

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) «бакалавр»

Тема: «Усовершенствование технологии производства сыра «Эдам» в
условиях ООО «Азбука сыра» Мамадышского 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 Лаврентьев Максим Евгеньевич
Ф.И.О

подпись

Руководитель: Шайдуллин Р.Р. д.с.-х.н., доцент
Ф.И.О 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
Ф.И.О ученое звание

подпись

Казань – 2018 г.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	5
1.1 Современные требования к технологиям производства молока	5
1.2 Химический состав и пищевая ценность сыра	10
1.3 Классификация и ассортимент сыров	12
2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	17
2.1 Материал, методика и условия проведения исследований	17
2.2 Анализ производственно экономической деятельности предприятия	20
2.3 Результаты экспериментальных исследований	24
2.3.1 Технология производства молока в ООО «АПК Продовольственная программа»	24
2.3.2 Технология производства сыра «Эдам» в ООО «Азбука сыра»	32
2.3.2.1 Характеристика и требования НТД к основному сырью и вспомогательным материалам	32
2.3.2.2 Описание аппаратурно-технологической схемы производства сыра полутвердого «Эдам»	37
2.3.2.3 Рецептура, материальный баланс производства продукции	45
2.3.2.4 Характеристика и требования НТД к готовой продукции	51
2.3.2.5 Хранение, транспортировка и реализация продукции	54
2.3.3 Экспериментальная часть	55
2.4 Экономическая оценка результатов экспериментальных исследований	57
3 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	59
4 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ	65
ВЫВОДЫ	70
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ	71
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	72
ПРИЛОЖЕНИЯ	79

ВВЕДЕНИЕ

Проблема питания является одной из важнейших социальных проблем. Жизнь человека, его здоровье и труд невозможны без полноценной пищи. Согласно теории сбалансированного питания, в рационе человека должны содержаться не только белки, жиры и углеводы в необходимом количестве, но и такие вещества, как незаменимые аминокислоты, витамины, минералы в определенных, выгодных для человека пропорциях.

Поэтому в организации правильного питания первостепенная роль отводится молочным продуктам. Это в полной мере относится и к сыру. Сыр - питательный натуральный пищевой продукт, который получают путем ферментативного свертывания молока, изъятия сырной массы и ее дальнейшей обработки и вызревания [23].

Среди молочных продуктов сыр занимает особое место. Это концентрированный, легкоусвояемый белковый продукт, обладающий хорошими органолептическими свойствами. Пищевая ценность сыра обусловлена высокой концентрацией в нем белков, жиров, незаменимых аминокислот, солей кальция и фосфора, необходимых для нормального развития организма человека. Высокое содержание ароматических веществ в зрелом сыре способствует отделению пищеварительных соков, поэтому сыр, помимо высокой усвояемости, обладает лечебными и диетическими свойствами[26].

Ассортимент вырабатываемых сыров весьма разнообразен. Различные виды сыров различаются органолептическими показателями, размерами, формой и массой [43].

Сыр принадлежит к древнейшим натуральным продуктам, произведённым человеком. Сыр ценили во все времена, и как продукт на каждый день, и как принадлежность изысканной трапезы. Имеются данные, позволяющие считать, что получение молока, а следовательно, и его простейшая переработка на сыр были известны человеку 6,5-5 тысячелетий до н.э. С тех пор, с каждым истекшим столетием сыры получали всё больше

распространение, рассматривались как один из ценнейших продуктов питания и проникали во все новые районы и уголки земного шара.

В настоящее время потребление сыра повышается практически везде: и в странах с развитым рынком, и в странах с развивающимися рыночными отношениями. Эта тенденция характеризуется небольшими колебаниями в разных частях мира. Так годовой объем потребления сыра в Голландии составляет около 10 кг на душу населения, во Франции - свыше 15кг, а в России - не больше 2 кг [20,40].

Однако можно отметить, что российский рынок сыра окончательно еще не сформирован. В особенности это касается сегмента твердых и полутвердых сыров, которые, тем не менее, занимают наибольшую долю на рынке. Таким образом, тема данной работы - «Усовершенствование технологии производства сыра «Эдам» в условиях ООО «Азбука сыра» Мамадышского района Республики Татарстан» - является актуальной и значимой.

Цель работы - изучение технологии производства молока и сыра, систематизация и расширение знаний и практических навыков в решении сложных технологических, технических, экономических и научных задач.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

- изучение теоретических основ производства молока и сыра;
- изучение технологии производства молока в ООО «АПК Продовольственная программа» Мамадышского района Республики Татарстан;
- изучение технологии производства сыра полутвердого «Эдам» ООО «Азбука сыра» Мамадышского района Республики Татарстан;
- усовершенствование технологической линии производства сыра полутвердого «Эдам» (модернизация);
- проведение экономического обоснования и оценки эффективности исследований.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Современные требования к технологиям производства молока

Вхождение России в состав Всемирной торговой организации ставит перед наукой и практикой задачу обеспечения конкурентности молочного скотоводства на внешнем и на внутреннем рынках [37, 18]. Решение этой задачи возможно за счет расширения объемов производства, увеличению ассортимента выпускаемой продукции, применению инновационных технологий и современных оборудований, широкому использованию отечественных и зарубежных генетических ресурсов, усовершенствованию методов оценки животных [54,28].

Как показал мировой опыт, в молочном скотоводстве наиболее перспективной является технология беспривязного содержания и доения коров в доильных залах поточными высокопроизводительными автоматизированными доильными установками [30].

Важнейшими факторами, оказывающими влияние на состояние здоровья, продуктивность и долголетие животных, являются полноценное кормление и высококачественные корма. Реализация генетического потенциала продуктивности животных зависит от уровня кормления животных, сбалансированности рационов по энергии, питательным и биологически активным веществам [49, 10].

С целью обеспечения биологической потребности животных в кормах высокого качества часто совершенствуют существующие рационы, системы кормопроизводства, улучшают структуру кормовой базы, ищут новые источники нерасщепляемого в рубце протеина, меняют технологии производства ряда кормов, применяют новые способы подготовки кормов к скармливанию [59].

Для сбалансирования минерального состава рационов животных традиционно используют минералы в неорганической форме, в форме

оксидов или сульфатов благодаря их дешевизне и доступности в приобретении [56,61]. Однако многие из них обладают низкой биологической доступностью в организме животных. В последнее время специалисты по кормлению животных широко стали использовать хелатные соединения микроэлементов. В этих препаратах микроэлементы связаны с органическими лигандами, чаще всего – это аминокислоты [65, 60].

Большое влияние на репродуктивный статус оказывает обеспеченность рациона коров энергией в послеотельный период во время раздоя. При недостатке в рационе происходит изменение общего метаболизма и функций отдельных систем. У истощенных животных чаще наблюдаются дисфункция яичников различных форм и случаи эмбриональной смертности [4, 2].

Главной проблемой здоровья животных в высокопродуктивных стадах становятся болезни, которые связаны с отрицательным энергетическим балансом (NEB) в периоды перед родами и после. После отела коровы с высокой молочной продуктивностью нуждаются в высоком содержании сухого вещества, и организм животных испытывает резкий дефицит энергии (NEB), являющийся физиологическим процессом перестройки организма в начале лактации. В это время животное вынуждено использовать резервы белка и жира из своего организма. В среднем в раннем периоде лактации для образования энергии корова из организма мобилизует 42 кг массы тела, 37 кг жира, 5 кг белка при среднем суточном расходе 0,7 кг живой массы, 0,04 кг протеина и 0,56 кг жира [41, 42].

Избыток энергии в рационе также опасен, который может привести к ожирению. Установлено, что физиологически обоснованные требования к технологическим особенностям содержания и кормления коров голштинской породы в XXI веке повысились примерно на 25 % по сравнению с требованиями, которые применялись 30 лет назад. В первую очередь это связано с увеличением размеров животных и особенностями их конституции. Одновременно с увеличением молочной продуктивности наблюдается

сокращение продолжительности стадии половой охоты [33].

С ростом продуктивности, сбалансированность и качество рациона становится определяющим фактором воспроизводства стада. Лимитирующим фактором, при этом, является количество сухого вещества в рационе [1]. Избыток белка в рационе при одновременной нехватке жира может привести к снижению эффективности осеменения [67].

На современном этапе развития определяющим фактором в решении проблем воспроизводства сельскохозяйственных животных и увеличения выхода сельскохозяйственной продукции является эффективное использование при искусственном осеменении спермы высокоценных быков-производителей. Также, быки-производители играют огромную роль в повышении продуктивности крупного рогатого скота [33, 55].

При интенсивном развитии животноводства наблюдается значительное сокращение срока продуктивного использования коров, и вследствие этого возникает проблема нехватки ремонтного молодняка, которая отрицательно сказывается на всей селекции [44].

Для рентабельного развития молочного скотоводства в зависимости от используемой породы и молочной продуктивности за одну лактацию для коров черно-пестрой породы установлены следующие параметры: при молочной продуктивности 6000 кг молока за одну лактацию не менее 4,5-5,0 отелов, 7000-8500 кг молока – 3,5 отела. У коров с удоем свыше 9000 кг молока за одну лактацию продуктивный срок эксплуатации - 2,7-2,8 лактаций [44, 7, 45].

Правильная организация воспроизводства стада и эффективное использование молочных коров заключается в том, чтобы обеспечить средний межотельный период около 12 месяцев, из которых 10 месяцев должно приходиться на лактацию и 2 месяца на сухостойный период. Продолжительность сервис-периода при этом должна составлять не более 3 месяцев [36].

Иностранные исследователи сообщают, что инбридинг оказывает

влияние на молочную продуктивность и интервалы между отелами, экстерьерные особенности и легкость отелов [66, 62].

Авансированное кормление сухостойных коров в период глубокой стельности за 21 день до отела способствует увеличению их живой массы на 5 %, более быстрому восстановлению организма животных после отела [8, 35], повышению продуктивности коров и качества молока [25, 36], а также более эффективному использованию питательных веществ основного рациона [9, 35].

Начавшееся освоение автоматизированных систем управления стадом, в частности, автоматизированные системы управления стадом – «Навигатор Стада» (DeLaval), направлены на повышение срока продуктивного использования коров за счет индивидуального учета физиологического состояния животных. Широкое освоение таких систем, их интеграция с системой «СЕЛЭКС» позволит без повышения требований к квалификации и опыту специалистов решить множество проблем, связанных с обеспечением здоровья коров и воспроизводством стада [46].

В современных условиях контроль качества молока является первостепенной задачей как для отечественных, так и для зарубежных производителей. Главным требованием для высококачественных продуктов является безопасность потребления. В этой связи осуществляется микробиологический контроль качества молока на наличие микроорганизмов, которые могут стать причиной острых отравлений и других видов интоксикаций [3].

Одним из важных показателей качества и безопасности молока, характеризующим пригодность молока к переработке является содержание соматических клеток (SCC). От этого показателя зависит сортность молока. При увеличении их количества в молоке понижаются кислотность и плотность молока, снижается термоустойчивость. Также ухудшаются вкусовые качества молока и продолжительность хранения [57]. В странах ЕС возможная концентрация SCC составляет не более 400 тыс./мл, в США – 750

тыс./мл, в Канаде – 500 тыс./мл. Стандарт SCC в России составляет 500-750 тыс./мл [53].

Доение коров – функционально наиболее ответственный процесс, который влияет на продолжительность периода продуктивного использования коров, их продуктивность и качество молока. Также, это наиболее трудоемкая операция, которая занимает до 35% всего рабочего времени обслуживания животных [51].

Оценивая продуктивность и качество молока высокопродуктивных коров при различных технологиях доения, некоторые исследователи отмечают, что наименьшее количество соматических клеток в молоке наблюдается при доении роботом (в среднем за лактацию 248,8 тыс./см³) и максимальное – при привязном содержании (в среднем за лактацию 322,41 тыс./см³). Низкое количество соматических клеток при доении на работе связано с высокими санитарно-гигиеническими условиями доения, которые обусловлены в первую очередь с техническим уровнем и эксплуатационным состоянием доильно-молочного оборудования и культурой производства. [52].

В заключении необходимо отметить, что высокие удои можно получать только от здоровых, хорошо развитых животных с достаточно большой живой массой, крепким костяком, хорошо развитыми внутренними органами. Эти особенности закладываются и формируются у животных в течение всей их жизни. Поэтому с первых дней жизни необходимо целенаправленно готовить животных к интенсивной лактации. Задача увеличения валового производства молока и молочных продуктов, незаменимых в питании человека, по-прежнему остается актуальной, решить которую возможно путем повышения продуктивных и племенных качеств разводимого скота, улучшения их кормления и внедрения прогрессивных технологий производства молока.

1.2 Химический состав и пищевая ценность сыра

Сыр - это пищевой продукт, получаемый из сыропригодного молока с использованием молокосвертывающих ферментов и молочнокислых бактерий или путем плавления различных молочных продуктов и сырья немолочного происхождения с применением солей-плавителей [47, 72].

Сыры являются важным источником биологически ценного белка, которая в его составе усваивается на 98,5 %. Хорошему усвоению способствует гидролиз белков до более простых соединений при созревании. Пищевая ценность белков определяется качественным и количественным составом аминокислот, входящих в их состав. Чем полнее используется организмом человека белок пищи для синтеза тканевых белков и других соединений, тем выше его пищевая ценность. По составу и количеству незаменимых аминокислот сыр является весьма ценным продуктом [58, 39].

Пищевая ценность сыра определяется также высоким содержанием жира. В сыре содержится до 30 % жира. Это больше, чем во многих других белково-жировых продуктах. Съев 100 г сыра, человек примерно на 1/3 удовлетворяет суточную потребность в жире, выполняющую в организме важнейшую роль. Если белки считаются строительным материалом клетки, то жиры являются главным источником энергии в организме, служащими для поддержания сложных жизненных процессов, обмена веществ. Энергетическая ценность жира по сравнению с белком выше в 2 с лишним раза. Жиры растворяют такие витамины как А, D, Е и К, а также способствуют их усвоению [6, 27, 19].

Сыры с повышенным содержанием жира обладают наилучшими вкусовыми свойствами (Швейцарский, Российский). В последнее время в связи с требованиями гигиены питания большое внимание уделяют проблеме снижения жирности сыров. Простое снижение содержания жира ухудшает органолептические показатели, поэтому эту проблему решают увеличением влажности сыров, изменением состава заквасок, используют

жирозаменители. Сыры с меньшим содержанием жира, отличаются повышенным содержанием влаги - Брынза: жир - 19,2 , влаги – 52 %; Литовский: жир - 14,7 , влаги - 25,5 % [58, 27].

Сыр - важнейший источник кальция и фосфора. Сыр является одним из важнейших источников таких витаминов, как А, Е, В2 (рибофлавин), В12. Витамины – сложные вещества, регулирующие обменные процессы веществ.

Большинство витаминов не синтезируются в организме, они должны поступать с пищей. В составе молока имеются практически все витамины, которые необходимы для нормального развития человека. При переработке молока содержание некоторых из них снижается, но, несмотря на это, сыр является источником важнейших витаминов и в сравнительно большом количестве. По содержанию витаминов А и Е полножирные сыры уступают только сливочному маслу.

Витамин В12 - единственный витамин в природе, который содержит металл кобальт. Он участвует в обменных процессах и играет важную роль в жизнедеятельности человека, применяется в лечении злокачественной анемии и ряда других заболеваний. Необходимое количество этого витамина 0,002-0,005 мг в день, человек должен получать с пищей. В 100 г сыра содержится примерно 0,001 мг витамина В12. Сыр содержит также витамин В1 (тиамин), предотвращающий заболевание периферической нервной системы, которое известно под названием «бери-бери», витамин Н (биотин) и некоторые другие [6, 21; 39].

1.3 Классификация и ассортимент сыров

При классификации сыров учитывают тип основного сырья, способы свертывания молока, используемые микроорганизмы, особенности технологии, химические показатели [38, 31].

По типу основного сырья сыры делят на натуральные, вырабатываемые из молока коровьего, овечьего, козьего, буйволиного, и плавленые, основным

сырьем для которых являются натуральные сыры.

Натуральные и плавленые сыры имеют свои особенности классификации.

В сыроделии используют четыре типа свертывания молока: сычужное, кислотное, сычужно-кислотное и термокислотное.

Сыры, получаемые кислотным свертыванием и считающиеся сырыми, представляют собой белково-жировые концентраты молока. В отличие от сыров, полученных в результате сычужного свертывания, где большая часть казеина расщеплена, в них он находится в нативной форме, что влияет на консистенцию и другие органолептические показатели.

