предполагает:

1. Обучение работников правилам безопасного ведения деятельности на рабочих местах.

2. Оборудование рабочих мест в соответствии с законодательно установленными санитарными правилами и нормами.

3. Формирование правильного режима труда и отдыха, не оказывающего негативного влияния на организм человека.

4. Снабжение участников производственного процесса необходимыми средствами индивидуальной защиты от влияния негативных внешних факторов.

5. Разработка методики выхода из критических ситуаций, связанных с получением работником производственной травмы.

6. Обеспечение надлежащего лечения сотрудников, получивших в процессе выполнения трудовой функции травму или профзаболевание.

Динамика производственного травматизма за последние два года представлена в таблице 42.

Таблица 42- Динамика производственного травматизма за последние два года

Показатель	2016	2017
Среднегодовое количество работающих	182	195
Число пострадавших при несчастных случаях на производстве с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более	-	-
Число пострадавших со смертельным исходом	-	-
Показатель чистоты	-	-
Показатель тяжести	-	-
Показатель потерь	-	-
Израсходовано средств на мероприятия по охране труда, тыс. руб.	3500,0	3870,0
Израсходовано средств на одного работника, тыс.рублей	19,2	19,8

На предприятии ООО «Молочный комбинат Касымовский» не было несчастных случаев за последние 2 года.

Общие правила поведения работников на территории предприятия устанавливаются правилами внутреннего распорядка.

Основные требования по предупреждению электротравматизма.

Лица, обслуживающие электроустановки или работающие на технологическом оборудовании, обязаны изучать и выполнять указанные правила в объеме применительно к занимаемой должности или выполняемой работе. К обслуживанию электротехнических установок и работе с машинами и механизмами с электроприводом допускаются лица, имеющие I квалификационную группу допуска.

Эксплуатация электроустановок любого напряжения относится к работам, проводимым в условиях повышенной опасности. Поэтому как к самим установкам, так и к персоналу, эксплуатирующему их, предъявляются специальные требования.

Токоведущие части сборок щитов, установленные в помещениях и доступные для неэлектротехнического персонала, должны быть закрыты сплошными ограждениями.

Не разрешается самостоятельно вскрывать крышки рубильников, подключать или отключать электроустановки, заменять перегоревшие электролампочки, предохранительные вставки, производить какие-либо действия в распределительном щите, а также в случае обнаружения

оборванных проводов, неисправности заземления и т.п. Для этих целей должен быть приглашен электромонтер.

Пожарная безопасность.

Горением называется быстро протекающее химическое превращение веществ, сопровождающееся выделением больших количеств теплоты и обычно ярким свечением (пламенем).

Для успешного тушения возникшего пожара решающее значение имеет быстрое обнаружение пожара, своевременный вызов пожарных подразделений к месту пожара и оперативные действия по эвакуации людей из зданий и помещений. В связь извещения о пожаре входит городская и местная телефонная связь, специальная пожарная телефонная связь " 01 ", электрическая пожарная сигнализация.

Поступающий на работу обязан изучить план эвакуации людей и имущества из помещений в случае пожара, вывешенный в коридоре каждого этажа, расположение пожарных кранов и наличия средств пожаротушения.

Распространенным средством ликвидации возникшего пожара является огнетушитель. Огнетушители предназначены для тушения загораний и пожаров в начальной стадии их развития. По виду огнегасительных веществ их подразделяют на воздушно-пенные, химические пенные, жидкостные, углекислотные, аэрозольные и порошковые.

Противопожарные системы и установки (противодымная защита, средства пожарной автоматики, системы противопожарного водоснабжения, противопожарные двери, клапаны, другие защитные устройства в противопожарных стенах и перекрытиях и т. п.) помещений, зданий и сооружений должны постоянно содержаться в исправном рабочем состоянии.

Основные требования производственной санитарии и личной гигиены.

Все работники должны соблюдать правила личной гигиены:

- работать в удобной обуви, плотно сидящей на ноге, на непромокаемой и нескользящей подошве, в опрятной одежде;

- во время работы (в зависимости от условий труда) пользоваться хорошо подогнанной спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты.

Принимать пищу только в предназначенных для этой цели местах, отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям. Прием пищи на рабочем месте запрещается.

Для обеспечения санитарно-бытовых удобств работающих на предприятиях должны быть оборудованы:

- комната (место) для отдыха;
- гардеробы (шкафы, вешалки и др.) для хранения одежды и личных вещей, душевые.

