

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: «**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОБИАЛЬНОГО
МОЛОКОСВЕРТЫВАЮЩЕГО ФЕРМЕНТА В ТЕХНОЛОГИИ
ПРОИЗВОДСТВА СЫРА**»

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

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

Студент 145 группы: Шавалеева Гульгена Джамилевна
Ф.И.О.

подпись

Руководитель: Шайдуллин Радик Рафаилович 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.....	6
1.1 Использование молокосвертывающих ферментных препаратов микробного и растительного происхождения в сыроделии.....	6
1.2 Описание марок молокосвертывающих ферментных препаратов микробного происхождения.....	10
1.3 Технология производства сыра.....	12
2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	19
2.1 Материал и методика исследования.....	19
2.2 Производственно-экономическая деятельность ООО ПТП «Тукай» Аксубаевского района Республики Татарстан.	23
2.3 Технология производства сыра, сливочного масла, творога в ООО ПТП «Тукай» Аксубаевского района Республики Татарстан.	27
2.4 Результаты экспериментальных исследований	37
2.5 Экономическая эффективность проводимых исследований.....	44
3 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ООО ПТП «ТУКАЙ».....	48
4 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ООО ПТП «ТУКАЙ»...	52
ВЫВОДЫ	58
ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	60
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	61
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	65

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы во многих странах, где развита молочная промышленность, идет интенсивное развитие сыроделия. Спрос на сыр регулярно увеличивается, объем их производства увеличивается, ассортимент продукции расширяется и совершенствуется.

Среди большого разнообразия, которое вырабатывается в мире сыров, особое место занимают мягкие сыры. Их изготовление обширно распространено во многих странах с развитым сыроделием (Франция, Италия, Германия, США и др.), составляя до 25–35% от общей выработки сыров. К сожалению, в России производство мягких сыров развито недостаточно. В общем объеме выработки они составляют 3–5% [33].

Сыр - это самый универсальный продукт из ряда продуктов, изготовленных из молока. Он безупречно подходит для приготовления разнообразных блюд: бутербродов, соусов, горячих и холодных блюд.

Сыр является высококалорийным продуктом, в зависимости от содержания жира и белка он составляет от 2500 до 4000 ккал на 1 кг сыра. В химический состав сыра входят около 25% полноценных белков. Они хорошо усвояемые. В составе сыра молочный жир содержится около 30%, жирно-и водорастворимые витамины, ещё есть минеральные соли такие, как соли кальция, натрия, фосфора и другие. Сыр изготавливают из коровьего, козьего, овечьего и буйвольного молока путем свертывания и его обработки. В ходе производства сыры сохраняют все основные питательные вещества молока, кроме углеводов. При сыроварении из молока удаляется значительная доля воды, из-за чего и получается концентрированный пищевой продукт.

Развития технологии позволило производителям лучше осуществлять контроль над процессом приготовления сыра, кроме того и способствовало стандартизации сыров, изготовленных современными производственными способами [28].

Сыр производится путем коагуляции молока сычужным ферментом или молочной кислотой с последующей обработкой и созреванием сырной массы. В сыре есть белки, они расщепляются на отдельные аминокислоты при созревании. Усвояемость сыра составляет 98-99% [25].

Сычужные сыры разделяют на 3 подкласса: 1-й подкласс - твердые сыры, которые созревают только под влиянием молочнокислых или молочнокислых и пропионовокислых бактерий; 2-й подкласс – полутвердые сыры, которые созревают под влиянием молочнокислых бактерий с обязательным хорошо развитым слоем слизи на поверхности сыра, придающие специфические аммиачные вкус и запах продукту; 3-й подкласс - мягкие сыры, созревающие под влиянием щелочных бактерий сырной слизи и микроскопических грибов (плесени), индивидуально или в сочетании с их действий, а также молочнокислых бактерий.

Кисломолочные сыры подразделяются на два подкласса: 1-й подкласс - все кисломолочные сыры с краткосрочным созреванием, которые потребляются в свежем виде; 2-й подкласс - кисломолочные, но выдержанные сыры, которые подвергаются более длительному созреванию [23].

Чтобы изготовить стандартного по химическому составу сыра, молоко нормализуют по содержанию жира. Его предварительно смешивают с 15-20% зрелого молока для улучшения качества сыра. Созревание части молока проводят при температуре 8-12⁰ С до нарастания кислотности на 10°Т. После этого молоко пастеризуется при 71-74⁰С с выдержкой 20-25 сек., его охлаждают до температуры заквашивания, вводят раствор хлористого кальция для получения плотного сычужного сгустка; в зимне-весенний период вносится краситель Annato для окрашивания сыра в желтый цвет. Дальше технология зависит от вида вырабатываемого сыра [22].

Цель работы – изучить влияния молокосвертывающего ферментного препарата микробного происхождения на качества мягкого сыра «Столовый».

Связи с этим были поставлены следующие задачи:

1. Проанализировать производственно-экономическую деятельность ООО ПТП «Тукай» Аксубаевского района Республики Татарстан;
2. Изучить технологию производства сыра, сливочного масла, творога в ООО ПТП «Тукай» Аксубаевского района Республики Татарстан;
3. Изучить качество молока, которое идет на производство сыра;
4. Провести контрольную выработку мягкого сыра «Столовый» с использованием молокосвертывающего ферментного препарата микробного происхождения;
5. Оценить качество готового продукта по органолептическим и физико-химическим показателям;
6. Рассчитать экономическую эффективность проводимых исследований.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Использование молокосвертывающих ферментных препаратов микробного и растительного происхождения в сыроделии

Ферменты растительного происхождения

Сок из фигового дерева является одним из давно известных растительных коагулянтов, который используется в районах его произрастания. Многие экстракты растений способны свертывать молоко, но некоторые из них обладают слишком высокой протеолитической активностью (например, папаин из азимины, Carica papaya; бромелин из ананаса, Ananas satia и рицин из масла семян кастора, Ricinus communis).

Экстракты растений, которые считаются ферментными коагулянтами молока (майоран, мята, розмарин, подорожник, щавель и бузина садовая) не такие, то есть имеют иной механизм действия.

Экстракты некоторых растений ядовиты, например, гемлок (Conium maculatum) и масло семян кастора (Ricinus communis). Где другие коагулянты труднодоступны, некоторые растительные экстракты применяются в удаленных районах. Ряд таких экстрактов может вызвать комбинированную коагуляцию с кислотой и ферментом, используемым в основном для производства сыра с мягким тестом. Примером использования растительного экстракта может служить выработка португальского сыра Serra da Estrela из овечьего молока с помощью водной вытяжки цветов кардона.

Экстракты растений, которые используются для коагуляции молока:

- Кардон (артишок) Cynaria cardunculus
- Репейник Articum minus
- Паслен сладко-горький Solnum dalcamara
- Мальва Malva sylvestris
- Чертополох Ciraumand Carlina spp.
- Инжир Ficus carica

- Амброзия *Herculeum spondylum*
- Василек черный *Centurea spp.*
- Подмаренник *Galum verum*
- Крапива *Urtica diocia*
- Амброзия полыннолистная *Senedo jacobea*
- Лютики *Ranunculus spp.*
- Молочай *Euphorbia lathyrus*
- Ворсянка *Dipsacus sylvestris*
- Тысячелистник обыкновенный *Achillea millefolium*.

Следует учитывать, что многообразие коагулянтов обладают особыми характеристиками, поэтому при переходе с одного коагулянта на другой или при смешивании коагулянтов необходимо изучить условия их использования [24].

Ферменты микробного происхождения

Микроорганизмы являются наиболее перспективными источниками ферментов. В качестве продуцентов ферментных препаратов используются культуры представителей различных таксономических групп – бактерий, актиномицетов, микроскопических и высших базидиальных грибов, среди которых можно найти продуцента практически всех ферментов, который участвует в круговороте органических веществ. Промышленность наложила применение как природных штаммов микроорганизмов, выделенных из естественных объектов, так и полученных искусственной селекцией с применением мутагенов.

Короткий цикл роста (16-100 ч), нетребовательность к составу питательной среды, способность легко переходить с синтеза одного фермента на другой, а также генетическая неизменность по признаку синтеза фермента являются преимуществом использования микроорганизмов для получения ферментных препаратов.

Следует отметить, что подавляющее количество ферментных препаратов, которые применяются в промышленности, являются комплексными и содержат кроме основного фермента значительное количество сопутствующих ферментов и белков, в связи с тем, что в технологии ферментов препараты часто классифицируются по основному компоненту. Так, различают амилалитические, протеолитические, липолитические, пектолитические и другие виды препаратов.

В качестве бактериальных продуцентов нейтральных и щелочных протеолитических ферментов в промышленности наиболее часто используются различные штаммы бактерии рода *Bacillus*, в частности *Bacillus subtilis*, *Bacillus mesentericus*, *Bacillus brevis*, *Bacillus cereus* и *Bacillus licheniformis*.

Широко известны такие продуценты протеолитических ферментов микроскопические грибы рода, как *Aspergillus*, *Rhizopus*, *Penicillium*, *Streptomyces*, *Pseudomonas* и *Mucor*, которые способны синтезировать не только нейтральные и щелочные, но и кислые протеазы. Наиболее полно изучены протеазы у различных представителей рода *Aspergillus* и *Penicillium*. Так, например, установлены молекулярные массы протеаз *Penicillium wortmanii* и определены оптимальные условия их действия, которые находятся в температурном диапазоне 20-40°C и области pH от 6,0 до 9,0.