Кислотное свертывание происходит при pH 4,6-4,7, а сычужное - при pH 6,5-6,7, что влияет на состав сгустка и на содержание в нем Са, Р и молочной кислоты.

При сычужно-кислотном свертывании с использованием небольших доз молокосвертывающих ферментов pH составляет 5,0-5,3, но тип свертывания ближе к кислотному. В этом случае сычужный фермент добавляется для повышения плотности сгустка и уменьшения потерь казеина [48, 27].

Используемые при производстве сыров микроорганизмы играют важную роль в формировании специфических органолептических свойств продукта. Они образуют ферменты, сбраживают молочный сахар, повышают кислотность и снижают окислительно - восстановительный потенциал до определенного уровня, т.е. создают условия, в которых протекают биохимические и микробиологические процессы в сырах.

В зависимости от состава микрофлоры сыры можно подразделить на вырабатываемые при участии мезофильных молочнокислых бактерий, с использованием мезофильных и термофильных молочнокислых, пропионовокислых и плесневых бактерий, микрофлоры поверхностной слизи, бифидобактерий или ацидофильной палочки [48, 24, 19].

В нашей стране вырабатывается более 150 наименований сыров.

Между собой они различаются по особенностям технологии приготовления, внешним признакам и органолептическими показателями.

Вырабатывают сыры жирностью от 20 до 60% в сухом веществе (жирность сыра изменяется в зависимости от содержания в нем влаги, поэтому принято выражать жирность по отношению к сухому веществу). Чтобы указать жирность твёрдых сыров, на сыродельном заводе либо вкладывают в корку сыра особые казеиновые пластинки с цифрами, обозначающими жирность, либо накладывают на корку сыра штамп (марку). На штампе, кроме жирности, указывают также номер завода и район, где завод находится. Жирность мягких, кисломолочных и плавленых сыров указывают на их упаковке [22].

В зависимости от технологических приемов выработки и применяемых при этом микроорганизмов, получают сыры, различающиеся по вкусовым свойствам, консистенции и внешнему виду. В соответствии с товарными и потребительскими свойствами сыры подразделяют на следующие группы: сычужные (твёрдые, полутвёрдые, мягкие, сычужно-кислотные, рассольные, сыры из овечьего молока), плавленые и переработанные (с вкусовыми наполнителями и специями), кисломолочные.

Твёрдые сыры подразделяют на подгруппы; советского и швейцарского, голландского и костромского, российского, чеддер.

К подгруппе советского и швейцарского относят сыры: советский, швейцарский, алтайский, карпатский, кубанский и др. Эти сыры имеют выраженный сырный вкус и запах, слегка сладковатый {пряный} и пластичную консистенцию. На разрезе - «глазки» круглой или овальной формы.

К этой подгруппе можно отнести тёрочные сыры: южный, пармезан и др. Вкус и запах этих сыров остро выраженные сырные, слабопряные; консистенция грубая, плотная.

К подгруппе голландского и костромского сыров относят: костромской, голландский (брусковый и круглый), пошехонский, степной,

эдамский (брусковый и круглый), ярославский, эстонский, северный и др. Сыры типа костромского имеют умеренно выраженный сырный вкус, с лёгким кисловатым привкусом. Консистенция пластичная, слегка плотная. К подгруппе голландского сыра относят также сыры с пониженной энергетической ценностью (содержание жира от 20 до 30%). Это сыры: литовский, русский, минский и др. Вкус и запах у них слегка кисловатый, слабовыраженный сырный. Консистенция плотная.

К подгруппе российского сыра относят: российский, свесия и др. Вкус и запах этих сыров выраженный сырный, кисловатый, со слегка пряным привкусом. Консистенция нежная, пластичная.

К подгруппе сыра чеддер относят чеддер, восточный и др. Они имеют выраженный кисловатый, слегка пряный вкус и запах. Консистенция пластичная, слегка ломкая.

Группа полутвёрдых сыров включает: латвийский, пикантный, сусанинский, буковинский, весенний, ново-украинский и другие, а также сыры пониженной жирности - каунасский, клайпедский и др. Для сыров этой группы характерны острый, сырный, пикантный, слегка аммиачный вкус и аромат; пластичная, нежная консистенция.

Группа мягких сычужных и сычужно-кислотных сыров (зрелых и свежих) включает подгруппы русского камамбера; смоленского; дорогобужского, любительского, рокфора, чайного. В подгруппу сыра русский камамбер входят сыры: русский камамбер, белый десертный, камамбер и др.

К подгруппе смоленского сыра относят: смоленский, невшателъ и др. Вкус и запах сыров острый, пикантный, слегка аммиачный, с грибным привкусом; консистенция нежная, маслянистая.

К подгруппе дорогобужского сыра относят дорогобужский, медынский, калининский, дорожный, пятигорский, земгальский, бауский, нямунас, рамбинас и др. Вкус и запах этих сыров такие же, как и у смоленского сыра, но без грибного привкуса.

К подгруппе любительского свежего сыра относят любительский свежий, нарочь, геленджикский, останкинский и др. Вкус и запах их чистый, кисломолочный; консистенция нежная, маслянистая.

К подгруппе рокфора относят: рокфор из коровьего молока, армянский рокфор и др. Сыр имеет остросолёный, перечный вкус; консистенция нежная, маслянистая; сырная масса равномерно пронизана сине-зелёной плесенью.

В подгруппу чайного сыра включают: чайный, сливочный, домашний, черкасский, сыры творожные соленые или сладкие и др. Эти сыры вырабатываются без созревания при участии молочнокислых бактерий. Вкус и запах молочнокислые, в меру соленые или острые, сырные.

Рассольные сыры (в процессе созревания и хранения их выдерживают в рассоле). К рассольным относят: чанах, тушинский, кобийский, осетинский, брынзу, сулугуни и др. Вырабатывают рассольные сыры из овечьего или коровьего молока, а также из смеси овечьего и коровьего молока. Сыр имеет солёный вкус, характерный аромат, кисломолочный привкус.

Кисломолочные сыры. К этой группе относят: зелёный, клинковый, сыры солёные творожные и др. Вкус и запах сыров кисломолочные; консистенция нежная.

Плавленные сыры вырабатывают из твёрдых и мягких сыров, творога, коровьего масла и др. молочных продуктов. При изготовлении некоторых плавленных сыров используют также различные наполнители (томат, копчёную рыбу и др.) и специи (перец, тмин и др.) [6, 58, 29, 32].

Сейчас на российском рынке представлено огромное количество различных видов сыров, но наибольшей популярностью у россиян по-прежнему пользуются твердые и плавленные виды сыров. Среди твердых сыров наибольшей популярностью пользуются такие отечественные марки как «Российский», «Голландский», «Костромской» и «Пошехонский» и импортные марки «Эдам», «Гауда» и «Мастдам». Среди плавленных можно назвать такие известные марки как «Viola» «Hochland» и «President». Хотя сыр и является товаром ежедневного потребления в России, но все равно в общем показатель потребления сыра на душу населения гораздо ниже по сравнению с европейскими странами.

2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материал, методика и условия проведения исследований

Выпускная квалификационная работа выполнялась в течение 2015 – 2018 г. на кафедре «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» и в ООО «Азбука сыра» Мамадышского района Республики Татарстан. Объект исследований – сыр полутвердый «Эдам». Исследования проведены согласно схеме, представленной на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема проведения исследований

ООО «Азбука сыра» выпускает сыр «Эдам» в соответствии с ТУ 9225-014-58550567 Сыры полутвердые. Сыр полутвердый «Эдам» с массовой долей жира в сухом веществе 45% производят из следующего сырья:

- молоко сырье по ГОСТ 31449-2013;
- краситель пищевой Аннато по ГОСТ Р 52481-2010;
- лористый кальций по ГОСТ Р 55973-2014;
- закваски глубокозамороженные U333 и D447 по ТУ 9229-369-00419785-04;
- сычужный фермент «Калаза» по ГОСТ Р 52688-2006.

Исследования на органолептические, физико-химические микробиологические показатели проводились в собственной лаборатории предприятия.

Сырьё и материалы, применяемые для производства сыра проверяют на соответствие по показателям качества требованиям действующих стандартов и технических условий.

Отбор проб проводят с помощью специального пробоотборника. Пробы молока со сбившимися крупинками молочного жира предварительно фильтруют через два слоя марли. Отбор средних проб и определение качества молока, производится в присутствии сдатчика, за исключением тех случаев, когда продукция доставлена по железной дороге или водным путем. Средние пробы молока отбирают в удобную для перемешивания посуду различной вместимости в зависимости от объема пробы. Посуду с пробой должна иметь бирку или наклеенную этикетку, на которой указывается наименование сдатчика (или его условный номер) и дата поступления продукции.

1. Приемка молока, отбор проб и подготовка их к анализу - по ГОСТ 26809-89 «Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу».

2. ГОСТ 3622 – 68 Молоко и молочные продукты. Отбор проб и подготовка их к испытанию.

3. Внешний вид, консистенцию, цвет и качество упаковки определяют визуально. Определение запаха и вкуса - органолептически, по ГОСТ Р 52093-2003 «Методы органолептической оценки. Запах и вкус».

4. ГОСТ 26754-85 Молоко. Метод измерения температуры.

5. ГОСТ 3623-73 Молоко и молочные продукты. Методы определения пастеризации.

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

7. ГОСТ 23327-98 Молоко и молочные продукты. Методы измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю, и определение массовой доли общего белка.

8. ГОСТ 3624-92 Молоко и молочные продукты. Титриметрический метод определения кислотности.

9. ГОСТ 3625-84 Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности.

10. ГОСТ Р 52481-2010 Красители пищевые. Технические условия. – М.: Стандартиформ, 2011. – 6 с.

11. ГОСТ Р 55973-2014 Добавки пищевые. Кальция хлорид. Технические условия. – М.: Стандартиформ, 2014. – 6 с.

12. ГОСТ Р 52688-2006 Препараты ферментные молокосвертывающие животного происхождения. Технические условия. – М.: Стандартиформ, 2006. – 5 с.

13. Определение токсичных элементов - по ГОСТ 26927-86 «Сырье и продукты пищевые. Метод определения ртути», ГОСТ 26932-86 «Сырье и продукты пищевые. Метод определения свинца», ГОСТ 26933-86 «Сырье и продукты пищевые. Метод определения кадмия», ГОСТ Р 51766-01 «Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка», ГОСТ 30178-96 «Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов. Межгосударственный стандарт».

14. Определение пестицидов - по ГОСТ 23452-79 «Молоко и молочные продукты. Методы определения остаточных количеств хлорорганических пестицидов».

15. Определение антибиотиков - по ГОСТ Р 51600-2000 «Молоко. Методы определения антибиотиков».

16. Определение микотоксина М₁ - по ГОСТ 30711-01 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения содержания афлатоксинов В₁ и М₁».

17. Общие правила микробиологических исследований: по ГОСТ 51446-99 «Микробиология. Продукты пищевые. Общие правила микробиологических исследований», ГОСТ 26668-85 «Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов», ГОСТ 26669-85 «Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов», ГОСТ 26670-91 «Продукты пищевые. Методы культивирования микроорганизмов», ГОСТ 10444.15-95 «Продукты пищевые. Метод выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек», ГОСТ 30519-97 или ГОСТ Р 50480-93 «Продукты пищевые. Методы выявления бактерий рода Salmonella», ГОСТ 10444.12-88 «Продукты пищевые. Методы определения дрожжей и плесневых грибов».

2.2 Анализ производственно экономической деятельности предприятия

Мамадышский сыродельно-маслодельный комбинат был открыт в июле 1974 года. Проектная мощность по производству сыра 1,7 т в смену освоена в октябре 1974 года. В настоящее время ООО «Азбука сыра» - это многоцеховое предприятие со своим автотранспортным парком, а главное – со стабильным, высокопрофессиональным коллективом. Приоритетным сортом здесь является сыр «Голландский», производство которого было освоено с самого начала работы предприятия. Установка в 1983 году нового современного венгерского оборудования позволила нарастить темпы

производства от 600 тонн в 1974 году до 3000 тонн в 2003 году. Параллельно с выпуском этого известного и хорошо зарекомендовавшего себя на рынке сорта осваивалось производство иных видов сыра, а также другой цельномолочной продукции. Сейчас на комбинате изготавливаются 8 сортов сыра: «Голландский», «Российский», «Витязь», «Пошехонский», «Костромской», «Сливочный», «Мраморный», «Деревенский». На первый взгляд ассортимент небогатый, но это определяется не скромными возможностями сыроделов, а тактической линией руководства и специалистов: главное внимание здесь уделяют качеству продукции, добиться которого можно лишь при условии четкого соблюдения требований технологического процесса.

В результате слаженной работы комбинат принимает участие на республиканских, Российских конкурсах и занимает призовые места:

- «Сто лучших товаров России-2000», Татарстан – диплом победителя в номинации – «Стабильно качество», сыр «Голландский, брусковый»; этой же награды продукция комбината удостоена и в 2003 году; ВДНХ ЭКСПО, Москва, Всероссийская агропромышленная выставка ВВЦ «Возрождение русского села» – Золотая медаль за сыр плавленый колбасный копченый; Всероссийский смотр-конкурс качества сыров «Сыры-2003», г. Краснодар – диплом и бронзовая медаль за сыр «Голландский брусковый» с правом пользования логотипом медали.

- в 2007 году золотая медаль сыр «Буковинский» и сыр «Голландский» на 9-ой российской агропромышленной выставке г. Москва.

- в 2007 году диплом предприятие «Победитель-2007» за достижение высоких показателей по переработке и реализации молочной продукции РТ.

- в 2008 году бронзовая медаль сыр «Гауда» на 10-ой юбилейной выставке «Золотая осень» г. Москва.

- в 2010 году серебряная медаль на Российской агропромышленной выставке «Золотая осень».

- в 2010 году золотой знак за сыр «Сливочный» 100 лучших товаров России.

- в 2010 году Диплом лауреата сыр «Сливочный» лучшие товары Республики Татарстан.

- в 2010 году Диплом 1 степени сыр «Голландский» лучшие товары Республики Татарстан.

Автопарк предприятия насчитывает 67 машин. Сбор молока из Мамадышского, Елабужского, Вятско-Полянского районов осуществляется самовывозом, то есть на транспорте предприятия.

На предприятие функционирует цех сушки сыворотки, цех выработки сыра, масла. Введенный в 2007 году в эксплуатацию новый цех позволил предприятию автоматизировать и компьютеризовать все процессы производства. Имеются сырохранилище мощностью 3000 тонн, для сохранения качества продукции введено в эксплуатацию фреоново-охладительная установка ледяной воды, склад хранения сухой сыворотки.

Ассортимент выпускаемой продукции приведен в приложении А. Ассортимент выпускаемой продукции достаточно большой. Здесь производят 20 видов сыров, два вида сливочного масла – Крестьянское и Традиционное; спред сливочно-растительный; сыворотка молочная сухая. Также ассортимент зависит от упаковки: сыр производят фасованный и весовой, масло весовое, фасованное в кашированной фольге и пергаменте. Продукция имеет высокое качество. Объем произведенной продукции колеблется от самого малого до наибольшего. Наибольший удельный вес занимают такие сыры, как: Голландский, Российский, Гауда, Костромской, Пошехонский, сырный продукт Консул и Деревенский.

Производственно-экономические показатели предприятия приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Производственно-экономические показатели предприятия

Показатель	Год		Темп роста, %
	2015	2016	
Валовая продукция всего, тыс. руб.	2848450,0	3229788,0	113,4
Товарная продукция всего, тыс. руб.	2792598,0	3172680,0	113,6
Прибыль (убыток) всего, тыс. руб.	774220,0	898620,0	116,1
Рентабельность, %	38,4	39,5	102,9
Основные средства производства, тыс. руб.	569690,0	659140,4	115,7
Оборотные средства производства, тыс. руб.	455752,0	526653,0	115,6
Среднегодовая численность работников всего, чел	323,0	310,0	96,0

Анализируя данные таблицы 1, следует отметить, что предприятие является интенсивно развивающимся. По всем показателям наблюдается увеличение: валовой продукции на 13,4%; товарной продукции – 13,6%; прибыли – 16,1%; основных средств – 15,7%; оборотных средств – 15,6%. Рентабельность увеличилась на 2,9 % и составила 39,5%. Повышение данных показателей объясняется увеличением ассортимента продукции и повышении производительности завода. Среднегодовая численность работников сократилась на 4%, так как на предприятии с каждым годом совершенствуются технологии производства молочных продуктов и внедряется современное оборудование, которое позволяют сократить затраты труда.