Назначение и использование спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты.

Все работники, занятые на работах с вредными условиями труда, включая

температурные воздействия, загрязнения, обеспечиваются бесплатно, по установленным нормам спецодеждой, спецобувью, смывающими и обезвреживающими средствами и другими средствами индивидуальной защиты (СИЗ). Спецодежда должна выдаваться работающим в установленные сроки и соответствовать стандартам.

Работа без предусмотренных нормами спецодежды и других СИЗ запрещается.

Работающие, получающие согласно действующим нормам средства индивидуальной защиты, должны проходить специальный инструктаж с обучением простейшим способам проверки исправности приспособлений и тщательно тренироваться в пользовании ими [28].

Структура по охране труда представлена на рисунке 7.



Рисунок 7 – Структура по охране труда

4 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

1 Охрана окружающей среды

При эксплуатации объектов сельскохозяйственного назначения должны соблюдаться требования в области охраны окружающей среды, проводиться мероприятия по охране земель, почв, водных объектов, растений, животных и других организмов от негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду.

Сельскохозяйственные организации обязаны проводить мероприятия по охране используемых ими земель:

- 1) сохранение почвы и ее плодородия;
- 2) защита земель от водной и ветровой эрозии, подтопления и заболачивания, иссушения;
- 3) защита сельскохозяйственных угодий от заражения вредителями и болезнями растений, зарастания растениями-кустарниками.
- 4) Фитосанитарные мероприятия - совокупность научно обоснованных приемов выявления и устранения засорения почв сорными растениями, зараженности почв болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений;
- 5) ликвидация последствий загрязнения, в том числе биогенного и захламления земель;
- 6) рекультивация - восстановление земель, нарушенных в результате техногенного и антропогенного воздействия, совокупность мероприятий по коренному повышению и восстановлению нарушенного плодородия почв;
- 7) сохранение достигнутого уровня мелиорации;
- 8) сохранение плодородия почв и их использования при проведении работ, связанных с нарушением земель [53].

Вредные воздействия на окружающую среду и природоохранные мероприятия представлены в таблице 43.

Таблица 43 - Вредные воздействия на окружающую среду и природоохранные мероприятия

Компонент окружающей среды	Вредные воздействия	Природоохранные мероприятия
Земля и земельные ресурсы	уничтожение и повреждение почвенного слоя, сельхозугодий и других земель	на протяжении всего периода строительства должен осуществляться контроль соблюдения границ землеотвода.
Растительный мир	оставление недорубов, захламление лесосек.	спиленные остатки, выкорчеванные в полосе строительства пни захораниваются в траншею в полосе временного отвода
Вода и водные ресурсы	отходы упаковочного картона	передача на обезвреживание
Воздушный бассейн	загрязнение сточными водами и мусором (буровом растворе, нефтепродуктами, минеральными водами и рассолами и др.)	соблюдение согласованных мест расположения и границ площадок, расположенных от водоемов и водотоков на нормируемом расстоянии с целью исключения попадания загрязнений и нефтепродуктов в поверхностные воды; Емкости с отработанными ГСМ должны временно храниться на специально отведенной площадке с обваловкой на металлических поддонах, с оборудованным герметичным бордюром, позволяющим предотвратить разлив хранящегося количества отходов ГСМ за пределы площадки. Обслуживание, ремонт, заправка техники осуществляется на специально оборудованных (с учетом экологических требований) площадках.

В хозяйстве ООО «Овощевод» навоз обеззараживают биологическим способом. Навозохранилища укрывают грунтом, торфом или обеззараженным навозом слоем не менее 10 см и выдерживают при неспорообразующих

инфекциях (кроме туберкулеза) 12 мес. Навоз, обсемененный микобактериями туберкулеза, обеззараживают в течение двух лет.