Особенный интерес вызывают протеазы, полученные из культур актиномицетов, в частности *Actinomyces thermovulgaris*, *Actinomyces fradiae*, *Streptomyces griseus*. Эти штаммы синтезируют богатейшие комплексы протеаз с различной субстратной специфичностью и действующие в широких диапазонах pH [18].

Исследователи свидетельствуют о том, что существенные недостатки, которые не позволяют использовать ферменты актиномицетов в пищевой промышленности это то, что эти микроорганизмы наряду с протеазами активно синтезируют антибиотики.

Источниками амилолитических ферментов являются бактериальные и грибные культуры. Наиболее активными продуцентами амилаз являются грибы рода *Aspergillus* и *Rhizopus*, такие как *Aspergillus oryzae*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus awamory*, *Rhizopus delamar* и *Rhizopus niveus*.

Российские ученые активно изучают о микробных продуцентах амилолитических ферментов. Так, в ГУ ВНИИПАКК проведена разработка технологии получения комплекса амилолитических ферментов грибной культуры *Aspergillus niger*, которые способны сохранять активность в кислой области pH при повышенных температурах. Максимальная активность указанного комплекса проявляется при температуре 55-60°C и pH 4,5-5 [20].

Сычужные ферменты неживотного происхождения, которые используются в производстве сыра:

- “Milase” – производится путем ферментации *Rhizomucor miehei*, не генетически модифицированных грибов;
- Chymogen;
- Fromase – получают путем ферментации плесневого гриба *Mucor miehei*;
- Maxilact – фермент, полученный из особых штаммов молочных грибов;
- Suparen – микробиальный фермент, которого получают из грибов *Cryphonectria (Endothia) parasitica*;
- “Meito Microbial Rennet” – Meito™ производится путем ферментации и дальнейшей сушки растительного пищевого гриба;
- CHY-MAX – получен ферментированием *Aspergillus niger*;
- Maxiren – получен ферментацией молочных дрожжей *Kluveromyces lactis*;
- 100% Химозин – имеется ввиду химозин, полученный при ферментации специального плесневого гриба [22].

1.2 Описание марок молокосвертывающих ферментных препаратов микробного происхождения

Ферментный препарат CHY-MAX

Для производства чистого химозина путем ферментации под торговой маркой CHY-MAX компас «Хр. Хансен» используется гриб *Aspergillus niger* an awamori, который хорошо изучен и уже долгое время применяется для производства пищевых продуктов, в частности соевого соуса в Азии. Благодаря широкому использованию этого микроорганизма для пищевых продуктов, продуцируемых им CHY-MAX, признан безопасным и имеет сертификат GRAS. В процессе производства химозина CHY-MAX применяется особая технология. Он предусматривает полную очистку продукта с удалением следов всех нежелательных веществ и микроорганизма-продуцента. В результате отделяется только один необходимый фермент-химозин. Продукция подлежит тщательному контролю. Химозин, полученный таким образом, имеет очень высокую степень чистоты, качества и высокий микробиологический стандарт. Рядом токсикологических тестов подтверждена, что продукт безопасен. [18].

Микробиальный фермент Milase

Производство микробиального фермента Milase – это процесс ферментации *Rhizomucor miehei*, которые являются негенетически модифицированными грибами. Микробиальный коагулянт содержит молокосвертывающие ферментные системы. Это специфические протеазы, которые по своему аминокислотному составу сравнимы с натуральным сычужным ферментом.

Микробиальный фермент Milase используют для производства твердых, мягких и полутвердых сыров. При этом вкус, аромат и цвет сыров в возрасте 100 дней, изготовленных с использованием коагулянта Milase,

абсолютно идентичны органолептическим характеристикам сыров, произведенных с натуральным сычужным ферментом.

При производстве фермента Milase не используются ГМ-технологии, продукт является кошерным.

Микробиальный ренин Meito Microbial Rennet” – Meito™

Meito – технологическое вспомогательное средство для использования в сыродельном производстве – фермент микробиальный ренин (химозин), полученный путем ферментации чистой культуры плесневого гриба *Rhizomucor miehei* на солодовом субстрате и агаре.

Происхождение плесневого гриба *Rhizomucor miehei* натуральное – найдено на растении «гваюле серебристой» в Калифорнии.

Производителем фермента компанией Meito Sangio Co., Ltd. (Япония) декларируется, что продукция соответствует требованиям ФАО/ВОЗ и FCC для ферментных препаратов, предназначенных для использования в пищевой промышленности. Систематический номер EC: 3.423..., CAS: 9001-92-7

Meito производится в строгом соответствии с японскими и мировыми нормами здравоохранения для производства пищевых ферментов.

Meito производится под контролем подразделения Кашрут Ортодоксального союза и является специфичной продукцией.

Фермент внесен в национальный стандарт РФ – ГОСТ 52686-2006 «Сыры. Общие технические условия».

Активность - не менее 300 000 единиц препарата Meito

Используется данный ферментный препарат для производства любого типа сыра - твердых сыров, полутвердых сыров, мягких сыров с плесенью.

Производится фермент фирмой MEITO SANGYO CO., LTD.

Fromase®750 XLG

Fromase750 XLG является высокоочищенным жидким коагулирующим препаратом микробиального происхождения, который изготовлен из

отобранного штамма *Rhizomucor miehei*. Продукт дополнительно очищен путем специально разработанному процессу хроматографии. Fromase®750 XLG вызывает процесс коагуляции молока путем гидролитического расщепления связи 105- 106, фенилаланин – метионин в каппа-казеине.

Используется в молочной отрасли при производстве сыров. Расход 35 – 40 мл на 1000 кг молочной смеси. Дозировка подбирается индивидуально в течение года, исходя из условия – провести коагуляцию белка за 35 минут. Дозировка может меняться в зависимости от региона, времени года, показателей качества молока-сырья [18, 23].

Maxiren®600 L

Maxiren600 L является 100%-ным чистым химозином, изготовленным методом ферментации из отобранного штамма молочных дрожжей *Kluyveromyces lactis*. Maxiren®600 L вызывает процесс коагуляции молока путем гидролитического расщепления связи 105-106, (фенилаланин – метионин) в каппа-казеине.

Применяется в молочной отрасли при производстве сыров. Норма расхода 40-47 мл на 1000 кг молочной смеси. Дозировка подбирается индивидуально в течение года, исходя из условия – провести коагуляцию белка за 35 минут. Дозировка может меняться в зависимости от региона, времени года, показателей качества молока-сырья [24].

1.3. Технология производства сыра

Процесс производства высококачественных молочных продуктов возможен при условии, когда к молоку-сырью предъявляются более высокие требования по физико-химическим и органолептическим показателям [32].

Сыроделие считается одним из самых требовательных отраслей молочной промышленности к качеству сыра. Качество сыра обуславливается

химическим составом молока, органолептическими, технологическими, биологическими свойствами.

Исследовано Андреевым О.Д. (2012), что самой короткой продолжительностью коагуляции сычужного молока была у гибридных животных и составляла 29 минут, что на 4 минуты меньше по сравнению с красно-белыми современниками. Сокращение продолжительности коагуляции косвенно указывает на улучшение молочной доступности молока. Молоко подопытных животных относится ко второму типу, что наиболее выгодно для производства сыра [14].

Молоко от помесей считается хорошим сырьем и более пригодно для изготовления сыра.

Сыроделие - наиболее сложная отрасль молочного производства. Здесь предъявляются высокие требования к молоку. Молоко должно хорошо сворачиваться сычужным ферментом. Фермент способен сворачивать молоко. Его после образования сгустка подвергают обработке, с целью удаления сыворотки, и получают уплотненные сырные зерна. После этого сгусток разрезают механическими ножами, предназначенными для резки всей массы, потом их вымешивают мешалками, после формируют головки различной массы [18].

Главный продукт, из которого готовят сыр – это молоко.

По способу приготовления сыры делятся на сычужные, то есть они образуются путем влияния сычужного фермента, и кисломолочные, то есть путем добавления в молоко специальной закваски. Сычужные, в свою очередь, делятся по консистенции на твердые, мягкие и рассольные. А плавленые изготавливаются по иной технологии.

Твердые сорта сыра доходят до нужной кондиции достаточно долго, в среднем, около четырех месяцев. Все твердые сыры изготавливаются путем прессования или предварительно, до отправки в пресс, проходят стадию варки.

Несмотря на то, что процесс приготовления твердых сыров незначительно отличается друг от друга, но их легко можно различить по вкусу: сыры, которые подвергались предварительной варки перед отправкой под пресс, обладают легким фруктовым ароматом и вкусом; те сыры, которые сразу же отправляются под пресс, обладают насыщенным острым чесночным ароматом и вкусом, в них присутствуют нотки лесного ореха, а иногда, даже привкус земли.

Мягкие сорта сыра принято считать элитными, так как на них культивируется плесень, и в отличие от твердых, такой сыр доходит до нужной кондиции гораздо быстрее, в среднем, за месяц. Как и твердые, мягкие сыры также имеют свою классификацию, делятся на белые, голубые и красные.

Менее ресурсоемким и более простым в изготовлении является мягкий сыр. Расход сырья на 1 кг мягкого сыра значительно меньше – 7,5–8 кг. Из технологической цепочки исключается операция «созревание», или оно продолжается короткое время, что способствует более быстро оборачиваемости капиталовложений. Мягкий сыр обладает высокой пищевой и биологической ценностью и оригинальными потребительскими характеристиками. Однако доля таких сыров в общем объеме производства сыра составляет менее 8%, и ассортимент представлен в основном Адыгейским сыром, который изготавливается способом термокислотного осаждения белков молока.