Эффективность производства сыра полутвердого «Эдам» с массовой долей жира в сухом веществе 45% приведена в таблице 2.

Технология производства сыра «Эдам» в ООО «Азбука сыра» является эффективной, рентабельность в 2017 году увеличилась на 10,8%. Предприятие каждый год увеличивает производственную мощность, которая увеличилась на 20,4% и составила 1300 кг в сутки. Соответственно,

наблюдается увеличение поступления сырья на 21,1%. Себестоимость продукции была снижена на 0,4%.

Таблица 2 – Эффективность производства сыра полутвердого «Эдам»

Показатель	Год		Темп роста, %
	2015	2016	
Производственная мощность, кг.:			
за сутки	1080,0	1300,0	120,4
за месяц	32400,0	39000,0	120,4
за год	388800,0	468000,0	120,4
Поступление сырья, т.:			
за сутки	12,8	15,5	121,1
за месяц	384,0	465,0	121,1
за год	4608,0	5580,0	121,1
Выпуск продукции с 1 т. сырья, кг	86,7	86,7	100,0
Себестоимость продукции, тыс.руб./т.:	251	250	99,6
в том числе: материальные ресурсы	200,8	198,7	99,0
из них сырье	141,2	143,1	101,3
оплата труда	50,2	51,3	102,2
Цена реализации, тыс. руб./т	332,5	340,0	102,3
Рентабельность, %	32,5	36,0	110,8

2.3 Результаты экспериментальных исследований

2.3.1 Технология производства молока в ООО «АПК Продовольственная программа»

В ООО «АПК Продовольственная программа» выращивают крупный рогатый скот Голштинской породы. В основном представители этой породы имеют чёрно-пёструю окраску. Но встречаются особи с красно-пёстрой мастью. Внешние отличительные черты: широкие и длинные плечи; большое и подтянутое вымя с хорошо выделенными венами; широкая поясница; глубокое клинообразное туловище.

Характеристика породы: высота в холке около полутора метров; масса взрослой коровы находится в пределах от 600 до 700 кг, но при

определённых обстоятельствах животные могут весить до тонны; быки достигают 900-1200 кг, но есть уникальные особи, которые весят до полутора тысяч кг; в холке взрослые быки достигают 160 см; новорождённые телята весят в районе 38-43 кг; только родившиеся бычки имеют вес 45-48 кг.

Структура поголовья крупного рогатого скота представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Поголовье и структура стада крупного рогатого скота

Половозрастная группа	Поголовье животных	Структура стада, %	
		Фактическая	оптимальная
Быки – производители	-	-	-
Коровы	2650	49,9	50
Нетели	475	8,9	10
Телки старше года	560	10,5	10
Телки до года	1625	30,7	30
Бычки старше года	-	-	-
Бычки до года	-	-	-
Всего	5310	100	100

В хозяйстве общее поголовье животных составляет 5310 голов, из них 2650 коров. В структуре стада они занимают 49,9%, что соответствует оптимальным данным. Большой удельный вес имеют телки до года, их поголовье составляет 1625 голов или 30,7%. Телки старше года в хозяйстве составляют 560 голов, а нетели 475 голов.

В ООО «АПК Продовольственная программа» технология производства молока включает четыре основных технологических процесса: воспроизводство стада и выращивание молодняка, кормопроизводство и кормление, получение продукции и первичная обработка молока, откорм поголовья. Предусмотрено разделение молочного стада на четыре технологические группы, которые формируют в 3 цеха: цех производство молока и раздоя, цех отела, цех сухостойных коров и нетелей (рис. 2).

Воспроизводство стада состоит из операций случки и осеменения, отела. Операция случки и осеменения. Сроки половой зрелости у крупного рогатого скота зависят от породы, условий и характера выращивания молодняка.

Половая активность у бычков проявляются примерно в 7-8-ми месячном возрасте, телок – в 6-9 месяцев, то есть тогда, когда молодняк еще нецелесообразно пускать в случку, так как ранняя половая деятельность задерживает нормальный рост и развитие животных и отрицательно сказывается на последующей их продуктивности и долговечности. Поэтому во избежание преждевременного оплодотворения начиная с 6 месяцев телочек содержат отдельно от бычков. Для воспроизводства стада молодняк используют в период наступления так называемой хозяйственной зрелости, то есть когда животные в основном заканчивают свой рост и развитие. При нормальных условиях выращивания хозяйственная зрелость у телочек в зависимости от породы наступает в 15-18 месяцев, у бычков – в 14-16 месяцев. В производственных условиях сроки осеменения телок устанавливают исходя из их возраста и развития. К этому времени телки должны иметь не менее 65-70% массы взрослых коров данного стада, но не ниже 290-320 кг для мелких и 340-350 кг для крупных пород.



Рисунок 2 – Схема технологии производства молока и говядины

У телок половая охота наступает с момента полового созревания, а у взрослых коров – в среднем через 21-28 дней после нормального отела и повторяется через 19-21 день. Продолжительность времени от одной половой охоты до другой называется половым циклом, который у крупного рогатого скота может повторяться в любое время года. Благодаря этой особенности в молочном животноводстве, особенно на комплексах, случки и отелы планируют с учетом условий хозяйства. Течка обычно начинается за 10-15 ч до половой охоты и продолжается в среднем около 30 ч. В большинстве случаев половая охота продолжается около 18-24 ч. Охоту выявляют визуальным способом. Животные проявляют беспокойство, издаются звуки, переступают с ноги на ногу, оглядываются, у них снижен аппетит.

В ООО «АПК Продовольственная программа» применяют искусственное осеменение коров и телок. Для повышения оплодотворяемости коров их случают дважды: первый раз – сразу после выявления охоты, второй – спустя 10-12 ч. Коров и телок осеменяют ректоцервикальным методом. Если животные не оплодотворяются в течение трех циклов, их обследуют и в случае необходимости выбраковывают.

Стельность продолжается 285 дней с колебанием от 270 до 300 дней. Ее определяют ректальным способом.

Запускают коров с учетом величины удоя к моменту запуска и состояния здоровья. В среднем продолжительность сухостойного периода должна составлять 45-60 дней. В течение всего сухостойного периода необходимо тщательно следить за состоянием вымени коров и в случае необходимости применять соответствующие меры лечения. От того, в каком состоянии находится вымя в сухостойный период, в значительной степени зависят будущий удой и даже жирномолочность, так как именно в это время восстанавливается и формируется новая железистая ткань вымени. За 7-10 дней до ожидаемого отела коров переводят в родильное отделение.

Новорожденных телят помещают в профилакторий, где их содержат в индивидуальных клетках. Через 10-15 дней и до 2-х месяцев телята

содержатся группами по 6 голов. Телята с 2 до 6 месяцев содержатся группами по 15 голов на карде. Они могут свободно заходить в закрытое помещение. После 6 месяцев содержания, телки и бычки отделяются по назначению.

В первые, 5-6 дней жизни телята должны получать молозиво матери, а затем сборное молоко по принятым в хозяйстве нормам. Приблизительно с 16-дневного возраста теленка приучали к сену. Сочными кормами начали кормить с конца первого месяца жизни небольшими дачами, по 100-200 г. С того времени, как начинают уменьшать дачу молока, необходимо ежедневно давать теленку поваренную соль и мел в смеси с концентратами, начиная с 5-10 г в сутки.

Кормление осуществляется двукратно, и раздают корм при помощи кормораздатчика DeLaval, предварительно измельчив его в миксере Sitrex. В рацион кормления животных входят корма высокого качества, которые полностью обеспечивают животное всеми необходимыми питательными элементами. Структура рациона состоит из сочных, грубых, концентрированных кормов, зеленой массы бобовых и злаковых трав и добавок.

Телятам в хозяйстве в первый месяц и первую декаду второго месяца скармливают цельное молоко 250 кг. Начинают давать с 7 кг и постепенно уменьшая норму переводят на обезжиренное молоко. Его дают со второго по четвертый месяц и за данный период скармливают 515 кг. В первый месяц скармливают овсянку по 0,1-0,2 кг, затем ее начинают давать с 4 месяца, при этом норма выдачи составляет 1 кг и затем увеличивается каждую декаду месяца. Со второй декады первого месяца телят приучают к грубым кормам – сену. Со второго месяца дают 0,2 кг и к шестому месяцу норму выдачи увеличивают до 6 кг. Так же в этот период дают корнеплоды и комбикорм. С середины второго месяца телят начинают приучать к силосу кукурузному, общий объем скармленного силоса составит 200 кг.

В таблице 4 представлены рационы кормления сухостойных и лактирующих коров живой массой 600 кг.

Таблица 4 – Рационы кормления сухостойных и лактирующих коров в летний и стойловый период

Показатель	Производственная группа							
	Сухостойные коровы				Лактирующие коровы			
	Стойловый п-д		Летний период		Стойловый п-д		Летний период	
	Имеет ся	Требуе тся по норме	Имеет ся	Требуе тся по норме	Имеетс я	Требуе тся по норме	Имеет ся	Требуется по норме
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Состав рациона, кг:								
солома ячменная	2,0		2,0		2,2		2,2	
сенаж вико- овсяной	18,7		14,6		14,0		20,0	
жом свекловичны й сухой	-		-		2,0		2,0	
шрот рапсовый	-		-		1,5		1,5	
шрот подсолнечн ый	-		-		1,3		1,3	
шрот соевый	-		-		2,5		2,5	
ячмень зерновой сухой	-		-		2,9		2,9	
кукуруза влажная	-		-		0,9		0,9	
сено люцерновое	-		-		1,0		1,0	
силос кукурузный	0,5		0,5		1,0		1,0	
патока (меласса)	-		-		0,7		0,7	
Барда (свежая пшеничная)	-		-		3,6		3,7	
зеленая масса кукурузы	-		10,3		-		10,6	

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Добавки:								
соль поваренная	-		-		0,8		0,8	
Провими	0,15		0,15		-		-	
дрожжи кормовые	-		-		2,2		2,2	
В рационе содержится:								
ЭКЕ	16,4	17	16,5	17	23,6	23,9	23,7	23,9
обменной энергии, МДж	164	170	167	170	236	239	237	239
сухого вещества, кг	15,0	15,3	15,2	15,3	20	21	19	36
сырого протеина, г	25,1	25,9	25,8	25,9	4812	4859	4846	4859
перев. протеина, г	1664	1685	1678	1685	2361	2483	2365	2483
сырой клетчатки, г	3031	3060	3058	3060	4001	4008	4007	4008
крахмала, г	2166	2190	2182	2190	1853	1860	1869	1860
сахара, г	1645	1685	1669	1685	2098	2100	2101	2100
сырого жира, г	601	610	609	610	990	993	993	993
кальция, г	137	150	143	150	181	180	183	180
фосфора, г	84	90	89	90	176	249	181	249
магния, г	27	27	28	27	54,5	56,3	56	56,3
калия, г	103	102	104	102	336	338,4	339	338,4
железа, мг	1072	1070	1074	1070	5449	5448	5450	5448
меди, мг	152	155	154	155	265	266	267	266
цинка, мг	760	765	764	765	988	989,1	990	989,1
кобальта, мг	10,0	10,7	10,6	10,7	32	37,0	36	37,0
марганца, мг	758	765	763	765	1191	1192,5	1194	1192,5
каротина, мг	914	920	925	920	983	985,6	987	985,6
витамина Д, тыс. МЕ	18,3	18,4	18,7	18,4	4,6	4,8	4,9	4,8
витамина Е, мг	598	600	603	600	1169	1170,1	1173	1170,1

Анализ рациона сухостойных и лактирующих коров живой массой 500 кг приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Анализ рациона сухостойных и лактирующих коров

№ п/п	Показатели	Сухостойные коровы		Лактирующие коровы	
		Стойловый период	Летний период	Стойловый период	Летний период
1	На 1 ЭКЕ приходится:				
1.1	перевар. протеина, г	101,5	101,7	100,0	99,8
1.2	сахара, г	100,3	101,2	88,9	88,6
1.3	кальция, г	8,35	8,56	9,83	9,92
1.4	фосфора, г	5,12	5,39	7,46	7,64
2	Сахаро-протеиновое отношение	0,99	0,99	0,89	0,89
3	Отношение Са : Р	1,63	1,61	1,03	1,01
4	Содержание сырой клетчатки в сухом веществе, %	20,2	20,1	20,0	21,1
5	Концентрация энергии в 1 кг сухого вещества, МДж	10,9	11,0	11,8	12,5
6	Содержание сухого вещества на 100 кг живой массы, кг	2,74	2,71	2,86	2,82
7	Расход кормовых единиц на 1 кг молока, кг	-	-	0,76	0,78
8	Расход концентрированных кормов на 1 кг молока, г	-	-	245	248
9	Структура рациона, %:				
9.1	Грубые	27,5	-	19,4	-
9.2	Сочные	72,5	65,2	49,0	45,6
9.3	концентраты	-	-	29,8	28,8
9.4	зеленая масса	-	34,8	-	25,6

Основные показатели анализа рациона для сухостойных и лактирующих коров находятся в пределах нормы. Сахаро-протеиновое отношение для сухостойных коров составляет 0,99, для лактирующих – 0,89. Такие показатели как содержание сухой клетчатки в сухом веществе, содержание сухого вещества на 100 кг живой массы, расход кормовых единиц на 1 кг молока, расход концентрированных кормов на 1 кг молока находятся в пределах нормы. Структуру рациона для сухостойных коров в стойловый период из грубых и сочных кормов, в летний период из сочных кормов и зеленой массы. Рацион для лактирующих коров состоит из грубых,

сочных и концентрированных кормов, а в летний период грубый корм заменяют на зеленую массу бобовых и злаковых трав.

В хозяйстве все животные содержатся беспривязно, но имеют разное количество животных в группе. Сухостойные коровы и телки до года содержатся по 150 голов. Глубокостельных коров содержат по 50 голов и температура воздуха составляет 20 °С, относительная влажность 70%. Новотельные коровы содержат по 100 голов, коровы на раздое и коровы после раздоя и осеменения содержатся по 300 голов. По 200 голов в группе содержат нетелей и телок старшего года. Телята профилактического периода содержатся в индивидуальных клетках и температура воздуха составляет 20 °С. Для всех остальных групп животных температура воздуха составляет 16 °С.

Доение коров осуществляется с помощью доильных машин Delaval MU-200. Основные преимущества MU-200; двухуровневый вакуум (Duovac), указатель низкой интенсивности потока молока, электрический или гидравлический пульсатор.

Технология доения с возможностью регулировки потока молока аппаратом Duovac позволяет адаптировать процедуру доения к физиологическим особенностям каждой коровы. Доярка обмывает вымя чистой тряпкой, вытирает сухим полотенцем и затем сдаивает первые струйки молока в специальную посуду. После чего надевает доильные стаканы и начинается процесс доения. В начале процесса доения вакуум мягко массирует соски вымени до тех пор, пока не появится молоко, используя низкий уровень вакуума. При появлении молока прибор переключается с фазы стимуляции на фазу доения с нормальным уровнем вакуума. Таким образом, обеспечивается быстрый и полный выход молока. Когда происходит снижение потока молока, вакуум вновь переходит на низкий уровень, переключаясь в фазу окончания доения. Световой индикатор показывает, когда можно снимать подвесную часть. После снятия соски коров смазывают эмульсией.

Первичная обработка молока состоит из очистки от механических примесей и охлаждения. Очищается молоко от механических примесей при доении во время прохождения его через очиститель молокопровода. Для этого на ферме применяют бумажные фильтры фирмы DeLaval. Молоко охлаждают в танке-охладителе фирмы DeLaval DXCE. В данных танках-охладителях осуществляется хранение молока до его отправки в молочный завод. Емкость одного танка 6000 л, температура хранения молока 4 °С.

2.3.2 Технология производства сыра «Эдам» в ООО «Азбука сыра» Мамадышского района РТ

2.3.2.1 Характеристика и требования НТД к основному сырью и вспомогательным материалам

В ООО «Азбука сыра» сыр полутвердый «Эдам» с массовой долей жира в сухом веществе 45% производят из следующего сырья:

- молоко сырье по ГОСТ 31449-2013;
- краситель пищевой Аннато по ГОСТ Р 52481-2010;
- хлористый кальций по ГОСТ Р 55973-2014;
- закваски глубокозамороженные U333 и D447 по ТУ 9229-369-00419785-04;
- сычужный фермент «Калаза» по ГОСТ Р 52688-2006.