Расчет выхода навоза осуществляется по формуле (3):

$$Q \text{ периода} = Д \times (q_k + q_m + П) \times n, \quad (3)$$

где: Q периода - выход навоза за период, кг;

Д - число суток накопления;

q_k - среднесуточное выделение фекалий одного животного, кг;

q_m - среднесуточное выделение мочи одним животным, кг;

П - суточная норма подстилки кг;

n - количество животных, гол.

$$Q \text{ периода за сутки} = 1 \times (35 + 20 + 3) \times 350 = 20300 \text{ кг.}$$

$$Q \text{ периода за неделю: } Q = 7 \times (35 + 20 + 3) \times 350 = 142100 \text{ кг.}$$

$$Q \text{ периода за месяц: } Q = 31 \times (35 + 20 + 3) \times 350 = 629300 \text{ кг.}$$

$$Q \text{ периода за год: } Q = 365 \times (35 + 20 + 3) \times 350 = 7409500 \text{ кг.}$$

Вхозяйств используют анаэробный метод хранения навоза-повышение температуры в куче до +700 градусов. Для этого массу складируют, не утрамбовывая, выжидая пока он не достигнет нужной температуры. Уложенный слой приминают и сверху укладывают новый. И так до высоты 2 м. Здесь происходит процесс уничтожения микроорганизмов, созревание массы.

Площадь наземного навозохранилища рассчитывается по формуле (4)

$$F = Q \text{ периода} / h \times p, \quad (4)$$

$$F = 7409500 / 2,0 \times 780 = 4749,6 \text{ м}^2$$

где: Q периода - выход навоза за период накопления, кг;

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

p - плотность навоза, кг/м³.

2 Санитарно-гигиеническая оценка продовольственного сырья и пищевого продукта

Экологическую и санитарно-гигиеническую оценку продовольственной сельскохозяйственной продукции проводят с учетом правил, норм и гигиенических нормативов (СанПиН 2.3.2.560--96), разработанных для Российской Федерации.

Гигиенические исследования направлены на оценку качества тепловой обработки, определение бактериологических показателей, а также физико-химических показателей, которые могут оказать неблагоприятное влияние на здоровье.

Все органолептические, физико-химические показатели сырья соответствуют требованиям ГОСТ Р 52054-2003, ГОСТ 31453-2013, микробиологические показатели и показатели безопасности сырья и готовой продукции на предприятии ООО «Молочный комбинат Касымовский» соответствуют Техническому Регламенту Таможенного Союза (ТР ТС 033/2013).

ВЫВОДЫ

1. Основным видом деятельности ООО «Овощевод» является производство зерновых культур, молока и мяса крупного рогатого скота. Коэффициент специализации средний – 0,68. В хозяйстве содержится 771 голов крупного рогатого скота чёрно пёстрой породы, в том числе 350 коров, средний годовой удой молока на 1 корову – 3740 кг, рентабельность производства молока – 4,8%.

2. Рационы кормления сухостойных и дойных коров не сбалансированы по основным показателям: ЭКЕ, переваримому протеину, сырой клетчатке, крахмалу, сахару, минеральным веществам, витаминам, что является причиной низкой продуктивности коров. Балансирование рационов по научно-обоснованным нормам позволит повысить молочную продуктивность коров на 7-8% и рентабельность производства молока на 10,4%. В хозяйстве будет получено дополнительно продукции в расчёте на 1 голову в размере 5005 руб., а стоимость дополнительной продукции на всё поголовье составит 1,7 млн. руб.

3. ООО «Молочный комбинат Касымовский» первый национальный бренд Республики Татарстан. Комбинат выпускает 34 вида качественной молочной продукции из натурального сырья. В 2016 году комбинат произвёл валовой продукции на сумму 1004,3 тыс. руб. при рентабельности производства 12,2%, в том числе произведено 748,8 т творога м.д.ж. 5% при уровне рентабельности 9,6%.

4. Технологический процесс производства творога, качество сырья и готовой продукции по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям отвечают требованиям ГОСТ 31449-2013, ГОСТ 31450-2013, СанПин.

5. Применение ферментного препарата трансклутаминазы в количестве 0,5-1,0 % при производстве творога с м.д.ж. 5% позволит увеличить выход

продукции на 10-15% и массовую долю белка на 2-2,5 %, улучшить структурно-механические свойства и обеспечить лучшую восстанавливаемость структуры, что является важным при хранении и транспортировке продукта.

6. В ООО «Молочный комбинат Касымовский» использование ферментного препарата трансглутаминазы в рецептуре творога с м.д.ж. 5% позволит увеличить прибыль на 8947,6 тыс. руб. и рентабельность производства творога на 11,4 % .

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1.Для обеспечения повышения молочной продуктивности коров и рентабельности производства молока внедрить в ООО «Овощевод» научно - обоснованное кормление дойного стада и сухостойных коров.