В странах развитого сыроделия отношение к мягким сырам иное. Так, во Франции мягкий сыр – это один из продуктов, объемы выработки которого стабильно увеличиваются. Один француз за год съедает 26,1 кг сыра, и на долю мягких сыров приходится около 31%. В Германии при общем потреблении сыра 22,8 кг в год на человека, доля мягких сыров в общем ассортименте составляет около 34% [30].

Стереотипы, которые сложились в нашей стране, когда к мягкому сыру потребитель относится с некоторой ноткой недоверия, не воспринимая

этот продукт как настоящий сыр, достаточно сложно изменить. И одним из способов, который позволяет привлечь внимание покупателя к такому продукту, является создание деликатесных сыров, которые обладают повышенной пищевой и биологической ценностью.

Во ВНИИМС разработана технология мягкого кислотно-сычужного сыра с добавками из икры зернистой пастеризованной осетровых рыб и сухого икорного золь, полученного при прижизненном получении икры V стадии зрелости у осетровых рыб.

Способ производства включает пастеризацию смеси, охлаждение до температуры заквашивания, внесение необходимых функциональных ингредиентов, свертывание смеси, разрезку и постановку сырного зерна, вымешивание, отбор сыворотки, посолку сырного зерна, формование, самопрессование и упаковку продукта. Икра и золь вносятся на стадии формования в количестве 3–10% и 0,1–1,5% соответственно.

Прижизненное получение икры осетровых рыб проводится на V стадии зрелости. Известно, что содержание жира в икре V стадии зрелости несколько ниже, чем в икре IV стадии, содержание влаги в обоих случаях одинаково – около 60%, а количество белка в икре V стадии зрелости на 2,0% больше, чем в икре IV стадии.

Кроме того, в липидах осетровой икры V стадии зрелости по сравнению с икрой IV стадии больше представлены мононенасыщенные кислоты (42,9%), среди которых преобладают олеиновая (32,2%) и пальмитолеиновая (6,5%). Насыщенные жирные кислоты представлены в основном пальмитиновой кислотой – 17,8% [15].

Среди полиненасыщенных кислот выделяются высоконепредельные – эйкозапентаеновая – 7,17% и докозагексаеновая – 8,1%. Арахидоновой кислоты содержится 4,25%. При этом общая сумма эссенциальных жирных кислот составляет 7,09%. Сумма биологически активных кислот составляет 17,6%, что говорит о том, что осетровая икра V стадии зрелости обладает высокую пищевую ценность.

Если сравнить состав жирных кислот липидов икры IV стадии зрелости с икрой V стадии зрелости, то мы увидим более высокое содержание эйкозапентаеновой кислоты (3%). При этом докозагексаеновая кислота почти в два раза меньше, хотя количество полиненасыщенных кислот почти такое же и составляет около 30,5%.. Соответственно состав жирных кислот липидов овулировавшей икры в целом идентичен икре IV стадии зрелости.

Для получения мягкого сыра с более выраженным вкусовым букетом в качестве добавки используется икорный золь. Такой продукт является побочным продуктом при прижизненном получении икры, и его образуется от 5 до 10% от массы рыбы.

Данная жидкость (коллоидный раствор – золь) образуется в полости яичника рыбы при овуляции фолликулярных клеток, которая покрывает зрелые икринки. Жидкость является продуктом разрушения цитоплазматического содержимого фолликулярных клеток и активной и пассивной фильтрации из кровеносных сосудов яичника жидкой фракции и белковых компонентов крови. Для использования в пищевых целях жидкость обезвоживается при положительных или отрицательных температурах любым из известных способов.

Сухой золь содержит до 2% жира и более 40% белка. Кроме того, в золе выявлено высокое содержание витамина B1 – до 3,5 мг/100 г, что превышает его содержание в икре осетровых рыб в 10 раз, а в икре лососевых рыб примерно в 100 раз. Из макроэлементов наиболее интересным является калий, содержание которого составляет 1700 мг/100 г, что полностью может удовлетворять суточную потребность человека. Золь содержит 19 аминокислот, из них 8 незаменимых. Суммарное содержание незаменимых аминокислот в икорном золе превышает их содержание в идеальном гипотетическом белке на 8% [15].

С учетом уникальных биохимических особенностей, добавляемых в сыр икорных продуктов, разработанная технология изготовления сыра направлена на максимальное сохранение их биологической ценности.

Полученный продукт позволил увеличить ассортимент сырной деликатесной продукции, обладающей повышенной пищевой и биологической ценностью за счет обогащения сыра полиненасыщенными жирными кислотами, витаминами группы В, калием. Оригинальный вкусовой букет и привлекательный внешний вид (за счет вкрапления черных икринок), несомненно, привлекут внимание многих гурманов [27].

Мягкие сыры очень популярны среди французов. У них существует легенда о том, откуда появились сыры с плесенью. Однажды пастух овец, которых пасут высоко в горах, увидел, как стад разошелся, оставил на камне кусок сыра, который служил ему столом. Через неделю он вернулся на место отдыха и с недовольством обнаружил, что забытый сыр был покрыт уродливой плесенью, но, поскольку пастух был очень голоден, он взял сыр и осторожно откусил маленький кусочек. К его удивлению, язык почувствовал пикантный вкус, что сыр был съеден до конца. Оказалось, что в пещеру, в которой сыр лежала семь дней, практически не проникал солнечный свет, внутри было достаточно прохладно, сухо и темно, что служило отличной средой для созревания плесени внутри сыра. Кстати, пастух попробовал голубой сыр. Следовательно, отсюда и пошло производство благородных «плесневых» сыров, как говорится в легенде.

На самом деле плесень, который созревает на сыре или внутри него, специально подсаживается к нему, затем создаются специальные условия для созревания, и только вследствие такого симбиоза возможно получить элитный сыр [22].

Отдельную категорию сыров производители обмывают различных жидкостях, которые придают сыру особую пикантность, края таких сыров называют обмытыми, закругленными, и по окончании процедуры, снаружи поселяется красная плесень, которая окрашивает поверхность в цвета от

нежно-кремового до шоколадно-коричневого. Не обмытый сыр имеет обычные края, покрытые легкой паутиной морщин, которые когда созревают, углубляются и обзаводятся голубоватой плесенью.

Следующая категория сыров - это рассольные. Время приготовления разнится от пару дней до нескольких недель. Их название говорит само за себя - масса сыра приходит в норму в рассоле, поэтому они достаточно солены.

Особое значение имеет еще и плавленые сыры. Их готовят из нескольких видов сыра. Такой сыр не нужно дополнительно выдерживать в особых условиях, он готов к использованию почти сразу после приготовления.

В дополнение к массе сыра используются различные специи, добавки в виде кусочков натуральных грибов, ветчины, орехов. Все это смешивается и плавится при очень высокой температуре. Полученная масса может быть мягкой до такой степени, что ее можно свободно намазывать на хлеб или твердые, что можно разрезать на куски [30, 33].

Отдельный вид плавленых сыров - это сладкие плавленые сыры, которые очень любят дети. Туда добавляются какао или ванилин во время приготовления.

Для приготовления плавленых сыров основным сырьем являются все виды сычужных сыров, а именно твердые, полутвердые, мягкие, рассольные, специальные сыры для плавления, обезжиренные сыры. Кроме того, сырьем являются белковые массы, масло и коровье молоко, молочный жир, сливки, пахта, сыворотка, бактериальная закваска, ароматизаторы, приправы [22, 28].

2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материал и методика исследований

Исследования были проведены в ООО ПТП «Тукай» Аксубаевского района Республики Татарстан в 2016-2018 годов и на кафедре «Биотехнология, животноводство и химия».

В ООО ПТП «Тукай» были изучены технологические процессы производства сыра, сливочного масла и творога. Изучались такие показатели, как: годовой объем производства, эффективность переработки молочной продукции, Анализировались уровень производства продукции предприятия.

Работа проводилась в несколько этапов:

1. Анализ производственно – экономической деятельности и изучение технологии производства сыра, сливочного масла, творога в ООО ПТП «Тукай» Аксубаевского района.

2. Анализ качества исследуемого молока.

3. Выработка мягкого сыра «Столовый» с использованием МФП ВНИИМС СГ-50 НТ и микробиального ренина («Meito», Япония) в условиях учебной лаборатории кафедры «Биотехнология, животноводство и химия» Казанского ГАУ.

4. Органолептическая оценка выработанных образцов сыра.

5. Расчет экономической эффективности использования молокосвертывающего ферментного препарата микробного происхождения при производстве мягкого сыра.

Объектами исследования явились молоко сырое (не ниже первого сорта), кальций хлористый по ГОСТ 450-77, ферменты, разрешенные к применению в сыроделии органами Госсанэпиднадзора.

Схема экспериментальных исследований представлена на рисунке 1.