Каждый продукт молочного завода имеет свой документ – карту метрологического контроля. С этими картами лаборанты молочного завода сверяются на всех этапах производства без исключения, начиная от анализов молока-сырья, заканчивая пробами продукта перед отгрузкой в торговую сеть. За каждым этапом приготовления продукции внимательно следят лаборанты молокозавода.

Наличие химической и микробиологической лабораторий, оснащенных необходимым для выполнения требуемых анализов оборудованием и квалифицированными кадрами – необходимое условие для эффективного управления качеством продукции, обеспечения безопасности продукции.

Химическая и микробиологическая лаборатории располагаются в разных помещениях.

В лабораториях составлены и отпечатаны методики проведения каждого анализа, приготовления питательных сред и реактивов, правила обслуживания приборов и оборудования. Методики соответствуют действующим стандартам и инструкциям по микробиологическому и технo-химическому контролю. Для приготовления питательных сред следует использовать серийно вырабатываемые дегидрированные сухие среды, что позволяет получать сопоставимые результаты.

Пробы, отобранные для анализа, хранят до получения результатов анализа.

Приемка молока, компонентов и материалов. После перемешивания молока определяют органолептические, физико-химические и микробиологические показатели.

Отбор проб проводят с помощью специального пробоотборника. Пробы молока со сбившимися крупинками молочного жира предварительно фильтруют через два слоя марли. Отбор средних проб и определение качества молока, производится в присутствии сдатчика, за исключением тех случаев, когда продукция доставлена по железной дороге или водным путем. Средние пробы молока отбирают в удобную для перемешивания посуду различной вместимости в зависимости от объема пробы. Посуду с пробой должна иметь бирку или наклеенную этикетку, на которой указывается наименование сдатчика (или его условный номер) и дата поступления продукции.

Качество цельного молока приведено в таблице 6.

Таблица 6 – Качество цельного молока высшего сорта

Показатель	Требования НТД	Результаты контроля
Органолептические показатели		
Консистенция	Однородная жидкость без осадка и хлопьев	Однородная жидкость без осадка и хлопьев
Вкус и запах	Чистый, без посторонних запахов и привкусов, не свойственных свежему молоку Допускается слабовыраженный кормовой привкус и запах	Чистый без посторонних запахов и привкусов
Цвет	От белого до светло-кремового	Белый
Физико-химические показатели		
Массовая доля жира, %, не менее	2,8	3,6
Массовая доля белка, %, не менее	2,8	3,2
Кислотность, °Т	От 16,0 до 21,0	20,0
Группа чистоты, не ниже	II	I
Плотность, кг/м ³ , не менее	1027,0	1030,0
Температура замерзания, °С, не выше минус	0,520	-
Микробиологические показатели		
Содержание соматических клеток в 1 см ³ , не более	4,0 · 10 ⁵	3,7 · 10 ⁵
КМАФАнМ*, КОЕ**/см ³ , не более	1,0 · 10 ⁵	0,8 · 10 ⁵
* Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. ** Колониеобразующие единицы.		

Качество пищевого красителя «Аннато» приведено в таблице 7.

Таблица 7 – Качество пищевого красителя «Аннато»

Показатель	Требования НТД	Результаты контроля
Органолептические показатели		
Внешний вид	Порошкообразный	Соответствует
Цвет	Желто-оранжевый, равномерный по всей массе	Желто-оранжевый, равномерный
Запах	Легкий оттенок муската и орехов	Легкий оттенок муската и орехов
Растворимость	Водорастворимый	Водорастворимый
Физико-химические показатели		
Доля красящих веществ, %	100,0	100,0
Содержание норбиксина, %	1,15	1,15

Качество хлористого кальция приведено в таблице 8.

Таблица 8 – Качество хлористого кальция

Показатель	Требования НТД	Результаты контроля
Органолептические показатели		
Внешний вид	Твердые гигроскопичные гранулы или агломераты. Хорошо растворимы в воде и в этиловом спирте	Соответствует
Цвет	От белого до бледно-розового	Белого
Запах	Характерный слабовыраженный	Соответствует
Вкус	От горького до соленого	Соответствует
Физико-химические показатели		
Массовая доля хлорида кальция, %, не более	95,0	95,0
Массовая доля солей магния, %, не более	0,5	0,5
Массовая доля нерастворимого в воде остатка, %, не более	0,1	0,1
Массовая доля свободной щелочи, %, не более	0,15	0,15
Массовая доля сульфатов, %, не более	0,05	0,05
Массовая доля железа, %, не более	0,004	0,004
Массовая доля щелочных металлов, %, не более	0,5	0,5
Качественный тест на кальций	Соответствует	Соответствует
Качественный тест на хлориды	Соответствует	Соответствует
Содержание фторидов, мг/кг, не более	40,0	40,0

Качество сычужного фермента приведено в таблице 9.

Таблица 9 – Качество сычужного фермента

Показатель	Требования НТД	Результаты контроля
Органолептические показатели		
1	2	3
Внешний вид	Однородный порошок белого или светло-желтого, или светло-серого цвета	Однородный порошок, белого цвета

Продолжение таблицы 9

1	2	3
Запах	Специфический, свойственный животным протеазам, без посторонних запахов	Соответствует
Физико-химические показатели		
Общая молокосвертывающая активность 1 г препарата по свертыванию молочного субстрата, усл. ед./г, не менее	100000,0	100000,0
Доля молокосвертывающей активности химозина от общей молокосвертывающей активности, %	Не менее 80,0	80,0
Массовая доля влаги, %, не более	2,0	2,0
Массовая доля поваренной соли, %, не менее	80,0	80,0
Массовая доля нерастворимого остатка, %, не более	2,0	2,0
Доля молокосвертывающей активности куриного и свиного пепсина	Не допускается	Соответствует

Качество закваски приведено в таблице 10.

Таблица 10 – Качество закваски

Показатель	Требования НТД	Результаты контроля
Органолептические показатели		
1	2	3
Внешний вид	Выраженный сгусток ровный, достаточно плотный без видимых следов газообразования и отделения сыворотки	Соответствует
Вкус	Чистый, кисломолочный	Чистый, кисломолочный
Физико-химические показатели		
Время образования сгустка, ч	14-18	14-18
Титруемая кислотность, °Т	90-105	90-105
Наличие углекислого газа, см ³ , не более	1,0	1,0
Наличие ацетоина и диацетила, усл. ед., не более	3-5	3-5
Микробиологические показатели		
БГКП, г/см ³ , не более	Не допускается	Не допускается

2.3.2.2 Описание аппаратурно-технологической схемы производства полутвердого сыра «Эдам»

В ООО «Азбука сыра» полутвердый сыр с низкой температурой нагревания «Эдам» изготавливают по ТУ 9225-014-58550567.

Технология производства сыра «Эдам» состоит из следующих технологических операций: приемка сырья; контроль качества, подготовка сырья (очистка, охлаждение, резервирование); созревание сырья; нормализация; пастеризация; дезодорация; составление смеси и подготовка к свертыванию; свертывание нормализационной смеси; обработка молочного сгустка и сырного зерна; формование, самопрессование и прессование сыра; посолка; упаковка и маркировка; созревание сыра; контроль качества; транспортировка и хранение сыра; фасовка и маркировка, реализация.

Приемка и контроль качества сырья. Молоко принимают партиями по массе и оценивают их качество в порядке, установленном лабораторией предприятия-изготовителя на основании действующих нормативов и стандартов. Для приемки предусмотрены два приемных модуля фирмы «REDA», укомплектованные насосом, фильтром для очистки молока, молокосчетчиком, охладителем.

Контроль качества используемых функционально необходимых ингредиентов и материалов, пищевых добавок и основных материалов проводят на соответствии требованиям техническим документам на данные продукты путем экспертизы сопроводительных документов от поставщика (документов, подтверждающих качество и безопасность продукции).

Молоко на предприятие поступает из хозяйств Мамадышского, Елабужского района. Сырье привозят с помощью молоковозов, имеющих на заводе. При транспортировке оформляется товарно-транспортная накладная.

Блок-схема производства сыра «Эдам» приведена на рисунке 3.

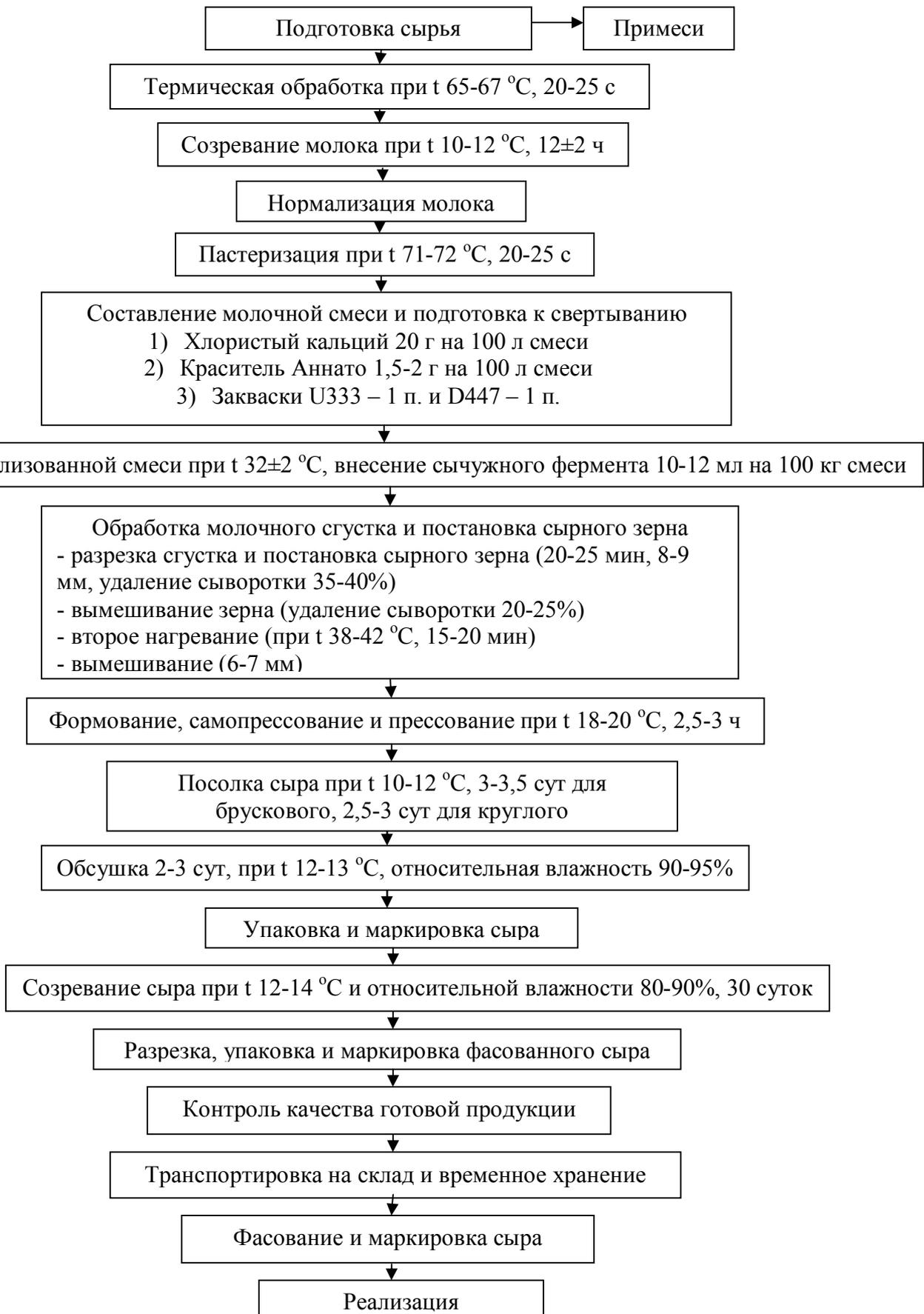


Рисунок 3 – Блок-схема производства сыра «Эдам»

При приемке молока цистерны открывают, перемешивают молоко механическим способом и затем с помощью пробоотборника отбирается проба из каждой цистерны и объединяют в объединенную пробу.

Контроль качества сырья проводят по ГОСТ 31449-2013. Молоко оценивают в присутствии сдатчика.

Следующим технологическим процессом является подготовка сырья. После оценки качества, молоко направляется в приемно-аппаратный цех, где проходит первичную очистку (методом фильтрования, на сепараторах молокоочистителях или др.). При необходимости очищенное молоко охлаждают до температуры 4 ± 2 °С и направляют на промежуточное хранение – резервирование. Очистка и охлаждение молока осуществляется в цехе приемки на линии фирмы REDA.

Перед пуском в производство молоко проходит стадию созревания. Созревание молока – это способ повышения сыропригодных свойств молока с добавлением или без добавления бактериальной закваски и выдерживание молока при температуре 10 ± 2 °С в течение 12 ± 2 часов. В процессе созревания изменяются физико-химические и технологические свойства молока (увеличивается количество растворимых азотистых веществ, укрупняются мицеллы казеина, снижается окислительно-восстановительный потенциал, часть нерастворимых кальциевых солей переходит в растворимое состояние). Все это оказывает положительное влияние на свертывание молока, развитие микробиологических и биохимических процессов в сыре и его качество. Резервирование и созревание молока осуществляют на оборудовании фирмы REDA S.P.A-20.

Титруемая кислотность молока, направляемого на созревание, не должна превышать 18 °Т.

Перед созреванием молоко подвергается термической обработке – термизации при температуре 65 ± 2 °С с выдержкой 20-25 с.

Термизация используется как дополнительный прием, так как не обеспечивает полное уничтожение микрофлоры, поэтому ее применяют в

комбинации с обязательной пастеризацией молока (после созревания). Для термизации молока используют пастеризатор А1-ОТЛ-5.

Хранение молока после созревания не допускается.

Нормализация молока. Разделение цельного молока на составляющие компоненты при нормализации (нормализованное молоко, обезжиренное молоко, сливки) проводят в потоке с помощью сепаратора-сливкоотделителя, подогревая молоко до температуры 43 ± 2 °С. Данный процесс осуществляют на оборудовании фирмы REDA RE100TE.

Для производства сыра «Эдам» используют молочную смесь с массовой долей жира 2,7%. Для этого часть молока сепарируют, а затем в цельное молоко добавляется обезжиренное молоко до массовой доли 2,7%. А сливки, образовавшиеся при сепарировании цельного молока, направляются в цех по производству сливочного масла.

Пастеризация. Применяют пастеризатор А1-ОТЛ-5. Нормализованное молоко пастеризуют при температуре 71 ± 1 °С с выдержкой 20-25 с. В случае повышенной бактериальной обсемененности молока допускается повышение температуры пастеризации до 76 °С с той же выдержкой.

Составление молочной смеси и подготовка к свертыванию.

Для этого используют линию для производства сыра фирмы Tecnical, которая включает: сыроизготовитель, формовщик, горизонтальный пресс, машины для установки крышек РАТ и для снятия крышек ЕХТ.

В молочную смесь массовой долей жира 2,7% вносят хлористый кальций в количестве 20 г на 100 л смеси. Затем вносят краситель Аннато в количестве 260 г на 15 т смеси. Аннато – это каротиноидный краситель, который извлекают из семян южно-американского кустарника *Bixa orellana*. Его цвет составляют оттенки желтого и красного. В сыре он окрашивает белок, так как соединяется с казеином.

Внесение закваски. Используются заквасочные культуры прямого внесения глубокой заморозки U333 и D447. На 15 т молочной смеси вносят

каждого вида закваски по одной упаковке, вносят по всей поверхности сыроизготовителя, исключая попадания на мешалку.

Свертывание нормализованной смеси. Температуру свертывания смеси устанавливают в пределах 32 ± 2 °С. Количество вносимого ферментного препарата должно обеспечивать свертывание молочной смеси за 30 ± 5 мин. Свертывание осуществляют раствором натурального сычужного фермента животного происхождения, содержащего два активных фермента химозина $80 \pm 5\%$ и пепсина $20 \pm 5\%$ «Kalase 150» в количестве от 10 до 12 мл на 100 кг смеси. После внесения молокосвертывающего препарата смесь тщательно перемешивают в течение 6 мин и оставляют в покое до образования сгустка.