2.Для повышения выхода продукта, биологической полноценности и рентабельности производства творога внедрить в ООО «Молочный комбинат Касымовский» технологию производства творога с применением ферментного препарата трансглутаминазы в дозе 0,5-1 %.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1.ГОСТ Р 52054-2003. Молоко коровье сырое. Технические условия; введ. 01.01.04.-М.: Изд-во стандартов, 2004.-8 с.
- 2.ГОСТ 31449-2013 Молоко коровье сырое. Технические условия.- Москва: Изд-во стандартов, 2014. -6 с.
- 3.ГОСТ 31453-2013 Творог. Технические условия.- Москва: Изд-во стандартов, 2014-10с.
- 4.ГОСТ 5867-90 Молоко и молочные продукты. Методы определения жира; введ. 29.05.09.- М.: Изд-во стандартов, 2009.-14 с.
- 5.ГОСТ 3626-73. Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества (с Изменениями N 1, 2, 3) -М.: Стандартиформ, 2009
- 6.ГОСТ 3624-92. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности; 29.05.09.- М.: Изд-во стандартов, 2009.-10 с.
- 7.ГОСТ 23327-98. Молоко и молочные продукты. Метод измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю; 13.05.09.- М.: Изд-во стандартов, 2009.-10 с.
- 8.ГОСТ 10444.11-89. Продукты пищевые. Методы определения молочнокислых микроорганизмов. - М.: Стандартиформ, 2010.-25 с.
- 9.ГОСТ 26926-86 Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов.-М.: ИПК Изд-во стандартов, 2002.-15 с.
- 10.ГОСТ 26930-86 Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка (с Изменением N 1) - М.: Изд-во стандартов, 2002.- С.6
- 11.ГОСТ 26934-86 Сырье и продукты пищевые. Метод определения цинка (с Изменением N 1)-М.: ИПК Изд-во стандартов, 2002.-С.9
- 12.ГОСТ ISO 6497-2014 Корма для животных. Отбор проб.- М.: Стандартиформ, 2014.-С.16

- 13.ГОСТ 26809-86 Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу.- М.: Стандартиформ, 2009.-С.9
- 14.ГОСТ Р 53435-2009 Сливки-сырье. Технические условия.-М.: Стандартиформ, 2010.-С.12
- 15.ТУ 9229-369-00419785-04. Закваска бактериальная лактококков и термофильных молочнокислых стрептококков; введ. 14.03.2005. .-М.: Стандартиформ, 2010.-С.15
- 16.ТУ 6-09-4711. Реактивы. Кальций хлористый (обезвоженный), чистый. Технические условия; введ. 01.09.1982. Стандартиформ, 2010.-С.12
- 17.ТУ 9219-560-00419779-2000. Препарат ферментный молокосвёртывающий, пепсин пищевой говяжий; введ. 16.03.2007.
- 18.Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции.- М.: Изд-во стандартов.-16 с.
- 19.СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов; от 14.10.2001 года N 36.
- 20.СанПин 2.3.2. 1280. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов; введ. 25.06.2003.
- 21.СанПиН 2.3.2.1324-03 Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов;от 22.05.2003 года N 98.
- 22.СанПиН 2.3.2.1293-03 Гигиенические требования по применению пищевых добавок;от 18.04.2003 года N 59с изменениями на 23.12.2010 г.
- 23.Алексеева, М. М. Планирование деятельности фирмы/ М. М. Алексеева - М.: Финансы и статистика, 2010. — 318 с.
- 24.Антонов, В.С. Технология молока и молочных продуктов/ Соловьев С.А., Сечина М.А. – Оренбург: ОГАУ, 2003.-440 с.
- 25.Асонов, Н. Р. Микробиология: учеб. пособие / Н. Р. Асонов. – М.: Колос, 2001.- 352 с.
- 26.Бухтарева, Э.Ф. Товароведение пищевых жиров, молока и молочных продуктов / Э.Ф. Бухтарева. - М.: Экономика, 2007.- 32с.