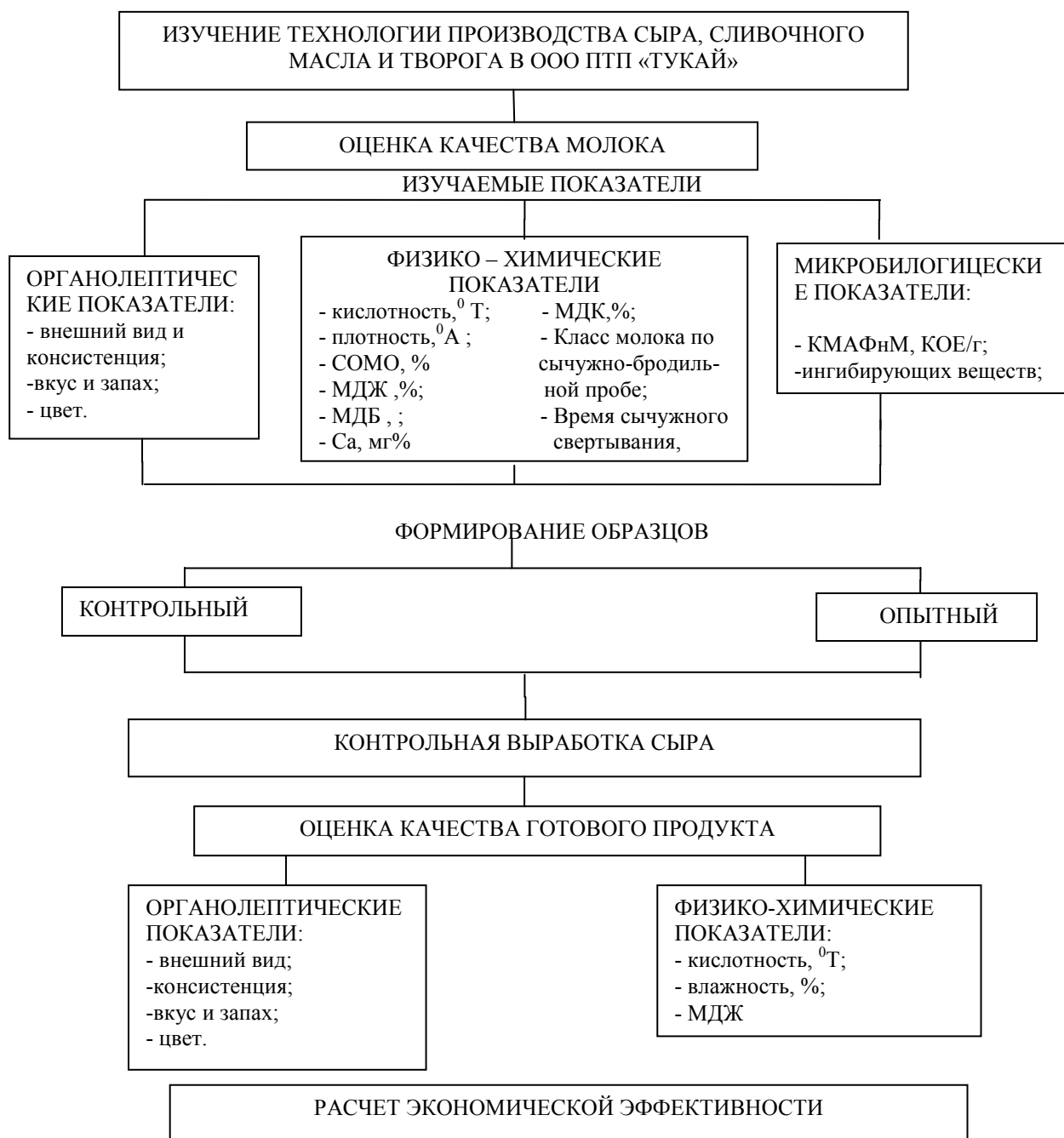


Рисунок 1- Схема проведения исследования

Для проведения исследований было сформировано 2 образца продукта (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Образцы	МФП
1	Контрольный образец	ВНИИМС СГ-50 НТ
2	Опытный образец	Микробиальный ренин

Молокосвертывающей ферментный препарат (МФП) Микробиальный ренин имеет большую молокосвертывающую активность, то есть 300000 условных единиц, чем МФП ВНИИМС СГ- 50 НТ (150000). Они отличаются и соотношением химозина и пепсина в составе. ВНИИМС СГ- 50 НТ состоит из 50% пепсина и 50% химозина, а сычужном ферменте Микробиальный ренин 100% химозин.(таблица 2).

Таблица 2 - Качественный состав молокосвертывающих ферментных препаратов разных производителей

Наименование препарата	Производитель	Молокосвертывающая активность, у.е.	Состав, %	
			Химозин	Пепсин
ВНИИМС СГ- 50 НТ	Завод молокосвертывающих ферментных препаратов ООО "ШАКО", Россия	150000	50	50
Микробиальный ренин	«Meito Sangyo Co., Ltd.», Япония	300 000	100	-

Анализ качества исходного молока проводился по следующим показателям:

Отбор проб и подготовку проб их к анализу проводили согласно ГОСТ 13928-84 «Молоко и сливки заготавливаемые. Правила приемки, методы отбора проб и подготовка их к анализу» и ГОСТ 26809 – 86 «Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу»;

Определение внешнего вида, цвета, консистенции проводили визуально и характеризовали в соответствии с ГОСТ Р 52054-2003. Определение запаха и вкуса проводили согласно ГОСТ 28283-89 «Молоко коровье. Метод органолептической оценки запаха и вкуса»;

Плотность определяли ареометрическим методом согласно ГОСТ 3625-84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности»;

Титруемую кислотность определяли согласно ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титрометрические методы определения кислотности»;

Массовую долю жира, СОМО, общего белка определяли с помощью анализатора качества молока «Лактан 1-4» (исполнение 220);

Определение массовой доли казеина методом кислотного титрования. В основе метода кислотного титрования лежит способность казеина нейтрализоваться щелочью (при индикаторе фенолфталеина). Для этого казеина в одной пробе молока осаждаются разбавленной серной кислотой, и раствор непосредственно титруют щелочью (без фильтрования). В другой пробе казеин осаждают и отфильтровывают, а полученный фильтрат без казеина вновь титруют. Количество казеина определяют по разности щелочи, пошедшей на оба титрования. Полное осаждение казеина происходит в изоэлектрической точке при рН молока около 4,7.

Массовую долю кальция по ГОСТ Р 55331-2012;

Определение сычужной свертываемости молока (модификация З.Х. Диланяна);

Сычужно-бродильная проба по ГОСТ 32901.

Качества готового сыра оценивалось по следующим показателям

Приемка готового продукта, отбор проб и подготовка к органолептическим исследованиям осуществляется по ГОСТ 26809 «Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу»;

Органолептическую оценку сыра проводили согласно ГОСТ 32263-2013 «Сыры мягкие. Технические условия»;

Титруемую кислотность определяли согласно ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титрометрические методы определения кислотности»;

Влажность определяли с помощью прибора «Элекс-7» по ускоренному методу определения влаги и сухого вещества в сырах согласно ГОСТ 3626-73;

Цифровой материал обработан биометрически на основе общепринятых статистических методов (Меркурьева Е.К., 1970) на персональном компьютере с использованием соответствующих программ (Программа Microsoft Excel 2007, для Microsoft Windows 7).

2.2 Анализ производственно-экономической деятельности ООО ПТП «Тукай» Аксубаевского района Республики Татарстан

В ООО производственно-торговое предприятие «Тукай» производятся масло сливочное, сыр, творог. Вся производимая продукция выпускается в соответствии ГОСТ и ТУ. Ассортимент выпускаемой продукции предприятия приведен в таблице 3.

Таблица 3- Ассортимент выпускаемой продукции

№	Наименование продукта	Вид упаковки	Масса, кг	Срок хранения, дней	Нормативный документ, по которому выпускается и может быть идентифицирова н продукт (ГОСТ, ТУ и др.)
1	Масло сливочное с МДЖ 72,5%	Картонный ящик	20	120	ГОСТ 13515
2	Масло сливочное с МДЖ 72,5%	Картонный ящик	10	120	ГОСТ 13515
3	Масло сливочное с МДЖ 72,5%	Брикеты	0,100	120	ГОСТ 32261- 2013 ТУ 3345-090-39 183755-2008
4	Масло сливочное с МДЖ 72,5%	Пласти- ковый контейнер	0,300	120	ГОСТ 529969- 2008
5	Масло сливочное с МДЖ 72,5%	Пластиков ый	0,500	120	ГОСТ 529969- 2008

		контейнер			
6	Сыр голландский МДЖ 45%	Многослой ный красный пакет для вакуумной упаковки	3-5	180	ГОСТ 32260- 2013
7	Продукт сырный «Деревенский» МДЖ 45%	Многослой ный красный пакет для вакуумной упаковки	3-5	30	ТУ 9226-012- 04610209-2014
8	Творог обезжиренный МДЖ 0,1%	Пластиков ый контейнер	0,500 0,180	15	ГОСТ 31453
9	Творог МДЖ 5%	Пластиков ый контейнер	0,500 0,180	10	ГОСТ 31453
10	Творог МДЖ 9%	Пластиков ый контейнер	0,500 0,180	10	ГОСТ 31453

Все виды упаковки предприятия соответствует ГОСТ. 20 и 10 килограммовые коробки для сливочного масла очень удобные при продаже оптом, а мелкие пластиковые, прозрачные контейнеры при розничной продажи.

Упаковка сыра в многослойные пакеты для вакуума имеет ряд положительных сторон.

Процесс упаковки состоит в том, что после вакуумирования, продукт погружается в термоусадочный бак, где под действием горячей воды пленка прилипает вокруг продукта, создавая эффект второй кожи.