Готовый сгусток должен быть нормальной плотности. Готовность сгустка к разрезке определяют следующим образом: шпателем делают разрез сгустка, затем плоской частью шпателя вдоль разреза сгустка приподнимают его. Если сгусток дает раскол с нерасплывающимися острыми краями и при этом выделяется прозрачная сыворотка светло-зеленого цвета, то он готов к разрезке.

Обработка молочного сгустка и сырного зерна. Обработку молочного сгустка и полученного из него сырного зерна проводят с целью частичного удаления сыворотки и развития микробиологических и биохимических процессов в сгустке. Для этого последовательно осуществляют следующие операции: разрезку сгустка и постановку сырного зерна, вымешивание зерна, второе нагревание и вымешивание после него.

Во время технологических операций сырное зерно обогащается микробами заквасок, так как концентрация бактерий в сгустке в 4-8 раз больше, чем в сыворотке.

Разрезку сгустка и постановку сырного зерна производят в течение 20-25 минут ножами-мешалками различной конфигурации, скорость которых регулируют в соответствии с требуемой степенью дробления сгустка. Основная часть сырного зерна после постановки должна иметь размер 8-9 мм.

В процессе постановки зерна удаляют 35-40% сыворотки (от первоначального количества смеси). При проведении этой операции применяют меры для предотвращения комкования сырного зерна и своевременного дробления образовавшихся комков. После постановки сырное зерно вымешивают для свободного плавания сырного зерна в сыворотке. Перед вторым нагреванием дополнительно удаляют 20-25% сыворотки и продолжают вымешивание до достижения определенной степени упругости. При нормальном протекании молочнокислого процесса нарастание кислотности сыворотки с момента разрезки сгустка до второго нагревания составляет от 1,0 до 1,5 °Т.

Второе нагревание проводят для ускорения обезвоживания сырного зерна. Температура второго нагревания от 38 до 42 °С. Во избежание комкования сырного зерна второе нагревание проводят со скоростью не более 1-2 °С в минуту и при интенсивном вымешивании. Продолжительность нагревания 15-20 мин.

Формование, самопрессование и прессование сыра. Сырное зерно насосом подается в автоматический многоформатный дозатор-формовщик Technical. Формовочный аппарат предварительно заполняют сывороткой (уровень ее должен быть не менее чем на 5 см выше подвижного днища). Во время подачи сырного зерна, его разравнивают и равномерно распределяют по дну формовочного аппарата так, чтобы избежать воздушных пустот в пласте. После формования сыр идет по конвейеру в автоматическое многоформатное линейное устройство модель РАТ-Ц4-8 фирмы «Technical» для накладывания крышек на формы, далее по конвейеру в подушечный пресс с воздушной камерой марки PRENSAIK PM 14-1700 фирмы «Technical». Во время заполнения прессов полученные бруски сырной массы подвергаются самопрессованию, продолжительность которого составляет (20-30) мин. По окончании самопрессования формы с сыром прессуются. Прессование сыра и сырного продукта продолжается в течение 2 ч при постепенном повышении давления от 10 до 60кПа (от 0,1 до 0,6 кгс/см²).

Оптимальная температура воздуха в помещении для прессования сыра от 18 °С до 20 °С. После прессования сыры с формами по конвейеру поступают в автоматическое устройство линейного типа для снятия крышек с форм фирмы «Tecnical», далее в моторизованный линейный переворачиватель на 180° наполненных сырных форм без крышек и поступают в автоматическое устройство для выдувания сыров из сырных форм модели 4/8 C-A «Tecnical». После извлечения сыра из форм, формы с крышками поступают в моечный туннель марки TPR-650 для одновременной мойки, а сыр по конвейеру поступает в соляное отделение, через линию электронного взвешивания, с памятью общего веса и количества головок.

Посолка сыра. Посолка сыра и приготовление рассола проводят на линии фирмы «OBRAM» Польша. Рассол готовится на агрегате для растворения, пастеризации, микрофльтрации охлаждения рассола. Для посолки используют соль сорта «Экстра».

Упаковка и маркировка. По окончании посолки сыр извлекают из рассола, после чего сыры поступают на линию где сыры ополаскиваются водой ($t_{\text{воды}} = 20-25$ °С) от солевого раствора, проходят обсушку в сушильном тоннеле при температуре 55-60 °С и направляются на упаковку.

Сыры упаковываются на конвейерной линии фирмы «CRYOVAC» VR8620-16. Сыр круглой формы упаковываются вручную на клипсаторе марки CM 2. Затем на пакеты наносится маркировка, и сыр подается в термоусадочный тоннель ($t = 92$ °С). После упаковки сыры укладываются на контейнеры и складываются для созревания в камерах.

Созревание сыра. Сыр созревает при температуре 12 ± 2 °С и относительной влажности воздуха 80-90% в течение 30 суток. На протяжении всего процесса созревания сыра равномерного наведения корки предупреждения деформации головок сыра его периодически переворачивают: в начале созревания через 6-8 суток, а затем через 12-14 суток. Процесс созревания осуществляют на стеллажах, для изготовления которых применяются листовые древесные материалы либо современные

полимерные материалы. На заводе имеется камера для созревания сыров, которая поддерживает заданные параметры микроклимата.

Разрезка, упаковка и маркировка фасованного сыра. После созревания, часть сыров подвергается разрезке и упаковке в мелкую тару. Разрезка сыра осуществляется на оборудовании фирмы Technical марки ALPMA HT II. Данное оборудование снабжено датчиками, которые точно взвешивают каждый сектор сыра. После разрезки сыр по транспортеру направляется на упаковку.

Контроль качества. После созревания сыра лаборант отбирает пробу для оценки качества. Контроль ведется согласно требованиям государственного стандарта. Результаты анализа записываются в журнал.

Транспортировка на склад и хранение сыра. Перед транспортировкой на склад, партию сыра осматривают, удаляют загрязнения. Производят маркировку. На верхнюю часть сыра наклеивается этикетка, которая содержит следующую информацию: наименование завода-изготовителя, состав, масса брутто и нетто, срок хранения, дата выработки и номер партии, документ, по которому был произведен данный продукт. При обнаружении сыра с дефектами – подлежит отбраковке.

Сыр хранят на стеллажах, уложенный в тару – в штабелях на поддонах. Между сложенными штабелями оставляют проход шириной 0,8-1,0 м, причем торцы тары с маркировкой на них должны быть обращены к проходу.

Фасование и маркировка сыра. Фасование сыра проводят на фасовочном оборудовании. Упакованный сыр фасуют в картонные коробки, данные коробки также маркируются. Упаковка сыра происходит на оборудовании фирмы CRYOVAC VR8620-16.

2.3.2.3 Рецептура, материальный баланс производства продукции

Материальный баланс производства полутвердого сыра «Эдам» с массовой долей жира 45%.

Суточная производительность сыра «Эдам» составляет 1300 кг, рецептура приведена в таблице 11.

Таблица 11 – Рецептура сыр «Эдам»

Наименование сырья	Расход сырья, кг
Молочная смесь 2,7%	15000,0
Хлористый кальций	3,0
Краситель Аннато	0,26
Закваски глубокозамороженные U333 D447	0,01
Сычужный фермент «Калаза»	1,8

Исходные данные для расчета материального баланса:

Массовая доля жира в сухом веществе зрелого сыра (J) – 45%

Массовая доля влаги в зрелом сыре (B) – 41,5%

Поправочный коэффициент (K) – 1,025

Норма отхода сырной массы от массы сыра (O_T) – 2,55%

Массовая доля жира в смеси ($J_{см}$) – 2,7%

Норма потерь жира (Π) – 1,6%

Норма отхода жира в сыворотку ($O_{ж}$) – 10%

Норма убыли при прессование – 5,4%

Норма убыли при хранении сыра – 0,5%

Содержание обезжиренного молока в смеси составляет – 25,3%.

Материальный баланс на стадии приемки молока приведен в таблице 12.

Таблица 12 – Приемка молока

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Молоко 3,6%	15452,0	100,0	Молоко 3,6%	15449,6	99,9
			Потери	2,4	0,1
Итого	15452,0	100,0	Итого	15452,0	100,0

Материальный баланс на стадии подготовки молока приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Подготовка молока

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Молоко 3,6%	15449,6	100,0	Молоко 3,6%	15437,9	99,9
			Примеси	10,5	0,07
			Потери	1,2	0,03
Итого	15449,6	100,0	Итого	15449,6	100,0

Материальный баланс на стадии термической обработки молока приведен в таблице 14.

Таблица 14 – Термическая обработка молока

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Молоко 3,6%	15437,9	100,0	Молоко 3,6%	15436,2	99,9
			Потери	1,7	0,1
Итого	15437,9	100,0	Итого	15437,9	100,0

Материальный баланс на стадии созревания молока приведен в таблице 15.

Таблица 15 – Созревание молока

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Молоко 3,6%	15436,2	100,0	Молоко 3,6%	15435,0	99,9
			Потери	1,2	0,1
Итого	15436,2	100,0	Итого	15436,2	100,0

Норма расхода смеси на 1 т зрелого сыра находится по формуле, т

$$P = \frac{45 \cdot (100 - 41,5) \cdot 1,036 \cdot 0,01 \cdot (1 + 0,01 \cdot 1,55)}{2,7 \cdot [1 - 0,01 \cdot (1,6 + 10)]} = 11538,8 \text{ кг}; \quad (1)$$

где Ж – норматив массовой доли жира в сухом веществе зрелого сыра, %;

В – норматив массовой доли влаги в зрелом сыре, %;

К – поправочный коэффициент;

O_T – норма отхода сырной массы от массы сыра, %;

$J_{см}$ – массовая доля жира в смеси, %;

Π – нормы потерь жира, %;

$O_{ж}$ – норма отхода жира в сыворотку, %.

Расход смеси жирностью 2,7% на 1300 кг сыра находим по пропорции, кг. Следовательно, для производства 1300 кг сыра необходимо 15 т молочной смеси жирностью 2,7%.

Для нормализации используют обезжиренное молоко. Для этого часть поступившего молока сепарируют, обезжиренное молоко используют для нормализации, а сливки направляют в маслоцех.

Согласно исходным данным содержание обезжиренного молока должно быть 25,3%. Следовательно, необходимо 3800 кг обезжиренного молока для нормализации.

Найдем количество цельного молока, необходимого для сепарирования.

$$K_{ц.м} = \frac{3800 * (35 - 0,05)}{35 - 3,6} =$$

4230 кг; (2)

где $K_{об.м}$ – количество обезжиренного молока, кг;

$J_{сл}$ – жирность сливок, %;

$J_{об.м}$ – жирность обезжиренного молока, %;

$J_{ц.м}$ – жирность цельного молока, %.

Выход сливок составил: $4230 - 3800 = 430$ кг.

Количество цельного молока, пошедшее на нормализацию: $15435,0 - 4230 = 11205,0$ кг.

Материальный баланс на стадии нормализации молока приведен в таблице 16.

Таблица 16 – Нормализация молока

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Молоко 3,6%	11205,0	74,7	Молочная смесь 2,7%	15000,0	99,97
Обезжиренное молоко	3800,0	25,3	Потери	5,0	0,03
Итого	15005,0	100,0	Итого	15005,0	100,0

Материальный баланс на стадии пастеризации смеси приведен в таблице 17.

Таблица 17 – Пастеризация смеси

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Молочная смесь 2,7%	15000,0	100,0	Молочная смесь 2,7%	14970,0	99,8
			Потери	30,0	0,2
Итого	15000,0	100,0	Итого	15000,0	100,0

Материальный баланс на стадии составления смеси и подготовки к свертыванию приведен в таблице 18.

Таблица 18 – Составление смеси и подготовки к свертыванию

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Молочная смесь 2,7%	14970,0	99,98	Смесь	14941,8	99,7
Хлористый кальций	3,0	0,02	Потери	31,5	0,3
Краситель Аннато	0,26	0,002			
Закваски	0,01	0,0001			
Итого	14973,3	100,0	Итого	14973,3	100,0

Материальный баланс на стадии свертывания смеси приведен в таблице 19.

Таблица 19 – Свертывание смеси

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Смесь	14941,8	99,99	Сгусток	13544,7	90,6
Сычужный фермент «Калаза»	1,8	0,01	Потери	1398,9	9,4
Итого	14943,6	100,0	Итого	14943,6	100,0

Массу сыворотки находим по формуле, кг

$$M_{\text{сыв}} = 0,8 * M_{\text{нс}} = 0,8 * 15000,0 = 12000,0 \text{ кг}, \quad (3)$$

где $M_{нс}$ – масса нормализованной смеси жирностью 2,7%, кг.

Материальный баланс на стадии обработки сгустка и постановки сырного зерна приведен в таблице 20.

Таблица 20 – Обработка сгустка и постановка сырного зерна

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Сгусток	13544,7	100,0	Сырное зерно	1527,9	11,3
			Сыворотка	12000,0	88,6
			Потери	16,8	0,1
Итого	13544,7	100,0	Итого	13544,7	100,0

Материальный баланс на стадии формования, самопрессования и прессования сырного зерна приведен в таблице 21.

Таблица 21 – Формование, самопрессование, прессование сырного зерна

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Сырное зерно	1527,9	100,0	Сыр	1411,2	92,4
			Потери	116,7	7,6
Итого	1527,9	100,0	Итого	1527,9	100,0

Материальный баланс на стадии посолки сыра приведен в таблице 22.

Таблица 22 – Посолка сыра

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Сыр	1411,2	36,1	Сыр	1404,5	35,9
Солевой раствор 18%	2500,0	63,9	Солевой раствор 18%	2500,0	63,9
			Потери	6,7	0,2
Итого	3911,2	100,0	Итого	3911,2	100,0

Материальный баланс на стадии обсушки сыра приведен в таблице 23.

Таблица 23 – Обсушка сыра

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Сыр	1404,5	100,0	Сыр	1396,3	99,4
			Потери	8,2	0,6
Итого	1404,5	100,0	Итого	1404,5	100,0

Материальный баланс на стадии упаковки сыра приведен в таблице 24.

Таблица 24 – Упаковки сыра

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Сыр	1396,3	100,0	Сыр весовой	1389,2	99,5
			Потери	7,1	0,5
Итого	1396,3	100,0	Итого	1396,3	100,0

Материальный баланс на стадии созревания сыра приведен в таблице 25.

Таблица 25 – Созревание сыра

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Сыр весовой	1389,2	100,0	Сыр весовой	1314,2	94,6
			Потери	75,0	5,4
Итого	1389,2	100,0	Итого	1389,2	100,0

Наибольший объем суточной произведенной продукции занимает весовой сыр, который состоит из двух видов: брусковый и круглый. Однако небольшая часть производится фасованного сыра по 300 г в виде сектора. Суточная производительность весового сыра равна 1150 кг, а фасованного 150 кг. Поэтому небольшая часть весового сыра после созревания поступает на разрезку, упаковку и маркировку.

Материальный баланс на стадии разрезки, упаковки и маркировки сыра приведен в таблице 26.

Таблица 26 – Разрезка, упаковка и маркировка сыра

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Сыр весовой	160,6	100,0	Сыр фасованный	152,5	95,0
			Потери	8,1	5,0
Итого	160,6	100,0	Итого	160,6	100,0

Материальный баланс на стадии транспортировки на склад и хранения сыра приведен в таблице 27.

Таблица 27 – Транспортировка на склад и хранение сыра

Приход	кг	%	Расход	кг	%

Сыр весовой	1153,6	88,3	Сыр весовой	1150,3	88,1
Сыр фасованный	152,5	11,7	Сыр фасованный	150,1	11,5
			Потери	5,7	0,4
Итого	1306,1	100,0	Итого	1306,1	100,0

Материальный баланс на стадии фасования, маркировки и реализации сыра приведен в таблице 28.

Таблица 28 – Фасование, маркировка и реализация сыра

Приход	кг	%	Расход	кг	%
Сыр весовой	1150,3	88,5	Сыр весовой	1150,0	88,47
Сыр фасованный	150,1	11,5	Сыр фасованный	150,0	11,5
			Потери	0,4	0,03
Итого	1300,4	100,0	Итого	1300,4	100,0

Для производства полутвердого сыра «Эдам» с массовой долей жира 45% с суточной производительностью 1300 кг необходимо 15 т нормализованной смеси жирностью 2,7%. Для его производства используют: хлористый кальций – 3 кг, краситель Аннато – 260 г, закваски U333 и D447 – 0,01 кг, сычужный фермент – 1,8 кг. При расчете выход сыворотки составил 12 т. Общие потери при данном производстве составили 1715 кг, примеси 10,5 кг.