- 27.Бредихин, С.А. Технология и техника переработки молока/ С.А. Бредихин, Космодемьянский Ю.В., Юрин В.И. - М.: Колос.- 2001. - 400 с.
- 28.Беляков, Г. И. Охрана труда и техники безопасности. Учебник для прикладного бакалавриата/ Г. И Беляков .-М.: Юрайт 2016.
- 29.Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов / К.К. Горбатова. - М: Легкая и пищевая промышленность, 2009. - 334 с.
- 30.Данилов, Н. П. Применение транsgлутаминазы в производстве творога/ Н. П. Данилов, Шлейкин А. Г.//Низкотемпературные и пищевые технологии в XXI веке: материалы V Междунар. конф.- СПбГУНиПТ.-2011.-С. 270–272.
- 31.Ермакова, Е. Е. Современное состояние и перспективы развития молочной промышленности РФ/ Е. Е. Ермакова// Молодой ученый. — 2014. — №7. — С. 338-340.
32. Зенина, Д. В. Современные тенденции в повышении качества традиционного творога/ Д. В. Зенина//Молочная промышленность. 2012. № 5. С. 16–17.
33. Зенина, Д. В. Увеличение выхода традиционного творога/ Д. В. Зенина// Молочная промышленность.2012. № 4.С
34. Зобкова, З. С. Безвредность молочных продуктов с транsgлутаминазой как показатель биологической ценности/ З. С. Зобкова [и др.] // Переработка молока.- 2015. -№ 4.- С. 12–15.
35. Ильина, А. М. Повышение биологической ценности творога/ А. М. Ильина [и др.]// Молочная промышленность.- 2011. № 4.
- 36.Крусь, Г. Н., Технология молока и молочных продуктов / Г. Н. Крусь [и др.]// Под ред. А. М. Шалыгиной. – М.: Колос, 2006. – 455 с.
- 37.Кобцев, М.Ф. Технология производства молока и говядины в условиях Сибири / М.Ф. Кобцев // - Новосибирск, 2009. - 276 с.
38. Кузнецов, А.Ф. Крупный рогатый скот. Содержание, кормление, болезни, диагностика и лечение/ А.Ф. Кузнецов//Под.ред. Святковского А.В. – С.-Пб: Лань, 2007. - 624 с.

39. Кузнецов, В. В. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. В трех томах. Т. 3./ Под ред. Шиллер Г.Г. – СПб: ГИОРД, 2003.
40. Нечаев, А.П. Технология пищевых производств [Текст] / А.П. Нечаев [и др] // М.: Колос, 2007 – 768 с.
41. Попкова, Г. Ю. Творожные изделия и новые технологии / Г. Ю. Попкова, В. А. Могильный // Молочная промышленность. 2008.- № 8.- С. 22–23.
42. Патент на изобретение №: 2462870 Рос. Федерация: МПК: А 23С
43. Суворовцев, В.Н. Концентрация поголовья в молочном скотоводстве и проблемы ее оптимизации/ В.Н Суворовцев, Ю.Н. Никулина // Молочное и мясное скотоводство.- 2015.- №6.-С.2-6.
44. Степанова, Л.И. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т.1. "Цельномолочные продукты". [Текст] / Л.И. Степанова. - СПб.: ГИОРД, 2007. - 384 с.
45. Сиротин, В.И. Выращивание молодняка в скотоводстве/ В.И. Сиротин, Волков А.Д. -СПб.: Лань.-2007. - 224 с.
46. Судаков, В. Считайте телят осенью/ В. Судаков, В Голомолзин., Т. Березина // Животноводство России.- 2008 . -№6.- С.39-40.
47. Богданова, Е. А. Технология цельномолочных продуктов и молочно – белковых концентратов: Справочник / Е. А. Богданова, Р.Н. Хандак, З. С. Зобкова. – М.: Агропромиздат, 2007. – 311с.
48. Ушачев, И.Г. Социально-экономическое развитие АПК России: проблемы и перспективы / И.Г. Ушачев // ВНИИЭСХ, 2015.- 364 с.
49. Филатов, А. Продовольственное импортозамещение молочной продукции: направление и перспектива/ А. Филатов, С. Гузий, Д. Сундуков// Международный сельскохозяйственный журнал. -2015.- №6.-С.25.
50. Горбатова, К.К. Химия и физика молока: Учебник для вузов/ К.К. Горбатова. - СПб: ШОРД, 2004 – 288 с.

51.Чекалдин, А.М. Современные тенденции развития производства молока и молочной продукции / А.М. Чекалдин // Успехи современной науки и образования.- 2017.- №3.- С. 122-124.

52.Шалыгина, А. М. Общая технология молока и молочных продуктов/ А. М. Шалыгина, Л. В. Калинина. -М.: Колосс, 2009.- 199 с.

53.Экология и экономика природопользования: Учебник/ Под ред. Э.В. Гиурсова, В.Н. Лопатина. – М.: Изд. ЮНИТИ, 2003. – 519с.

54.Закваски [Электронный ресурс].- Режим доступа, где <http://www.activestudy.info/trebovaniya-predyavlyaemye-k-zakvaskam.ru/>.- Загл. с экр.