Благодаря своему составу, пленка способна выделять наружу упаковки углекислый газ, который образуется при созревании сыра, но в то же время препятствует проникновению кислорода в упаковку. Таким образом, внутри упаковки постоянно поддерживается оптимальная среда с определенным уровнем влажности, что крайне важно для правильной выдержки сырной

головки, сохранения оригинального аромата и формирования правильной текстуры. Свойства сыра сохраняются неизменной от центра до краев головки. Это существенно облегчает уход за сыром во время созревания, так как останавливает развитие болезнетворных микроорганизмов, вредной микрофлоры и защищает от случайных механических повреждений, от образования подкорковой плесени

Экономическая характеристика производственной деятельности ООО ПТП «Тукай» Аксубаевского района Республики Татарстан

Основные показатели финансово-хозяйственной деятельности предприятия приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Основные показатели финансово-хозяйственной деятельности предприятия ООО ПТП «Тукай»

Показатель	2016
Производство валовой продукции, тыс. руб.	407221
Полная себестоимость реализованной продукции, тыс. руб.	405411
Выручка от реализации товарной продукции, тыс. руб.	407221
Прибыль, тыс. р.	1810
Уровень рентабельности, %	0,4
Численность работников на предприятии, чел.	110
Произведено продукции на 1 работника, тыс.руб.	3702
Среднемесячная зарплата 1 работника, руб.	21200

Предприятие за 2016 год от выручки реализации товарной продукции покрывало материальные расходы и получило прибыль, которая составила 1810000 рублей. Тем самым предприятие является рентабельным, пусть и не на высоком уровне.

Основные виды продукции перерабатывающихся в ООО производственно-торговое предприятие «Тукай» за 2016 год приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Основные виды продукции на предприятии ООО ПТП «Тукай»,
т

Показатель	2016 г.
Масло сливочное 0,100 кг	45,2
Масло сливочное 0,300 кг	90,4
Масло сливочное 0,500 кг	113
Масло сливочное 10 кг	93,4
Масло сливочное 20 кг	120
Сыр голландский	209,4
Сырный продукт «Деревенский»	488,6
Творог 5% 180 г	4
Творог 5% по 0,5 кг	7,3
Творог 9% 180 г	8
Творог 9% по 0,5 кг	6,2
Творог обезжиренный по 0,5 кг	6,4
Творог обезжиренный 180 г	5,1

Из таблицы 5 видно, что самую большую часть производимой продукции занимает сыры - 58%, на втором месте сливочное масло – 38%, а на третьем месте творог, его часть составляет всего лишь 4%.

Производственная мощность, выпуск продукции с 1 т, материальные затраты предприятия, оптовая и розничная цена продукции, уровень рентабельности – эти все данные показаны в таблице 6.

Из таблицы 6 видно, что количество сырья для производства продукции потребуется 8 раз больше получаемой продукции.

Показатели уровня рентабельности предприятия не такие высокие, но вполне нормальные для нового и не так давно работающего предприятия.

Среднемесячная зарплата для одного работника свыше 20 тысяч - это тоже не плохой показатель для посёлка.

Таблица 6 - Эффективность производства молочной продукции в ООО ПТП «Тукай»

Показатель	2016 г.
Производственная мощность, т. :	1187
за сутки	3,2

за месяц	98,9
за год	1187
Поступление сырья, т.:	9744
за сутки	26,7
за месяц	812
за год	9744
Выпуск продукции с 1 т	0,12
Себестоимость продукции, руб./т	26332631
в том числе : материальные ресурсы	1937604
из них сырье	19134776
оплата труда	2088395
Оптовая цена, руб./т	54565,2
Розничная цена, руб./т	60021,7
Рентабельность производства, %	6
Рентабельность продаж, %	0,2

2.3 Технология производства сыра, сливочного масла, творога в ООО ПТП «Тукай» Аксубаевского района Республики Татарстан

2.3.1 Технология переработки молока на сыр

Требования к сырью и материалам

Качество сыра в первую очередь зависит от качества сырья, из которого производится сыр. Для выработки сыра используются следующее сырье и основные материалы.

Молоко коровье заготавливаемое, которое соответствует требованиям, предъявляемым к молоку для сыроделья. К качеству молока, которое идет на выработку сычужных сыров, предъявляют требования санитарно-гигиенического и специального характера. Молоко не должно иметь в составе болезнетворной и технологически вредной микрофлоры. Молоко с органолептическими пороками малопригодно или совершенно непригодно как сырье для переработки в сыры. Содержание в составе молока жира и казеина проявляется на выходах сыра. Большое содержание альбумина нежелательно, так как негативно проявляется при созревании сыров. Из микрофлоры молока в сыроделии используют молочнокислые стрептококки

и бактерии. При недостатке, естественной полезной микрофлоры молоко можно обогащать внесением молочнокислых заквасок. Молоко несвежее и с вредной микрофлорой (гнилостной, кишечной палочки, маслянокислой и другой газообразующей) непригодно к использованию в сыроделии, так как ее присутствие вызывает ряд пороков: гнилостные микроорганизмы вызовут распад белков в нежелательном направлении, кишечная палочка, маслянокислые бактерии и другие газообразующие бактерии - вспучивание сыров.

В молоке, идущем на производство сыров, устанавливается жирность, кислотность, чистота и качество по органолептическим показателям, а также содержание сухих веществ, по которому проводят нормализацию.

Сливки и обезжиренное молоко, полученные из коровьего молока, должен соответствовать требованиям, предъявляемым к молоку для сыроделия.

Условно можно выделить две основные функции молокосвертывающего фермента: формирование молочного сгустка (ферментативная коагуляция молока) и участие в созревании сыра.

Кроме вышеперечисленного сырья и материалов для выработки сыров применяются: для увеличения срока хранения (3 месяца) производителям согласно ГОСТ Р 52972-2008 («Сыры полутвердые») разрешается кроме молока, соли, бактериальной закваски и сычужного фермента и добавлять хлорид кальция (E509), консерванты (нитраты натрия и калия E251, E252), лизоцим (E1105), красители (бета-каротин (E160a) экстракты аннато (E160b).

Все процессы производства сыра осуществляется в соответствии технологической инструкцией на выработку сыра (табл. 7).

Таблица 7 - Технологический процесс производства сыра

№	Технологическая операция	Температура, С	Продолжительность, мин
1	Приёмка и оценка качества молока.		

2	Очистка и охлаждение молока.	6-8	
3	Резервирование и созревание молока.	10-12	10-14
4	Нормализация и пастеризация молока.	74-76	20-25 с
5	Охлаждение до температуры свертывания. Внесение водного раствора хлористого кальция, заквасочной культуры и красителя Annato, Lysozyme (антибактериальный препарат природного происхождения)	32-34	
6	Свёртывание молока путем внесения молокосвертывающего препарата Kalase.	32-34	25-30
7	Обработка сгустка(разрезка, дробление, вымешивание) Отлив сыворотки в кол-ве 50%	38-41	15-30
8	Второе нагревание	40	
9	Вымешивание и обработка зерна		55
10	Формование		15-20
11	Самопрессование		25-30
12	Прессование в туннельных прессах при давлении от 2 до 4 мПа		50
13	Посолка при концентрации соли 19-20%	7-10	2,5 сут.
14	Обсушка сыра при относительной влажности воздуха 90-95%	10-12	
15	Упаковывание сыра в красные многослойные пакеты для вакуумной упаковки		
16	Созревание сыра при относительной влажности воздуха 80-85%	10-12	30 сут.
17	Реализация сыра в ящиках из гофрированного картона		

Очистка и охлаждение осуществляется для предотвращения развития микрофлоры и порчи молока. Для очистки молока рекомендуется использовать фильтры очистки молока, а на крупных предприятиях сепараторы-молокоочистители. Охлаждение молока ведут до температуре 6-8°C, на пластинчатых или трубчатых охладителях соответствующей производительности.

Резервирование молока продолжительностью 12-24 час обеспечивает бесперебойную работу предприятия. Молоко направленное на производство

сыра должно быть созревшим (выдержанным при температуре 10-12°C в течение 10-14 час с целью нарастания кислотности).

Подогревают молоко до температуры 35-40°C, чтобы уменьшить его вязкость.

Нормализация молока ведется на сепараторах-сливкоотделителях по жиру нормализованной смеси. При необходимости производится нормализация по белку (до массовой доли белка 3,2 %). Для получения сыров с заданной жирностью необходимо нормализовать молоко по жиру с учетом содержания в нем молока. Процесс нормализации молока осуществляется систематическим способом (смешиванием) смешивают в емкости цельное молоко с обезжиренным молоком, пахтой или сливками.

Молоко охлаждают до температуры свертывания 32-35°C.

Особое внимание надо уделить закваске, так как от неё в производстве сыра зависит весь процесс созревания. Хлорид кальция вносят на 1 ванну (4 т) молока 1400 мл. Он необходим для увеличения в молоке ионов кальция, которые в свою очередь связывают белки, что способствует лучшему образованию сгустка. Краситель Annatto вносят на 4 т молока 90 мл. Антибактериальный препарат Lysozyme вносят 200 мл на 4 т молока.

Молокосвертывающий препарат Kalase на 4 т молока вносят 600 мл. После внесения молоко свертывается через 25-30 минут. Готовый сгусток должен быть нормальной плотности давать на расколе достаточно острые края с выделением прозрачной сыворотки. Разрезку сгустка и постановку зерна производят в течении 15-30 минут.