2.3.2.4 Характеристика и требования НТД к готовой продукции

Эдам (нидерл. Edammer) – традиционно голландский полутвёрдый недорогой сыр. Головка обычно имеет шарообразную форму, цвет внутри бледно-жёлтый.

Специфический рисунок сырного теста отсутствует. Вкус этого сыра слегка ореховый, а аромат усиливается по мере созревания. Незрелый (молодой) эдам неострый, слегка сладковатый, с пикантным вкусом. Зрелый эдам более сухой и солёный, по мере созревания его вкус усиливается. Назван по городу Эдам в провинции Северная Голландия, где традиционно

готовится сыр. Изначально сыр готовился из сырого молока, позже сырьём чаще всего становится пастеризованное молоко. Жирность обычно в пределах 40-50%, калорийность – от 300 до 380 ккал на 100 г.

Эдам легко переносит транспортировку и время, мало подвержен порче, единственное изменение – сыр становится тверже. Это сделало его самым популярным сыром в Европе.

Контроль при производстве сыра. Качество готового продукта оценивают по ТУ 9225-014-58550567.

Проба смеси отбирается из каждой наполненной сырной ванны или сыроизготовителя и исследуется на кислотность, эффективность пастеризации, содержание жира и белка.

Нормализацию по жиру проводят в соответствии с инструкцией по нормализации массовой доли жира в смеси молока при производстве сыров с учетом содержания в ней белка.

Контроль бактериальной закваски проводит лаборант. Он определяет кислотность закваски методом титрования, как в молоке, а мастер проводит ее органолептическую оценку. Содержание жира в закваске принимают по массовой доли жира в молоке, пошедшем на ее приготовление.

Количество хлорида кальция, необходимое для внесения в смесь, устанавливает мастер. Количество фермента, необходимого для свертывания смеси, мастер определяет с помощью прибора для сычужной пробы молока (кружка ВНИИМС).

Кислотность сыворотки при каждой выработке сыра определяется после разрезки сгустка, после второго нагревания, перед обработкой, в конце обработки. Для исследования отмеривают 10 см³ сыворотки и титруют 0,1 н раствором NaOH при индикаторе фенолфталеине без добавления воды. Количество щелочи, пошедшей на титрование, умножают на 10 и получают кислотность сыворотки в градусах Тернера.

Для определения содержания массовой доли жира пробу сыворотки отбирают перед вторым нагреванием перед внесением воды (раскисления

сыворотки). Подсырную сыворотку с массой долей жира более 0,1% сепарируют. Массовую долю жира в подсырных сливках определяют в жиромере для сливок, а в подсырной сыворотке – в жиромере для маложирных продуктов по ГОСТ 23094.

В сыре после прессования периодически определяют активную кислотность (потенциометрическим или кислотным способом). Содержание влаги в сыре после прессования определяют в каждой выработке. Периодически, не реже 1 раза в декаду, контролируют концентрацию и кислотность рассола.

При исследовании зрелого сыра отбирают пробу для органолептической оценки. Использовать одну и ту же пробу для химического анализа и определения органолептики не допускается. Пробу зрелого сыра для анализа измельчают на терке и помещают в банку с плотно притертой крышкой (пробкой). Пробы исследуют в день отбора. Определения массовой доли жира проводят по ГОСТ5867; влаги по ГОСТ 3626; хлористого натрия (поваренной соли) по ГОСТ 3627. Результаты записывают в журнал исследований.

Показатели качества сыра «Эдам» приведены в таблице 29.

Таблица 29 – Показатели качества готового продукта

Показатель	Требования НТД	Результаты контроля
1	2	3
Органолептические показатели		
Форма сыра	Форма низкого цилиндра со слегка выпуклыми боковыми поверхностями и закругленными гранями. Высота 10-14 см, диаметр 28-30 см, масса 6,5-8 кг	-
	Брусковая прямоугольная со слегка выпуклыми боковыми поверхностями и	Брусковая прямоугольная со слегка выпуклыми

	закругленными гранями. Длина 24-30 см, ширина 12-15 см, высота 9-12 см, масса 2,5-6,5 кг. Длина 30-51 см, ширина 16-31 см, высота 8-12 см, масса 5,2-18 кг.	боковыми поверхностями и закругленными гранями. Длина 30 см, ширина 16 см, высота 8 см, масса 5,2 кг.
	Шаровидная с равномерной осадкой. Высота 10-16 см, диаметр 12-16 см, масса 1,8-2,4	Шаровидная с равномерной осадкой. Высота 10 см, диаметр 21 см, масса 8 кг
Примечание: при использовании форм «Аугога» и «Кадова» допускаются другие размеры головок		
Внешний вид	Корка ровная, без повреждений, без толстого подкоркового слоя, покрытая парафиновыми, восковыми, полимерными, комбинированными составами или полимерными пленками при упаковывании под вакуумом или с применением модифицированной атмосферы.	Корка ровная, без повреждений
Вкус и запах	Умеренно выраженный сырный, слегка острый, слегка кисловатый. Допускается легкая пряность	Умеренно выраженный сырный, слегка острый
Консистенция	Нежная, эластичная, однородная	Соответствует

Продолжение таблицы 29

1	2	3
Рисунок	На разрезе сыр имеет рисунок, состоящий из глазков круглой или овальной формы. Допускается рисунок, состоящий из глазков неправильной формы неравномерно расположенных по массе сыра, или отсутствие рисунка	На разрезе сыр имеет рисунок, состоящий из глазков круглой или овальной формы
Цвет	От белого до желтого, однородный по всей массе	Желтый, однородный
Физико-химические показатели		
Массовая доля жира в сухом веществе, %	45,0±1,6	45,0
Массовая доля влаги, %, не более	44,0	41,5
Массовая доля влаги в обезжиренном веществе, %	58,8	56,7

не более		
Массовая доля поваренной соли, %	1,5-2,0	1,8
Содержание пищевых красителей, мг/кг, не более	15,0	15,0
Микробиологические показатели		
Масса продукта, г, в которой не допускаются:		
БГКП (колиформы)	0,001	0,001
S.aureus	0,001	0,001
Патогенные, в том числе сальмонеллы	25,0	25,0
L.monocytogenes	25,0	25,0
Токсичные элементы		
Свинец, мг/кг, не более	0,5	0,5
Мышьяк, мг/кг, не более	0,3	0,3
Кадмий, мг/кг, не более	0,2	0,2
Ртуть, мг/кг, не более	0,03	0,03

2.3.2.5 Хранение, транспортировка и реализация продукции

Хранение сыра осуществляется при температуре от 0 до - 4 °С и относительной влажности воздуха 85-90% или при температуре от 0 до 6 °С и относительной влажности воздуха 80-85%. Хранение сыра совместно с другими продуктами со специфическим запахом в одной камере не допускается. Срок хранения составляет 4 месяца.

Сыр перевозят в крытых транспортных средствах с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте соответствующего вида.

при температурах от 0 до 10 °С. При высокой температуре сыр размягчается, жир вытапливается, а при длительной перевозке и усыхает. При низких температурах, особенно ниже -10 °С, влага в сыре замерзает, и после оттаивания тесто часто становится крошливым, а вкус невыраженным. При -5°С сыр выдерживает длительную транспортировку и не замерзает.

2.3.3 Экспериментальная часть

Проектным предложением выпускной квалификационной работы является внедрение в технологическую линию современной пастеризационно-охладительной установки Славутич ВГ-15-ПОУ пластинчатого типа в замену существующему пастеризатору трубчатого конструкции А1-ОТЛ-5.

Пластинчатый теплообменник является самым экономичным, эффективным и современным видом пастеризаторов. Принцип работы его основан на простой передаче тепла через металл. При этом габариты этой разновидности обменников невелики. Охлаждение и нагревание в такой системе производится в непрерывном процессе, что существенно сокращает время на каждый этап операции.

Преимущества пластинчатых пастеризаторов: высокий уровень производительности; поддержание требуемых температурных режимов с высокой точностью; обработка молочной продукции обеспечивает сохранение полезных свойств и качества; экономичная обработка благодаря минимальному расходу электроэнергии; автоматизация всех этапов обработки; наличие измерительных датчиков для отслеживания температуры; удобство в эксплуатации и минимальная стоимость обслуживания.

Теплообменник Славутич ВГ-15-ПОУ относится к пастеризатору универсального типа, предназначен для термической обработки молока или сливок в закрытом тонкослойном потоке и длительного выдерживания (томления) молока при выработке топленого молока, ряженки, варенца, сметаны, йогуртов и других вязких продуктов, а также кисломолочных твердых продуктов (творожного сгустка и сырного зерна) и попутной сыворотки, т.е. для всех видов молочной и кисломолочной продукции.

Преимущества данного пастеризатора:

- оптимальная теплопередача при небольшой поверхности теплообмена, невысокие материальные вложения;
- высокая степень рекуперации тепла – низкий расход энергии;

- возможность менять производительность, увеличивая или уменьшая количество пластин;

- короткое время обработки продукта.

Технические характеристики пастеризаторов приведены в таблице 30.

Таблица 30 – Технические характеристики пастеризаторов

Наименование показателя	А1-ОТЛ-5	Славутич ВГ-15-ПОУ
Производительность, л/ч	10000,0	15000,0
Температура пастеризации, °С	80-95	75-130
Теплоноситель	Пар	Пар, горячая вода
Хладоноситель	Ледяная вода	Ледяная вода
Расход пара, кг/ч	200,0	450
Габаритные размеры, мм	1500x1400x2140	45000x1300x2000
Масса, кг	450,0	2400

Из таблицы 30 видно, что пастеризатор Славутич ВГ-15-ПОУ более высокую производительность, также преимущество этого оборудования в том, что оно имеет более широкий температурный диапазон обработки продукта, что говорит о его более универсальности в условиях производства.

2.4 Экономическая оценка результатов экспериментальных исследований

Состав и структура затрат на производство сыра «Эдам по сложившейся и проектной технологиям приведены в таблице 31 .

Таблица 31 – Состав и структура затрат на производство сыра полутвердого «Эдам»

№	Показатели	Ед. изм.	Технология		Эффект
			Сложившаяся	Проектная	
	Произведено сыра за год	кг	468000,0	468000,0	
1	Стоимость сырья:	Тыс. руб.	71970,8	71970,8	
2	Эксплуатационные расходы				
2.2	Электроэнергия	Тыс. руб	5693,7	5793,5	99,8
2.3	Водоснабжение и водоотвод	Тыс. руб	1918,7	1918,7	
2.4	Амортизация	Тыс. руб	1735,0	1335,0	-400

2.5	Текущий ремонт	Тыс. руб	1165,4	945,4	-520
3	Оплата труда	Тыс. руб	24008,4	24008,4	
4	Транспортные затраты	Тыс. руб	3862,0	3862,0	
5	Прочие затраты	Тыс. руб	1556,0	1565,0	9
6	Общехозяйственные и общепроизводственные затраты	Тыс. руб	4990,0	4990,0	
7	Производственная себестоимость	Тыс. руб	117000,0	116388,8	-611,2

Расчет экономической эффективности замены пастеризационно-охладительной установки приведен в таблице 32.

Таблица 32 – Экономическая эффективность технологических решений

Показатели	Ед. измерения	Учетная технология		Эффективность
		сложившаяся	проектная	
Произведено за год	тонн	468	468	
Производственные затраты	тыс. руб.	117000,0	116388,8	-611,2
Себестоимость продукции, руб./кг	руб.	250,0	248,7	-1,3
Выручка по оптовой цене	тыс. руб.	159120,0	159120,0	
Прибыль	тыс. руб.	42120,0	42731,2	-611,2
Рентабельность	%.	36,0	36,7	0,7

Применив данное оборудование можно повысить рентабельность производства сыра на 0,7 %.

По результатам исследований можно определить годовой эффект (Э) от использования более совершенной технологии по формуле:

$$\text{Э} = \text{П} \cdot (\text{C}_c - \text{C}_н), \quad (4)$$

где П – количество производимой продукции, т;

СС – Сн – себестоимость (прямые или удельные затраты) единицы продукции, получаемой при сложившейся и рекомендуемой технологии, т. руб.

$$\text{Э} = 468 \cdot (250,0 - 248,7) = 608,4 \text{ т. руб.}$$

Срок окупаемости (О) рекомендуемой технологии можно определить по формуле:

$$O = \frac{I}{\Delta}, \quad (5)$$

где I – инвестиции, т. руб.

$$O = 1250,5/608,4 = 2,05 \text{ года}$$

По полученным расчетам срок окупаемости нового оборудования составит 2,05 года

3 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Охрана труда и техника безопасности на предприятии – это комплекс мер, необходимых, чтобы обезопасить трудящихся во время выполнения ими порученных работодателем задач.

На предприятие за безопасность конкретных работников отвечает их непосредственный руководитель. За охрану труда и технику безопасности в ООО «Азбука сыра» отвечают руководители: предприятия, подразделений, отделений и т. д.

Ответственность за выполнение требований охраны труда и техники безопасности на предприятии также делится по направлениям надзора и возлагается на работников соответствующей компетенции. Например,

ответственность за электробезопасность несут назначенные приказами работники энергетической службы, за организацию системы инструктажей по охране труда и технике безопасности на рабочих местах и ее качественное функционирование – непосредственные руководители работ.

Каждому человеку, который поступает на работу, а также для сотрудников, переводящихся на другие виды работы, работодатель или же определенное уполномоченное им лицо в обязательном порядке должны проводить подробный инструктаж по охране труда. Помимо этого, ими должна быть предоставлена инструкция по технике безопасности на производстве, а также организовывается обучение соответствующим технологиям выполнения своих обязанностей и оказания первой помощи в случае возникновения чрезвычайных происшествий.

Если в процессе выполнения работы придется сталкиваться с вредными или опасными факторами, работодатель должен предоставить соответствующий курс обучения с предварительной стажировкой и последующей сдачей экзаменов. Также периодически проводятся различные занятия, направленные на то, чтобы определить, знают ли сотрудники, как осуществляется техника безопасности на производстве. Подобные проверки должны проводиться на протяжении всего периода работы.

Помимо всего прочего, раздел включает в себя основные права и обязанности в сфере ОТ. У работника есть право:

- 1) на соответствующее рабочее место, которое будет освобождено от воздействия каких-либо вредных или опасных факторов;
- 2) на информацию о том, как обеспечивается техника безопасности (на швейном производстве или где-либо еще);
- 3) на обеспечение всеми необходимыми средствами защиты своим работодателем;
- 4) на проведение регулярного инспектирования условий труда на месте работы уполномоченными службами общественного или государственного контроля.

При этом стоит отметить тот факт, что работником в обязательном порядке должна соблюдаться соответствующая техника безопасности. Сотрудник должен в обязательном порядке выполнять все установленные медицинские рекомендации, сообщать руководителю о возникновении (или возможном возникновении) опасных ситуаций, а также мгновенно оповещать о возникших несчастных случаях.

При этом в обязанности работодателя в этом случае входит:

- 1) проводить все соответствующие мероприятия по технике безопасности на производстве;
- 2) обеспечить рабочие места, которые будут постоянно находиться под соответствующим контролем и будут безопасными для жизни и здоровья людей;
- 3) проводить регулярное медицинское обследование сотрудников за собственный счет;
- 4) осуществлять подробный инструктаж по тому, как должны обеспечиваться меры и правила безопасности, а также в установленные сроки заниматься аттестацией рабочих мест в соответствии с условиями труда.

Все работающие должны соблюдать правила личной гигиены, поддерживать чистоту и порядок в производственных и санитарно-бытовых помещениях. Не принимать пищу на рабочем месте, а только в специально отведенном месте.

Каждый работник предприятия молочной промышленности несет ответственность за выполнение правил личной гигиены, состояние всего рабочего места, строгое выполнение технологических и санитарных требований на своем участке.

Запрещается входить в производственные цеха без санитарной одежды.

Лица, не прошедшие своевременно медицинский осмотр, могут быть отстранены от работы в соответствии с действующим законодательством.

Приходя на работу, каждый работник цеха должен расписаться в специальном журнале об отсутствии у него и у членов семьи кишечных заболеваний.

Слесари, электромонтеры и другие работники, занятые ремонтными работами в производственных, складских помещениях предприятия, обязаны выполнять правила личной гигиены, работать в цехах в санитарной одежде, инструменты переносить в специальных закрытых ящиках с ручками.