55.Молочная отрасль России в диаграммах и цифрах [Электронный ресурс] -Режим доступа: URL: <http://www.ikar.ru/milk/profile.html>

56.Результаты фазы диагностики. [Электронный ресурс] - Режим доступа: URL: http://agroinfo.com/wp-content/uploads/2014/06/1_diagnostika.pdf

57.Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс] - Режим доступа: URL: <http://www.gks.ru>

Приложение А

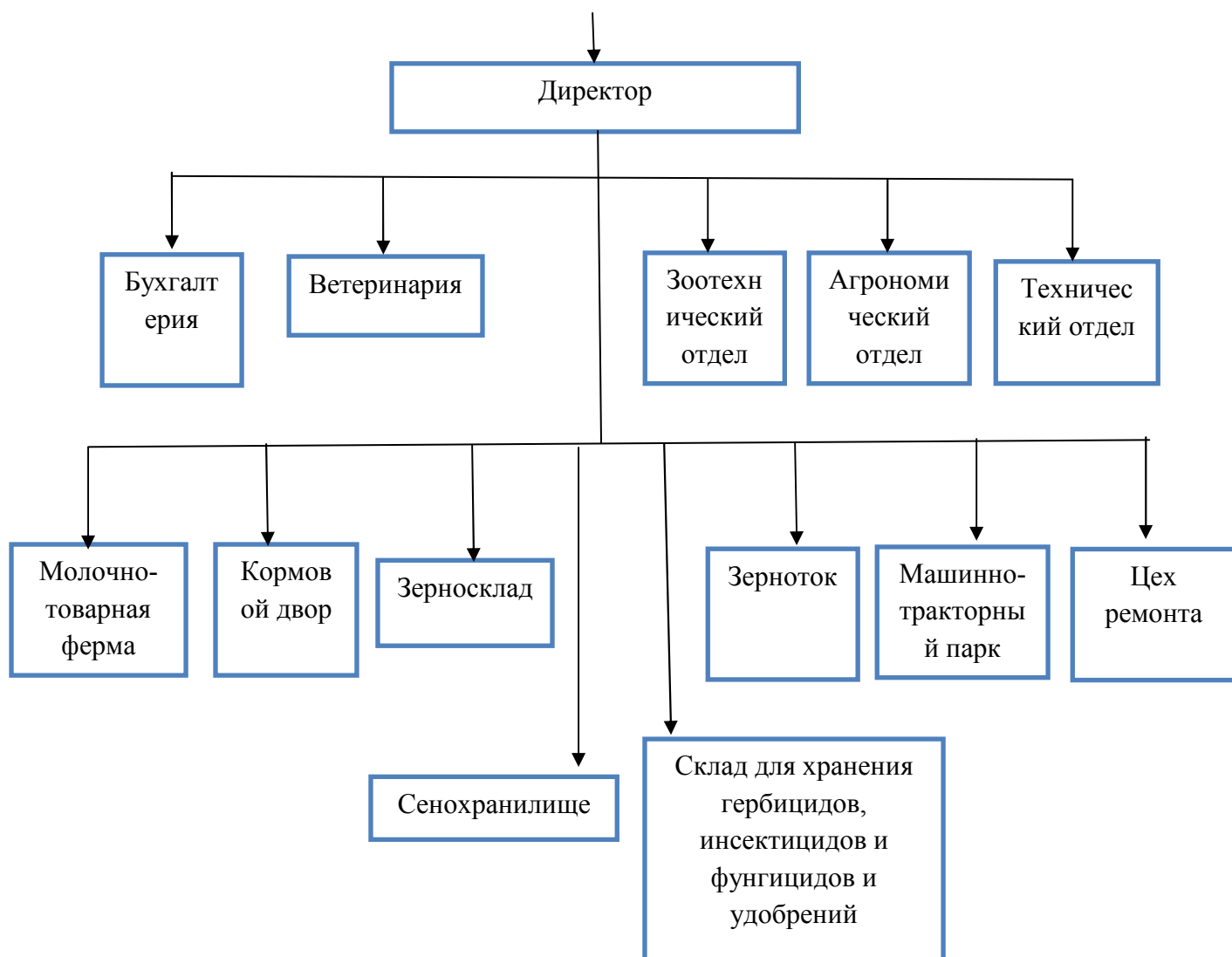


Рисунок А1 - Организационное построение ООО «Овощевод»