Самопрессование зерна осуществляется с целью обезвоживания сырного зерна и удаление свободной влаги.

Во время посолки формируются определённые вкусовые достоинства, регулируются микробиологические и биохимические процессы, а также происходит становление консистенции продукта.

Производство сырного продукта «Деревенский»

Технологический процесс такой же, как при выработке голландского сыра. Разница только в том, что для сырного продукта используется заменитель молочного жира. Заменитель молочного жира в количестве 30% от массы приготавливаемой эмульсии и стабилизатор одновременно вносят в восстановленное обезжиренное молоко, смесь перемешивают не менее 10 мин, одновременно нагревая до температуры пастеризации 70-72°C, охлаждают до 60-65°C и гомогенизируют при давлении 50 МПа. Полученную эмульсию смешивается с натуральным и восстановленным молоком из расчета, что доля восстановленного молока в смеси не должна превышать 50%. В смесь при температуре 30-40°C вносится сычужный фермент и оставляется в покое до образования сгустка. В качестве заменителя молочного жира используется жиры нелауринового и смешанного типа на основе фракционированных и частично гидрогенизированных растительных масел и жиров, произведенных методом переэтерификации, например, пальмового и подсолнечного масел, с массовой долей жира 99,95-99,99%, массовой долей влаги 0,01-0,05%.

Все оборудование поточно-технологической линии по производству сыра современное, производительное (табл. 8). Но не достаточно одной вакуум-упаковочной машины.

Таблица 8 - Перечень оборудования поточно-технологической линии по производству голландского сыра и сырного продукта «Деревенский»

№	Наименование оборудования	Марка, фирма	Ко- ло- во, шт	Мощ- ность кВт	Прои- з-ть, кг/ч	Габаритные разм, мм	Мас- са кг	Год ввод- а в эксп- л-ю
1	Ванна сыродельная	Д7-ОСА-1	2	1,12	200	3940x1620x190	1500	2009
2	Центробежный насос для сливания	Г2-ОПГ	1	1,1	200	515x297x450	41,1	2012
3	Пресс тоннельный	ПТК-01	1	1,5	200	3570x1615x1435	1280	2009
4	Ванна для		2			5090x1500x	1160	2011

	рассола					1260		
5	Вакуум-упаковочная машина	DZ-400 2f	1	1,2	200	420x435x70	80	2014

Условия хранения

Прежде всего, следует обеспечить чистоту: сыр, как и другие молочные продукты, восприимчив к микробам, поэтому стеллажи следует чистить ежедневно и не реже одного раза в неделю тщательно мыть. Сыр должен храниться при постоянной температуре: от +10 до +12°C. слишком низкая температура хранения "убивает" сыр, а слишком высокая - уничтожает его структуру. Также следует соблюдать основные правила реализации сыра:

1. Сыр нельзя подвергать резким перепадам температуры. Не спешите переносить сыр из хранилища в помещение с более высокой температурой.

2. Влажность воздуха в помещении, в котором находится сыр, должна быть 80-90%. Слишком высокая влажность деформирует сыр, слишком низкая - сушит.

3. Холодильник должен быть хорошо проветриваемым. Для свободной циркуляции воздуха оставьте место между головками сыра.

4. Твердые сыры всегда должны храниться горизонтально и не более чем один на другом.

2.3.2 Технология переработки молока на сливочное масло

Требования к сырью и материалам

Сырье для производства сливочного масла - молоко и сливки, полученные из него.

Молоко, поступающее в переработку на масло, должно соответствовать ГОСТ Р 52054-2013 «Молоко натуральное коровье - сырье. Технические условия». Кроме стандартных требований при производстве масла к молоку

предъявляют особые требования: содержание молочного жира и его химический состав.

В производстве сливочного масла сливки используется в основном с массовой долей жира от 28% до 55%. Требования, которые предъявляются к составу и качеству сливок в маслоделии, указаны в ГОСТ Р 53435-2009 «Сливки-сырье. Технические условия». В соответствии с ними сливки должны быть натуральными свежими, чистыми, охлажденными. Если сливки заготавливаются из хозяйств, подозреваемых в заболевании коров, то они допускаются к приемке после разрешения санитарно-ветеринарного надзора. Такие сливки подвергают термической обработке, смешивание таких сливок со сливками, полученными из молока от здоровых коров, запрещается.

Сливки не должны содержать немолочных жиров, подавляющих активность веществ, а также соды, аммиака, перекиси водорода, не более 15 % посторонней воды (в плазме сливок).

Сливки хранятся на предприятии при температуре не выше 8°C в специальных емкостях (флягах, ваннах и др.) в отведенных для этой цели помещениях. Продолжительность хранения сырых сливок - не более 24 часов; пастеризованных - не более 48 часов.

Технологический процесс сливочного масла соответствует технологической инструкции (табл. 9).

Суть метода преобразование высокожирных сливок заключается в том, что концентрация жира молока в центробежном поле сепаратора и последующем преобразовании полученных высокожирных сливок. Готовый продукт получают в течение нескольких минут. При производстве масла преобразованием высокожирных сливок из технологического процесса не применяется такие операции, как физическое созревание сливок, образование масляного зерна и последующая механическая обработка его. Чтобы концентрировать жир до требуемого показателя, соответствующего жирности масла, применяется операция - сепарирование.

Таблица 9 - Технологический процесс производства сливочного масла

№	Технологическая операция	Температура, С	Продолжительность, мин
1	Приемка и подготовка молочного сырья	8	
2	Качественная оценка		
3	Подогревание	38-40	
4	Сепарирование молока (получение сливок средней жирности)	35-40	20-30
5	Пастеризация сливок	85-90	
6	Сепарирование (получение высокожирных сливок)	65-95	20-30
7	Нормализация высокожирных сливок по влаге	65-95	
8	Термомеханическая обработка в маслообразователе (преобразование высокожирных сливок в масло)	60-70	
9	Охлаждение	12-17	
10	Упаковка и маркировка		
11	Хранение	0-5	3 сут.

Чтобы придать высокожирным сливкам структуры и физических свойств, присущих маслу, сливки подвергаются в потоке (в маслообразователе) термической и механической обработке. Требования к молоку, сливкам и режимам тепловой обработки сливок аналогичны тем, которые применяются при выработке масла методом сбивания. Особенностью тепловой обработки сливок является то, что они не охлаждаются, а при температуре пастеризации направляются на повторное сепарирование.

Оборудования поточно-технологической линии по производству сливочного масла современные, производительные и по количеству достаточно (табл. 10).

Таблица 10 - Перечень оборудования поточно-технологической линии по производству сливочного масла

№	Наименован	Марка	Кол-	Мощ	Производ	Габарит	Масс	Год
---	------------	-------	------	-----	----------	---------	------	-----

	ие оборудован ия	фирма	во, шт	ност ь, кВт	ительност ь, кг/ч	ные размеры , мм	а кг	ввода в эксплу атацию
1	Сепаратор-сливкоотделитель	ОСТ-3	4	5,5	5000	860x590 x1445	470	2011
2	Пастеризационно-охлажд. Установка	ОКЛ-10	2	60	10000	4000x1700x2400	1500	2009
3	Насос К 100-80-160	АИР 160S2	3		100	1235x440x455	243	2010
4	Гомогенизатор	К5-ОГА-10	2	75	10000	1770x1500x1870	3500	2011
5	Маслообразователь	П8-ОЛФ	2	56	800	9700x4000x3000	7200	2012
6	Автомат фасовочно-упаковочный	АРМ	1	2,2	40-80 шт/мин		1390	2014

2.3.3 Технология производство творога

Обезжиренное молоко, идущее на выработку творога, должно быть свежим, доброкачественным и иметь кислотность не выше 21°Т.

Все технологические операции производства творога выполняется согласно технологической инструкции (табл. 11).

Высококачественное свежее и обезжиренное молоко отправляется на пастеризацию (температура 76-80°С). Такой температурный режим оказывает непосредственное влияние на свойства сгустка, что влияет на качество и скорость выхода готовой продукции. Для сравнения, если при низких температурах пастеризуется молоко, то сгусток будет достаточно плотным, потому что почти все белки уходят в сыворотку, а выход творога значительно снижается. Таким образом, регулируя режимы пастеризации, обработки сгустка и подбирая варианты сычужных заквасок, получают сгустки с необходимыми влагоудерживающими характеристиками.

Таблица 11- Технологический процесс производства творога

№	Технологическая операция	Температура, °С	Продолжительность, мин
1	Приемка и оценка качества молока		
2	Подогрев молока	38-40	
3	Сепарирование молока	35-37	
4	Нормализация по жиру и СОМО.		
5	Пастеризация молока	76-80	15-20 с
6	Охлаждение для заквашивания. Сквашивание молока. Закваску для производства творога изготавливают на чистых культурах мезофильных молочнокислых стрептококков и вносят в молоко в количестве от 1 до 5%	28-30 или 32-36 (ускоренный)	
7	Внесение культур СН – N- серия или R-серия или МО- серия или Fresco или ХМТ-серия или СН – N + St-body		10-15
8	Внесение CaCl и сычужного фермента СНУ-МАХ Powder Extra 0,8 г, Stabo 1290 – 1,2 г на 1000 л.		
9	Перемешивание		15-20
10	Сквашивание до pH 4,6-4,5		12-16 час
11	Обработка сгустка		
12	Розлив в бязевые мешки по 7-9 кг		
13	Самопрессование	16	60
14	Перетирание и перемешивание творожной массы. В месильную машину подается необходимое количество сливок, повышающих жирность творога.	16	15-20
15	Расфасовка. Холодное хранение.	2-6	

Затем молоко охлаждают до температуры заквашивания (около 30°C).