При выходе из здания на территорию и посещениях непромышленных помещений санитарную одежду необходимо снимать; запрещается надевать на санитарную одежду какую-либо верхнюю одежду.

Категорически запрещается приносить в цех посторонние предметы и носить ювелирные украшения.

Курить разрешается только в специально отведенных местах.

Микроклимат производственных помещений характеризуется большим разнообразием сочетаний температуры, влажности, движения воздуха, интенсивности и спектрального состава лучистого тепла. Производственный микроклимат отличается большой динамичностью. Он зависит от колебаний внешних метеорологических условий, времени дня и года, хода производственного процесса, условий воздухообмена с внешней атмосферой и т. д.

Освещение производственных помещений должно соответствовать требованиям СНиП «Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования» и «Санитарным требованиям к проектированию предприятий молочной промышленности».

В производственных помещениях наиболее приемлемо естественное освещение: световой коэффициент (СК) должен быть в пределах 1:6-1:8. В бытовых помещениях СК должен быть не меньше 1:10. Коэффициент естественного освещения (КЕО) должен быть предусмотрен с учетом характера труда и зрительного напряжения.

При недостаточном естественном освещении следует применять искусственное освещение – преимущественно люминисцентные лампы. В помещениях с тяжелыми условиями труда или не имеющих постоянных рабочих мест (термостатные, хладостатные, солильные отделения, складские помещения и т.п.) следует использовать лампы накаливания.

Искусственное освещение должно быть представлено общим во всех цехах и помещениях, а в производственных при необходимости – местным или комбинированным.

При выполнении производственных операций, требующих особого зрительного напряжения, следует использовать комбинированное или местное освещение в зависимости от объема и характера работы.

Светильники с люминесцентными лампами должны быть оборудованы защитной решеткой (сеткой), рассеивателем или специальными ламповыми патронами, исключающими возможность выпадения ламп из светильников; светильники с лампами накаливания – сплошным защитным стеклом.

Параметры воздушной среды должны соответствовать требованиям «Санитарных норм микроклимата производственных помещений». Категории работ следует принимать по «Нормам технологического проектирования предприятий молочной промышленности».

На предприятиях молочной промышленности в производственных и бытовых помещениях, моечных, лабораториях и некоторых других помещениях следует предусматривать приточно-вытяжную общеобменную механическую вентиляцию (или кондиционирование) в сочетании, при необходимости, с местной вытяжной вентиляцией.

Кратности воздухообменов отдельных помещений производственных и подсобных зданий допускается принимать в соответствии с «Санитарными требованиями к проектированию предприятий молочной промышленности».

Оборудование, являющееся источником интенсивного выделения тепла, влаги и вредных веществ, должно снабжаться местными системами вытяжной вентиляции.

Оборудование, являющееся источником пыли, должно быть обеспечено индивидуальными специализированными системами очистки (фильтрами, циклонами и т.п.).

За 2015-2016 года несчастных случаев на предприятии не происходило.

Коэффициент тяжести – это число дней не трудоспособности, приходящееся на один несчастный случай, происшедший за отчетный период, определяется по формуле (4):

$$K_T = \frac{D}{N}, \quad (6)$$

где D – число дней не трудоспособности за отчетный период,

N – количество несчастных случаев.

Коэффициент потерь находится по формуле (7):

$$K_{\Pi} = K_{\text{ч}} * K_T = \quad * 1000. \quad (7)$$

Показатели производственного травматизма и освоение средств на мероприятия по охране труда на предприятии представлены в таблице 38.

Согласно данным таблицы 37 за 2015 и 2016 годы несчастных случаев не происходило. В ООО «Азбука сыра» на обеспечение мероприятий по охране труда на 1 работника в 2015 году было выделено 1350 руб, а в 2016 году на 11,1% больше или 1500 руб.

Таблица 33 – Показатели производственного травматизма и освоение средств на мероприятия по охране труда

Показатель	2015 год	2016 год
Коэффициент: чистоты	-	-
тяжести	-	-
потери, дней	-	-
нетрудоспособности	-	-

Освоение средств на мероприятия по ОТ в расчете на 1 работника, руб	1350	1500
---	------	------

Организационно-технические мероприятия по обеспечению охраны труда на предприятии представлены в таблице 34.

Таблица 34 – Организационно-технические мероприятия по обеспечению охраны труда на предприятии

№ п.п	Содержание мероприятий	Ед. Учета	Кол-чество	Стоимость, руб	Сроки выполнения	Ответственный за выполнение
1	Обеспечение работников СИЗ	шт	350	50000	2 раза в год	Директор, главный бухгалтер
2	Разработка инструкций по ТБ, обучение, инструктаж, проверка знаний по обеспечению БЖД	шт	-	-	В течении года	Инженер по ТБ
3	Обеспечение цехов средствами пожаротушения	шт	25	21000	В течении года	Инженер по ТБ
4	Очистка сточных вод от загрязнителей	-	-	10000	В течение года	Руководитель цеха

ООО «Азбука сыра» уделяет большое внимание технике безопасности работников и обеспечению их средствами индивидуальной защиты, которые в дальнейшем влияют на санитарно-гигиеническое состояние предприятия. Регулярно разрабатываются инструкции по технике безопасности, проводят инструктажи и проверку знаний работников по технике безопасности. Все цеха и производственные помещения оборудованы средствами пожаротушения.

4 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

ООО «Азбука сыра» – предприятие пищевой промышленности, основное производство которого загрязняет окружающую среду. Территория предприятия ограждена, имеет уклон для отвода атмосферных, талых и смывных вод в ливневую канализацию от 0,003 до 0,05, имеет четкое деление

на функциональные зоны: предзаводскую, производственную и хозяйственно-складскую.

В предзаводской зоне размещены здания административных и санитарно-бытовых помещений, контрольно-пропускной пункт, площадка для стоянки личного транспорта, а также площадка для отдыха персонала.

В производственной зоне размещены производственные здания, склады пищевого сырья и готовой продукции, площадки для транспорта, доставляющего сырье и готовую продукцию, котельная, ремонтно-механические мастерские.

В хозяйственно-складской зоне размещены здания и сооружения подсобного назначения (градирни, насосные станции, склады аммиака, смазочных масел, топлива, химических реагентов, площадки или помещения для хранения резервных строительных материалов и тары, площадки с контейнерами для сбора мусора, дворовые туалеты и т. п.).

Площадки для хранения стройматериалов, топлива, тары, размещения контейнеров для сбора мусора имеют сплошное бетонное или асфальтовое покрытие.

На предприятии имеются в наличии следующие нормативные документы:

- ФЗ от 30.03.1999г. № 52 «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;

- СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества»;

- СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводно питьевого назначения».

Основными источниками загрязнения воздуха в данном предприятии являются: производство сухой молочной сыворотки, сыродельный цех, паросиловое оборудование, компрессорное отделение, использование автотранспортных средств.

На территории предприятия расположены две котельные. Котельная №1 оснащена котлами ДКВР-6.5/13, 10/13, (4шт.), котельная № 2 – котлами ДЕ-10/14 (3 шт), в качестве топлива используется газ. Расход газа составляет в первой котельной – 10500 тыс. м³ /год, во второй котельной – 6500 тыс. м³ /год. В котельных на котлах установлены воздуходувки типа ДМ производительностью 45 тыс.м³ /час.

В компрессорной установлены компрессора перекачки аммиака и холодильные установки. Аммиак на предприятие поступает автоцистернами, слив аммиака самотеком в емкости. Количество емкостей 5 шт., общий объем 30 м³, расход аммиака 24 т/г.

В цехе заменителя сухого молока источником выделения вредных веществ в атмосферу является сушильная камера. Установлены циклоны эффективностью очистки 85 и 83 %.

Необходимый для производства пар поступает из котельной, при работе котлов выделяется азота диоксид и углерода оксид.

В компрессорной выделяются пары аммиака, так как его используют в качестве хладагента. В отделении приготовления моечных растворов выделяется едкий натр и хлор. В лаборатории при проведении анализов выделяется серная кислота.

Имеющийся автотранспорт отравляет окружающую среду выхлопными газами.

Подаваемый в производственные помещения приточный воздух подвергается очистке от пыли. Приточный воздух, поступающий в производственные помещения с открытыми технологическими процессами - в обязательном порядке очищается от пыли на масляных фильтрах тонкой очистки.

Бытовые помещения, туалеты, помещения заквасочной, лаборатории имеют независимые системы общеобменной и местной вентиляции.

Низ приемного отверстия воздухозаборной шахты приточной вентиляции размещены на высоте 2 м от уровня земли. Воздух, удаляемый системами вытяжной вентиляции, выводится через вытяжные шахты высотой 1 м выше уровня крыши.

Выбросы в атмосферу из систем вентиляции размещены на расстоянии 10 м от воздухоприемных устройств приточной вентиляции.

Для очистки отработанного воздуха применяются Циклоны Аи-ОР4-1, которые очищают воздух от пыли лактозы на 81,8-82,1 %. Циклон расположен и в строительном цехе, эффективность очистки составляет 85,1 %.

Основной проблемой в экологической деятельности предприятия является загрязнение сточными водами. В связи с тем, что отходы образуются практически на всех стадиях производства, все процессы вносят свой вклад в образование загрязнителей, которые попадают в водные потоки, образуя сточные воды.

Сточные воды содержат большое количество органических соединений (белки, жиры, молочный сахар), обусловленное потерями сырья и отходами при производстве молочных продуктов. Кроме того, сточные воды содержат неорганические соединения: моющие средства, соединения металлов. Высокая концентрация органических загрязнений характерна для сточных вод, образующихся при производстве сыра, творога, казеина. Это объясняется как особенностями технологии, так и потерей части сыворотки, имеющей высокую загрязненность.

В отделении приготовления моечных растворов выделяется едкий натр и хлор. В лаборатории при проведении анализов выделяется серная кислота.

Потенциальную опасность представляет водопроводная вода, вода из артезианских скважин. Контролируемые показатели: микробиологические, органолептические, радиологические, обобщенные остаточные количества реагентов химических веществ.

Производственные сточные воды предприятия из приемного отделения молока и цеха выработки сыров и масла очищаются с помощью жиросовителей.

Отбор проб сточных вод осуществляется перед подачей на канализационно-очистные сооружения и в месте сброса очищенных сточных вод, согласно план-графика отбора проб, согласованного с ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в РТ (Татарстан)» в Мамадышском районе.

Мероприятия по экологической безопасности приведены в таблице 35.

Таблица 35 – Мероприятия по экологической безопасности

Показатель (вид загрязнения)	Источники загрязнения	Вид экологической опасности	Меры по предупреждению
Пыль лактозы	Отход производства Молочных продуктов	4 опасности	Аи-ОР4-1
Пыль древесная	От шлифовки натуральный чисток	4 опасности	Аи-ОР4-1
Некондиционная масса жиросовителей	Отход при механической очистке сточных вод	4 опасности	механических отстойника с жиросовителем
Загрязнение почвы	Отходы производства	4 опасности	Вывоз ТБО

Для сбора мусора установлены контейнеры с крышками на асфальтированной площадке. Площадка мусоросборников ограждена с трех сторон сплошной кирпичной стеной высотой 1,5 м. Удаление отходов и мусора из мусоросборников производится не реже одного раза в сутки с последующей санитарной обработкой и дезинфекцией контейнеров и площадки, на которой они расположены. Твердые бытовые отходы и производственные отходы складываются на специально оборудованных площадках. Часть отходов сдается перерабатывающим предприятиям, другая часть вывозится на свалку ТБО.

Таким образом, на основании санитарно-гигиенического анализа данного предприятия о состоянии охраны окружающей среды можно сделать следующие выводы:

- предприятие выполняет все нормативно-технические, гигиенические и санитарные требования, загрязняет в предельно-допустимых количествах атмосферу;

- внутри производства периодически проводятся мероприятия по дезинфекции, дератизации помещений и дезинфекция технологического оборудования;

- предприятие осуществляет только механическую очистку сточных вод, но необходимо применять и методы биологической очистки.

ВЫВОДЫ

1. В ООО «АПК Продовольственная программа» для производства молока используют голштинскую породу коров. Содержание коров беспривязное в стойлах. Используется машинное доение. Свежевыдоенное молоко подвергается очистке, охлаждению и временному хранению.

2. ООО «Азбука сыра» является единственным производителем и поставщиком молочной продукции в Мамадышском районе Республики Татарстан. Предприятие выпускает широкий ассортимент молочной

продукции, в частности сыр, сливочное масло, сливочно-растительный спред, сухая молочная сыворотка др.

3. Оценка качества сырья и готовой продукции проводится согласно требованиям ГОСТ и ТУ 9225-014-58550567 Сыры полутвердые. Физико-химические, микробиологические, органолептические показатели сырья и готовой продукции соответствуют этим требованиям.

4. Технологический процесс производства полутвердого сыра «Эдам» соответствует требованиям ГОСТ и ТУ 9225-014-58550567 Сыры полутвердые.

5. В качестве проектного предложения была предложена замена в технологической линии производства сыра «Эдам» пастеризационно-охладительной установки А1-ОТЛ-5 на Славутич ВГ-15-ПОУ.

6. В результате применения проектной технологии можно добиться увеличения прибыли на 611,2 тыс. руб, что позволит увеличить рентабельность производства на 0,7 % по сравнению со сложившейся технологией. По полученным расчетам срок окупаемости нового оборудования составит 2,05 года.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Для улучшения качественных и повышения количественных характеристик полутвердого сыра «Эдам» предлагаем заменить пастеризационно-охладительную установку А1-ОТЛ-5 на современный и более производительный пастеризатор Славутич ВГ-15-ПОУ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аникин, А.С. Принципы нормирования энергии для высокопродуктивных лактирующих коров / А.С. Аникин, Р.В. Некрасов, А.В. Головин, Н.Г. Первов, М.Г. Чабаев // Зоотехния. – 2011. - № 10. – С. 11-13.
2. Андреев А.И. Молочная продуктивность и качество молока коров при использовании в рационах силоса из суданской травы / А.И. Андреев // Зоотехния. - 2007. - № 2. - С. 23-24.

3. Артемьева, О.А. Мониторинг молока коров на наличие стафилококков и соматических клеток как предвестников мастита / О.А. Артемьева, Д.А. Никанова, Е.Н. Котковская, И.В. Виноградова, Е.А. Гладырь, Н.А. Зиновьева // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. - № 4. – С. 24-27.

4. Артюх, В.М. Сроки осеменения высокопродуктивных коров после отела / В.М. Артюх, А.М. Чомаев, М.В. Вареников, В. Анзоров // Зоотехния. – 2004. - № 6. – С. 24-25.

5. Асташенко, Е.Б. Компьютерное моделирование процесса кислотной коагуляции молока / Е.Б. Асташенко, А.М. Осинцев // Продукты питания и рациональное использование сырьевых ресурсов. Сборник научных работ. – Кемерово, 2005. - С. 14

6. Бухтараева, Э.Ф. Товароведение пищевых жиров, молока и молочных продуктов/ Э.Ф. Бухтараева. – М.: «Экономика», 1995. – 365с.

7. Гаглова, О.В. Связь продуктивного долголетия коров с их воспроизводительными качествами / О.В. Гаглова, Ф.Н. Абрампальский // Зоотехния. – 2010. - № 4. – С. 18-19.

8. Гамко, Л.Н. Влияние авансированного кормления стельных коров на их физиологическое состояние / Л.Н. Гамко, И.В. Малявко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011. - № 9. – С. 3-6.

9. Гамко, Л.Н. Эффективность авансированного кормления коров и нетелей // Л.Н. Гамко, В.А. Малявко, И.В. Малявко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. - № 9. – С. 32-33.

10. Гиниятуллин, Ш. Показатели роста и развития чистопородных и голштинизированных телок черно-пестрой породы / Ш. Гиниятуллин, Х. Тагиров // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. - № 3. – С. 21-23.

11. ГОСТ 31449-2013 Молоко коровье сырое. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2013. – 5 с.