Для получения кисломолочного творога необходима кислота, которая образуется биохимическим путем, а именно под влиянием микробной культуры.

Затем добавляется закваска, имеющую однородную консистенцию (не более 5% от общего объема). Если потребуется ускоренное заквашивание, то

в молоко добавляется комбинированная закваска: 2,5% на основе мезофильных стрептококков, и 2,5% - из термофильных стрептококков.

Нужно отметить, что из-за процессов пастеризации и стерилизации в молоке количество кальция (до 50%) непременно уменьшается, что в свою очередь снижает способность молока к сычужному свертыванию.

Таким образом, чтобы восстановить солевой баланс в подготовленное к сквашиванию молоко добавляется CaCl_2 .

Затем вносится сычужный фермент. В течение 15-25 минут тщательно перемешивается молоко, после чего оставляют его в покое до образования плотного сгустка, который следует проверить на излом (норма – ровный край с гладкой поверхностью). Сыворотка должна быть прозрачной с зеленоватым оттенком.

После этого их оставляют на 1 час для того, чтобы отделилась сыворотка (сливают из ванны) и увеличилась уровень кислотности. Сами сгустки разливают в бязевые мешки (заполняется чуть больше половины). Затем завязывают и укладывают в ванну, чтобы происходило самопрессование.

В итоге творог должен иметь массовую долю влаги, которая предусмотрена в нормативной документации. После этого можно приступить к этапу упаковки, маркировки и охлаждения готовой продукции.

2.4 Результаты экспериментальных исследований

В условиях учебной лаборатории кафедры «Биотехнология, животноводство и химия» ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ» была проведена контрольная выработка мягкого сыра «Столовый» с использованием молокосвертывающего ферментного препарата (МФП) микробного происхождения.

Вначале нами было оценено качество молока, из которого вырабатывались образцы сыра.

В таблице 12 приведены показатели качества исследуемого молока. Анализируя данные можно сказать, что данное молоко отвечает всем требованиям и можно использовать для выработки сыра.

Таблица 12 - Сыропригодность используемого молока

Показатель	Требования НТД к молоку-сырью для сыроделия	Рекомендуемые значения качества	Исследуемое молоко
МДБ, %	Не менее 2,8	Не менее 3,2	2,86 ±0,027
Массовая доля казеина, %	-	Не менее 2,7	2,49 ±0,014
МДЖ, %	Не менее 3,1 (требования ТУ)	-	4,20 ± 0,10
Плотность, °А	Не менее 27		27,3 ± 0,14
Кислотность, °Т	16-19 (требования ТУ) 16-18 (требования ТИ)		17,0 ±0,20
Бактериальная обсемененность, тыс/см ³	Не более 1000 (требования ТУ) Не более 4000 (требования ТУ)		До 500
Класс молока по сычужно-бродильной пробе	I-II (требования ТУ и ТИ)		II
Время сычужного свертывания, мин.	-	Не более 15	11,9 ± 0,68
Ингибирующие вещества	Не допускаются		Не обнаружено

По органолептическим показателям молоко полностью соответствует показаниям нормативно-технической документации. Консистенция однородная, без осадков и хлопьев; вкус и запах чистые, без посторонних запахов и привкусов; цвет белый.

В анализируемом молоке содержание массовой доли жира составило 4,20 %, белка 2,86 %, что соответствует рекомендуемым показателям. Кроме этого молоко имеет высокую плотность 27,3°А, что положительно скажется

на консистенции будущего продукта. По микробиологическим показателям молоко также пригодно для производства сыра. Ингибирующих веществ не обнаружено.

Чтобы определить способность молока сворачиваться сычужным ферментом, а также определить качество белка в молоке определяется класс по сычужно-бродильной пробе. Молоко, которое используется для производства сыра, должно иметь I или II класс по сычужно-бродильной пробе.

Класс молока по сычужно-бродильной пробе относится ко второму. Время сычужного свертывания составляет 11,9 минут.

Технологическая схема производства сыра представлена на рисунке 2.

На втором этапе провели контрольную выработку сыра. Для этого использовали нормализованное молоко с массовой долей жира 2,5%.

Из таблицы 13 можно увидеть, что из 11,5 кг молока было получено 1,66 кг сливок и 9,43 кг обезжиренного молока, потери составили 0,41 кг. После сепарирования получили обрат и сливки, затем произвели нормализацию и получили 10,34 кг нормализованной смеси.

Таблица 13 - Продуктовый расчет производства сыра «Столовый»

Молоко		Сливки		Обезжиренное молоко		Нормализованная смесь	
Масса, кг	МДЖ, %	Масса, кг	МДЖ, %	Масса, кг	МДЖ, %	Масса, Кг	МДЖ, %
11,5	4,27	1,66	27,2	9,43	0,11	10,34	2,50



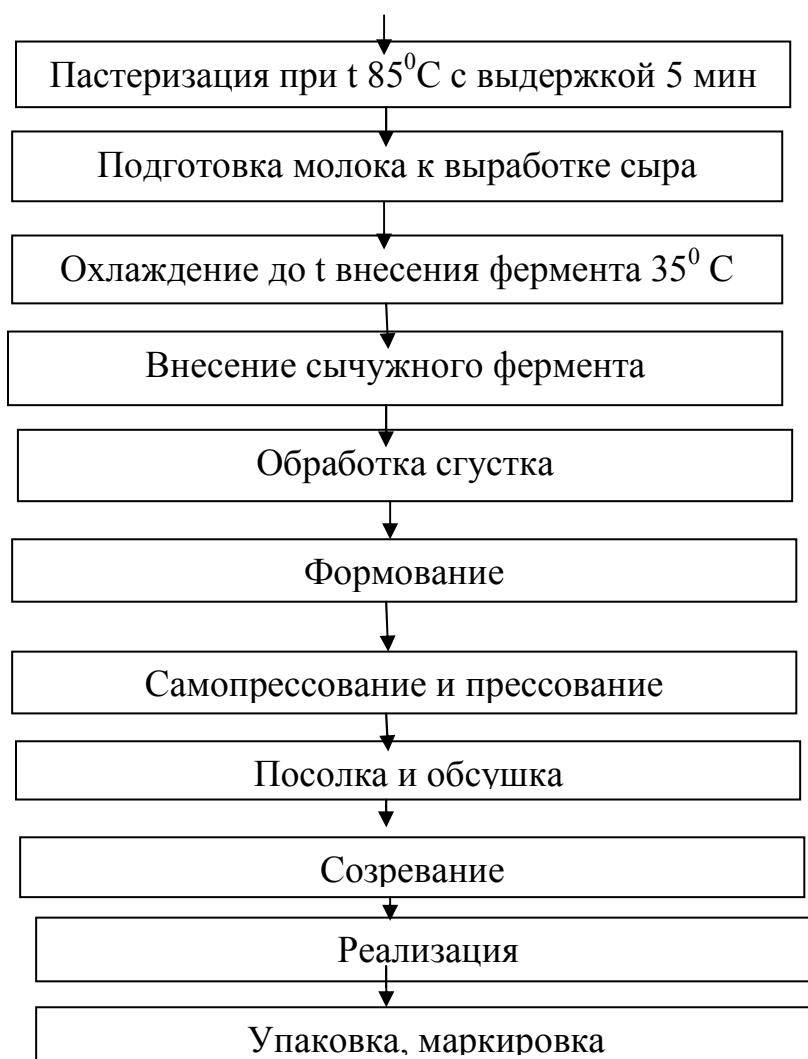


Рисунок 2 - Схема технологии производства сыра

Продолжительность свертывания, влияющая на сычужную пробу молока зависит от молокосвертывающего ферментного препарата.

Для определения необходимого количества молосвертывающего ферментного препарата была проведена сычужная проба молока по крепости фермента (табл. 14).

Таблица 14 - Влияние разных МФП на сычужную пробу

Образцы сыра	Состав МФП, %		Показатель	Значение
	Химозин	Пепсин		
Контрольный	50	50	Время свертывания, с	$1,30 \pm 0,04$
			Сычужная проба	$15 \pm 0,54$
			Состояние сгустка	Плотный
Опытный			Время свертывания, с	$1,09 \pm 0,07$

	100		Сычужная проба	$12 \pm 0,92$
			Состояние сгустка	Плотный

Анализ таблицы 14 показал, что самое быстрое время свертывания у опытного образца (69 с), а у контрольного образца 90 с. Для свертывания 3 л молока понадобится 15 мл раствора фермента для контрольного образца, а для опытного образца – 12 мл. Для того чтобы свернулось молоко массой 100 кг понадобится меньшее количества фермента - Микробиальный ренин.

Расчет необходимого количества МФП на 3 л молока, которое пошло на выработку сыра:

ВНИИМС СГ-50 НТ:

1,7 г (норма ВНИИМС) – 100 мл раствора фермента

X – 15 мл раствора (пошло на сворачивания 3 л молока)

$$1,7 \times 15/100 = 0,25$$

Таким образом, чтобы свернуть 3 л молока необходимо 0,25 г МФП

ВНИИМС СГ-50 НТ

А на 100 л молока понадобится 8,33 г ВНИИМС СГ-50 НТ.