12. ГОСТ 3624 - 92. Молоко и молочные продукты. Методы определения кислотности. - М.: Изд-во стандартов, 1992. – 8 с.
13. ГОСТ 3625 - 84. Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности. М.: Изд-во стандартов, 1984. – 13 с.
14. ГОСТ 25179 - 90. Молоко. Методы определения белка. М.: Изд-во стандартов, 1990. – 6 с.
15. ГОСТ 8218-89. Молоко. Метод определения чистоты. - М.: Изд-во стандартов, 1989. - 4с.
16. ГОСТ 26809 - 86. Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. - М.: Изд-во стандартов, 1987. – 12 с.
17. ГОСТ Р 52972-2008 «Сыры полутвердые. Технические условия».
18. Грудкин, А. Обеспечить эффективную реализацию подпрограммы развития молочного скотоводства / А. Грудкин, М. Грудкина // АПК: экономика, управление. - 2015. - № 2. - С. 69-73.
19. Губина, И.В. Пищевые волокна «Цитри-Фай» - инновация в производстве плавленых сыров / И.В. Губина // Сыроделие и маслоделие. – 2012. - № 2. – С. 37.
20. Дмитриченко, М., Пилипенко Т. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов.- СПб.:Питер,2011.-352с.
21. Дунченко, Н.И. Экспертиза молока и молочных продуктов. Качество и безопасность. Учеб. - справ. пособие. Дунченко Н.И., Храмцов А.Г., Макеева И.А. и др.; под общей редакцией В.М. Поздняковского. - Новосибирск: Сиб. универ. изд-во, 2007-477 с.
22. Игнатьева, А.В. Жиры растительного происхождения в производстве термокислотных сыров / А.В. Игнатьева // Продукты питания и рациональное использование сырьевых ресурсов. Сборник научных работ. Выпуск 8. – Кемерово, 2004. - С. 19.
23. Касторных М.С. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов.-5-е изд.-М.: Дашков и К, 2012.-328 с.

24. Кильмухаметова, О.И. Исследование и разработка технологии комбинированных термокислотных сыров: дисс ... канд. техн. наук : 05.18.04 / Кильмухаметова Ольга Ивановна. – Кемерово, 2001. – 146 с
25. Киселев, Л. Сервис-период и молочная продуктивность / Л. Киселев, А. Голикова, Н. Федосеева // Животноводство России. – 2010. - № 9. – С. 45-46.
26. Кругляков Г.Н., Круглякова Г.В. Товароведение молочных товаров и пищевых концентратов: Учебник.- М.: Дашков и К, 2012.-488 с.
27. Крусь, Г.Н. Технология молока и молочных продуктов. Крусь Г.Н., Храмцов А.Г., Волокитина З.В., Карпычев С.В.; Под редакцией А.М. Шалыгиной. - М.: КолосС, 2008. - 455 с.
28. Крылатых, Э.Н. Прогнозные оценки аграрных рынков ЕС и России на период до 2022 года / Э.Н. Крылатых, О.М. Чащарина // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2014. - № 7. - С. 29–36.
29. Кунижев, С.М. Новые технологии в производстве молочных продуктов / С.М. Кунижев, В.А. Шуваев. – М.: Дели принт, 2004. – 203 с.
30. Легошин, Г.П. Пути повышения эффективности молочного скотоводства и технологическая модернизация ферм / Г.П. Легошин, В.А. Бильков и др. // Основные направления технологического прогресса в молочном животноводстве: Рекомендации. – Вологда, 2007. – С. 22-53.
31. Лепилкина, О.В. Сыропригодные свойства сухого молока / О.В. Лепилкина, Д.В. Остроухов // Сыроделие и маслоделие. - 2011. - № 3. – С. 36 – 37.
32. Лепилкина, О.В. Физико-химические аспекты и научное обоснование технологий сырных продуктов с растительными жирами: дис. ... д-ра техн. наук : 05.18.04 / Лепилкина Ольга Валентиновна. – Углич, 2010. – 426 с.
33. Логинова, З. Беда от перекорма, или как мы оздоравливали стадо / З. Логинова // Животноводство России. - 2014. - № 9. - С. 6-8.

Логинова, Т.П. Продуктивность черно-пестрых коров различной селекции / Т.П. Логинова, О.А. Басонов // Зоотехния. – 2005. - № 7. – С. 18-20.

34. Малявко, В.А. Изменение живой массы коров под влиянием авансированного кормления за 21 день до отела и в первую фазу лактации / В.А. Малявко, И.В. Малявко, Л.Н. Гамко // Вестник ОрелГАУ. – 2011. - № 6 (33). – С. 89-91.

35. Малявко, В.А. Эффективность использования питательных веществ рациона коровами в первые 100 дней лактации с учетом их авансированного кормления за 21 день до отела / В.А. Малявко, И.В. Малявко, Л.Н. Гамко, В.Н. Масалов // Вестник ОрелГАУ. – 2011. - № 6 (33). – С.63-64.

36. Малявко, И.В. Действие авансированного кормления сухостойных коров за 21 день до отела на воспроизводительные качества / И.В. Малявко, В.А. Малявко // Зоотехния. – 2016. - №5. – С. 9-11.

37. Медведев, Д.А. Курс на импортозамещение - четкая и стратегическая позиция государства / Д.А. Медведев и др. // Комбикорма. - 2014. - №11. - С. 2-13.

38. Могильный, В.А. Использование пищевых волокон в молочной промышленности / В.А. Могильный // Переработка молока. № 5, 2010. – С. 37.

39. Нечаев, А.П. Технология пищевых производств. Нечаев А.П., Шуб И.С., Аношина О.М., и др.; Под редакцией А.П. Нечаева. - М.: КолосС.- 2007 - 768с.

40. Оноприйко А.В., Храмцов А.Г., Оноприйко В.А. Производство молочных продуктов. Практическое пособие.- М.:МарТ, 2012.-384с.

41. Порошина, Е.С. Влияние отрицательного энергетического баланса в послеродовой период на воспроизводительную функцию коров-первотелок / Е.С. Порошина, И.И. Шавырин, И.В. Ранцева // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2011. - № 4. Спецвыпуск. – С. 110-113.

42. Решетникова, Н.М. Современное состояние и стратегия воспроизводства стада при повышении молочной продуктивности крупного

рогатого скота / Н.М. Решетникова, Г.В. Ескин, Н.А. Комбарова, Е.С. Порошина, И.И. Шавырин // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. - № 3. – С. 2-4.

43. Рогожин, В.В. Биохимия молока и молочных продуктов: Учебное пособие.- СПб: ГИОРД,2010.-320с.

44. Сакса, Е. Эффективность подбора пар в стаде / Е. Сакса, О. Барсукова, Т. Карапыш // Животноводство России. – 2006. - № 1. – С. 35-37.

45. Стрекозов, Н.И. Молочное скотоводство России: настоящее и будущее / Н.И. Стрекозов // Зоотехния. - 2008. - № 1. - С. 18-21.

46. Суровцев, В.Н. Экономические аспекты продуктивного долголетия молочных коров / В.Н. Суровцев, Ю.Н. Никулин // Молочное и мясное скотовод-ство. – 2014. - № 8. – С. 2-5.

47. Технология молока и молочных продуктов /Г.В. Твердохлеб, З.Х. Диланян. Л.В. Чекулаева. - М.: Агропромиздат. 1991. - 463 с.;

48. Товароведение пищевых продуктов: Учеб. для нач. проф. образования/ З.П. Матюхина, Э.П. Королькова. - М.: ИРПО; Изд. центр «Академия», 2000. - 272 с.;

49. Топорова, Л.В. Витабелмин в рационе высокопродуктивных коров / Л.В. Топорова, А.Н. Трухин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011. - № 2. – С. 18-24.

50.ТУ 9225-014-58550567 Сыр полутвердый «Эдам». – М.: ООО Компания Павлов, 2015. – С. 2-18.

51. Тяпугин, Е.А. Научно обоснованная технология ведения молочного скотоводства в условиях Европейского Севера Российской Федерации / Е.А. Тяпугин, В.К. Углин // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяй-ственных животных: Сб. научных трудов международной научно-практической конференции СКНИИЖ. – Краснодар. – 2010. – С. 44-46.

52. Тяпугин, Е.А. Сравнительный анализ продуктивности и качества мо-лока высокопродуктивных коров черно-пестрой породы при различных

технологиях доения на современных комплексах / Е.А. Тяпугин, С.Е. Тяпугин, В.К. Углин, В.Е. Никифоров // Зоотехния. – 2014. - № 3. – С. 14-15.

53. Филпот, В.Н. Как победить мастит / В.Н. Филпот, Ш.С. Никерсон // GEA Farm Technologies – Ваш правильный выбор. – 2009. – 239 с.

54. Хазанов Е.Е., Гордеев В.В., Хазанов В.Е. Модернизация молочных ферм. – СПб.: ГНУ СЗНИИМЭСХ Россельхозакадемии, 2008. – 380 с.

55. Харитонов, С. Оценка быков-производителей по качеству потомства – главный вопрос в селекции молочного скота / С. Харитонов, А. Бакай, В. Вино-градов // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. - № 1. – С. 15.

56. Харламова, Е. Эффективность использования питательных веществ рационов лактирующими коровами при скармливании новых кормовых добавок / Е. Харламова, В. Саломатин, А. Варакин // Главный зоотехник. – 2010. - № 3. – С. 14-16.

57. Целищева, О.Н. Влияние сезона года на количество соматических клеток в молоке за 2012-2013 гг. / О.Н. Целищева, Г.П. Бабайлова // Зоотехния. – 2015. - № 3. – С. 18-20.

58. Шепелев, А. Ф. Товароведение и экспертиза молока и молочных продуктов: учеб. пособие для вузов / А.Ф. Шепелев, О.И. Кожухова . - Ростов-на-Дону : МарТ, 2001. - 128 с.

59. Beauchemin, K.A. Effects of Physically Effective Fiber on Intake, Chew-ing Activity, and Ruminant Acidosis for Dairy Cows Fed Dairy Cows Fed Dists Based on Silage / K.A. Beauchemin, W.Z. Yang // J. Dairy Sci. – 2005. - № 88. – P. 2117-2129.

60. Chester-Jones, H. Effect of trace mineral source on reproduction and milk production in Holstein cows / H. Chester-Jones et al. // The Professional Animal Scientist – 2013. - № 29. – P. 289-297.

61. El-Bayoumy, K. The protective role of selenium on genetic damage and on cancer / K. El-Bayoumy // Mutation. Res. – 2001. - Vol. 475. - P. 123-139.

62. Parland, S.Mc. Inbreeding effect on milk production, calving performance, fertility and conformation in Irish Holstein-Friesians / S.Mc. Parland, J.F. Kearney, M. Rath, D.P. Berry // *J. Dairy Science*. – 2007. - № 90. – P. 4411-4419.

63. Roche, J.F. Reproductive management of postpartum cows / J.F. Roche, D. Mackey, M.D. Diskin // *Animal Reproduction Science*. – 2000. - № 60-61. – P. 703-712.

64. Royal, M.D. Declining fertility in dairy cattle: changes in traditional and endocrine parameters of fertility / M.D. Royal, A.O. Darwash, A.P.F. Flint, R. webb, J.A.Wooliams,G.E. Lamming // *Animal Science*. – 2000. – V. 70. – P. 487-501.

65. Somkuar, A.P. Efficacy study of metho-chelated organic minerals prepara-tion feeding on milk production and fat percentage in dairy cows / A.P. Somkuar, A.S. Kadam et al // *Veterinary World*. – 2011. – Vol. 4 (1). – P. 19-21.

66. Sorensen, A.C. Inbreeding in Danish Dairy Cattle Breeds / A.C. Sorensen, M.K. Sorensen, P. Berg // *American Dairy Science Association*. – 2005. J. - № 88. – P. 1865-1872.

67. Stronge, A.J.H. Post insemination milk progesterone concentration and embryo survival in dairy cows / A.J.H. Stronge, J.M. Sreenan, M.G. Diskin, J.F. Mee, D.A. Keenny, D.G. Morris // *Theriogenology*. – 2005. – V. 64. – P. 1212-1224.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение А – ассортимент выпускаемой продукции

Наименование продукта	Разрешающие документы	Сорт	Количе ство в сутки, кг	Колич ество в год, т	Код ОКП
1	2	3	4	5	6
Сыр Буковинский 45%	ТУ 9225-014- 58550567-14	Высший	86,0	31,0	92 2512
Сыр Витязь 40%	ТУ 9225-014- 58550567-14	Высший	186,0	67,0	92 2512
Сыр Гауда 45%	ТУ 9225-014- 58550567-14	Высший	3000,0	1080,0	92 2512
Сыр Голландский	ТУ 9225-014-	Высший	3936,0	1417,0	92 2512

45%	58550567-14				
Сыр Диетический 30%	ТУ 9225-014-58550567-14	Высший	144,0	52,0	92 2515
Сыр Закусочный 45%	ТУ 9225-014-58550567-14	Высший	56,0	20,0	92 2512
Сыр Костромской 45%	ТУ 9225-014-58550567-14	Высший	2725,0	981,0	92 2512
Сыр Костромской ИТ 45%	ТУ 9225-014-58550567-14	Высший	11,0	4,0	92 2512
Сыр Мраморный 50%	ТУ 9225-014-58550567-14	Высший	97,0	35,0	92 2512
Сыр Пикантный 45%	ТУ 9225-014-58550567-14	Высший	58,0	21,0	92 2512
Сыр Пошехонский 45%	ТУ 9225-014-58550567-14	Высший	2264,0	815,0	92 2512
Сыр Российский 50%	ГОСТ 32260-2013	Высший	700,0	252,0	92 2512
Сыр Сливочный 50%	ТУ 9225-014-58550567-14	Высший	180,0	65,0	92 2512
Сыр Татарский Делюкс 50%	ТУ 9225-014-58550567-14	Высший	166,0	60,0	92 2512
Сыр Татарский Делюкс 50% малый цилиндр	ТУ 9225-016-18181321-14	Высший	75,0	27,0	92 2512
Сыр Дэлиз весовой	ТУ 9225-014-58550567-14	Высший	53,0	19,0	92 2512
Сыр Дэлиз малый цилиндр	ТУ 9225-016-18181321-14	Высший	21,0	7,5	92 2512
Сыр Тильзитер 45%	ТУ 9225-014-58550567-14	Высший	1016,0	365,7	92 2512
Сыр Эдам 45%	ТУ 9225-014-58550567-14	Высший	1150,0	414,0	92 2512
Сыр Маасдам 45% весовой ТМ «Prego»	ТУ 9225-014-58550567-14	Высший	36,0	13,0	92 2512
Сырный продукт Консул 45%	ТУ 9225-014-58550567-14	Высший	2792,0	1005,0	92 2690
Сырный продукт Деревенский 45%	ТУ 9225-014-58550567-14	Высший	4131,0	1487,0	92 2690
Сыр Голландский 45% фасованный	ТУ 9225-014-58550567-14	Высший	750,0	270,0	92 2512
Сыр Российский 50% фасованный	ГОСТ 32260-2013	Высший	300,0	108,0	92 2512
Голландский 45% АС, фасованный	ТУ 9225-014-58550567-14	Высший	64,0	23,0	92 2512
Гауда 45% АС, фасованный	ТУ 9225-016-18181321-14	Высший	337,0	121,3	92 2512
Тильзитер-ИТ 45% АС, фасованный	ТУ 9225-016-18181321-14	Высший	450,0	162,0	92 2512

Эдам 45% АС фасованный	ТУ 9225-016- 18181321-14	Высший	150,0	54,0	92 2512
Масло Крестьянское 72,5% каш. фольга 180 г	ГОСТ 32261- 2013	Высший	940,0	338,4	92 2512
Масло Любительское 80% каш. фольга 180 г	ГОСТ 32261- 2013	Высший	518,0	186,5	92 2110
Масло Любительское 80% весовое	ГОСТ 32261- 2013	Высший	490,0	176,4	92 2110
Масло Крестьянское 72,5% весовое, пергамент	ГОСТ 32261- 2013	Высший	660,0	238,0	92 2110
Масло Крестьянское 72,5% 500 г	ГОСТ 32261- 2013	Высший	870,0	313,2	92 2110
Масло Крестьянское 72,5% весовое	ГОСТ 32261- 2013	Высший	804,0	289,4	92 2110
Масло Традиционное 82,5% каш. фольга 180 г	ГОСТ 32261- 2013	Высший	792,0	285,0	92 2110
Масло Традиционное 82,5% весовое	ГОСТ 32261- 2013	Высший	558,0	200,9	92 2110
Спред сливочно- растительный Традиционный 72,5%	ГОСТ 52100- 2003	Высший	420,0	151,2	91 4800
Сыворотка молочная сухая	ГОСТ 33958- 2016	Высший	13133,0	4728,0	92 2930