Микробиальный ренин:

1,7 г (норма Микробиального ренина) – 100 мл раствора фермента

X – 12 мл раствора (пошло на сворачивания 3 л молока)

$$1 \times 12/100 = 0,12 \text{ г}$$

Таким образом, чтобы свернуть 3 л молока необходимо 0,12 г МФП

Микробиальный ренин.

А на 100 л молока понадобится 4 г Микробиального ренина.

В результате проведенных исследований установлено, что наименьшее время свертывания молока выявлено у опытного образца (20 мин), что достоверно меньше, чем у контрольного на 11 мин ($P < 0,05$) (табл.15) Количество полученной сыворотки больше получилось у контрольного образца (2487 мл), а у опытного образца на 50 мл меньше. Кислотность сыворотки больше у контрольного образца на $0,11^{\circ}\text{T}$. Больше потери массовой доли жира в сыворотке отмечено у опытного образца (0,29%).

Таблица 15 – Характеристика сычужных сгустков и сыворотки

Показатель	Образцы сыра	
	Контрольный	Опытный
Количество молока, кг	3,0	3,0
Время свертывания молока, мин	$31 \pm 2,03^*$	$20 \pm 2,02$
Количество полученной сыворотки, мл	$2487 \pm 118^*$	2437 ± 90
Кислотность сыворотки, Т	$1,09 \pm 0,06$	$1,20 \pm 0,11$
Массовая доля жира в сыворотки, %	$0,27 \pm 0,02$	$0,29 \pm 0,02$
Характеристика сычужного сгустка	Плотный	Плотный
Характеристика сыворотки	Желтовато-зеленая, прозрачная	Желтовато-зеленая, прозрачная
Масса сыра после прессования, г	$450 \pm 10,6$	$461 \pm 8,74^*$

Примечание: здесь и далее * - $P < 0,05$ ** - $P < 0,01$ *** - $P < 0,001$

Оптимальной влажностью для сыра «Столовый» принято считать 53%. Наибольшее содержание влаги оказалось у опытного образца (51,8%), что достоверно больше, чем у контрольного ($P < 0,05$) (табл.16).

Таблица 16 - Показатели качества образцов сыра

Показатель	Образцы сыра	
	Контрольный	Опытный
Масса сыра после созревания, г	$380 \pm 3,76$	$385 \pm 2,60^*$
Состав сыра:		
- массовая доля влаги, %	$49,6 \pm 0,84$	$51,8 \pm 1,07^*$
- массовая доля жира, %	$39,7 \pm 0,35^*$	$39,2 \pm 0,82$
Кислотность, °Т	$210 \pm 1,45$	$210 \pm 1,53$
Расход молока на приготовление 1 кг сыра, кг	7,9	7,7

Кислотность у обоих образцов одинакова - 210°Т. После созревания масса сыра получилась больше у опытного образца (385 г), что достоверно больше, чем у контрольного ($P < 0,05$).

Наибольшее содержание массового доля жира выявлено у контрольного образца (39,7%), что достоверно больше, чем у опытного ($P < 0,05$).

Опытный образец так же превосходит по расходу молока, при этом приготовить 1 кг сыра, понадобится 7,7 кг молока, а для контрольного образца потребуется на 200 г больше молока.

Анализируя данные таблицы 17, можно отметить, что готовые образцы сыра по органолептическим показателям соответствуют требованиям ГОСТ Р 52686-2006.

Таблица 17 – Органолептические показатели готовых образцов сыра

Показатель	Образцы сыра	
	Контрольный	Опытный
Внешний вид	Сыр корки не имеет, наружный слой уплотненный, поверхность ровная	Сыр корки не имеет, наружный слой уплотненный, поверхность ровная
Консистенция	Однородная, плотная	Однородная, плотная
Цвет	Белый	Белый
Вкус и запах	Соленый, умеренно выраженный запах	Соленый, с нежным сливочным привкусом. Умеренно выраженный запах

Наилучшие показатели у сыра опытного образца. По внешнему виду сыр корки не имеет, наружный слой уплотненный, поверхность ровная. Консистенция однородная, плотная, вкус соленый, с нежным сливочным привкусом. Умеренно выраженный запах.

Контрольный образец по внешнему виду сыр корки не имеет, наружный слой уплотненный, поверхность ровная, консистенция однородная, плотная, вкус соленый, умеренно выраженный запах.

Цвет у всех образцов белый.

Дегустационная оценка мягкого сыра «Столовый», выработанного с использованием различных МФП представлена в таблице 18.

Таблица 18 - Дегустационная оценка сыра, баллы

Показатель	Внешний вид	Цвет	Консистенция	Запах и вкус	Итого	В среднем
Максимальное количество баллов	10	5	25	45	85	
Контрольный	10	5	23,6	39,2	77,8	19,5
Опытный	10	5	24,8	43	82,8	20,7

Проведя бальную оценку, получили следующие результаты: максимальное количество баллов набрал опытный образец 82,8 баллов из 85 возможных, а у контрольного образца на 5 баллов меньше - 77,8 баллов

По внешнему виду и контрольный и опытный образцы получили максимальные 10 баллов. По цвету, все образцы получили наивысшую оценку 5 баллов. По консистенции высший балл получил опытный образец 24,8 баллов из 25 возможных, так же этот образец отличился по показателям вкуса и запаха, тем самым получив 43 баллов из 45 возможных.

2.5 Экономическая эффективность проводимых исследований

Нами был произведен расчет себестоимости мягкого сыра «Столовый», при этом учитывалось следующие:

- расход молока на производство 1 кг сыра в зависимости от использования разных МФП по полученным ранее данным таблицы 15;
- доза внесения хлорида кальция - 40 г на 100 кг молока;
- доза внесения различных МФП - 2,5 г на 100 кг молока;

Расчет себестоимости сыра при использовании разных МФП на 100 кг сыра проводилась следующим способом:

Цена 1 кг молока-сырья составила 22 руб. Для выработки 1 кг сыра контрольного образца понадобится 7,9 кг молока. Следовательно, для того, чтоб получить 100 кг сыра, придется приобрести $7,9 \times 100 = 790$ кг молока.

Стоимость 790 кг молока 17380 руб. $790 \times 22 = 17380$ руб.

На 100 кг молока добавляют 40 г CaCl. Следуя из этого, CaCl понадобится:

$$100 \text{ кг} - 40 \text{ г}$$

$$790 \text{ кг} - X \text{ г} = 790 \times 40 \div 100 = 316 \text{ г.}$$

Стоимость 1 г CaCl 0,5 руб. Итого, $316 \times 0,5 = 158$ руб.

МФП брали по сычужной пробе 8,3 г на 100 кг молока. Для того, чтоб свернулся 790 кг молока, понадобится г ВНИИМС СГ-50 НТ.

$$8,3 \text{ г} - 100 \text{ кг}$$

$$X - 790 \text{ кг} = 8,3 \times 790 \div 100 = 65,5 \text{ г.}$$

Цена 17 г ВНИИМС СГ-50 «НТ» 200 руб.

$$17 \text{ г} - 200 \text{ руб.}$$

$$65,5 - x \text{ руб.}$$

$$65,5 \times 200 / 17 = 770,5 \text{ руб.}$$

Суммируя все данные, получается 18308,5 руб. $17380 + 158 + 770,5 = 18308,5$ руб.

Для выработки 1 кг сыра опытного образца понадобится 7,7 кг молока, а для 100 кг сыра 770 кг молока. $7,7 \times 100 = 770$ кг. Стоимость 1 кг молока 22 руб., а 770 кг 16940 руб. $770 \times 22 = 16940$ руб.

На 100 кг молока добавляют 40 г CaCl. Следуя из этого, CaCl понадобится 100 кг – 40 г

$$770 \text{ кг} - X \text{ г} = 770 \times 40 \div 100 = 308 \text{ г.}$$

Стоимость 1 г CaCl 0,5 руб. Итого, $308 \times 0,5 = 154$ руб.

На 100 кг молока используют 4 г МФП. Для опытного образца использовали МФП микробиальный ренин. Для того, чтоб свернуть 770 кг молока используем г МФП микробиальный ренин. $4 \times 770 \div 100 = 30,8$ г.

Цена МФП.

$$1 \text{ г} - 38 \text{ руб.}$$

$$30,8 - x \text{ руб.}$$

$$30,8 \times 38 / 1 = 1170,4 \text{ руб.}$$

Итого, получаем $16940 + 154 + 1170,4 = 18264$ руб.

Из таблицы 19, видно, что себестоимость у контрольного образца составляет 18308,5 руб., а у опытного образца – 18264,4 руб.

Таблица 19 - Расчет себестоимости сыра при использовании разных МФП (на 100 кг сыра)

Показатель	Цена, руб/ед	Контрольный Образец		Опытный образец	
		кол-во	ст-ть, руб.	кол-во	ст-ть, руб.
Молоко, кг	22	790	17380	770	16940
Хлорид кальция, г	0,5	316	158	308	154
Сычужный фермент ВНИИМС СГ-50 «НТ», 17 г	200	65,5	770,5		
Микробиальный ренин, г	38			30,8	1170,4
Итого			18308,5		18264,4

В таблице 20 приведена экономическая эффективность производства мягкого сыра «Столовый».

Расчет экономической эффективности производства мягкого сыра на 100 кг сыра проводилась следующим путём:

Себестоимость контрольного образца упаковки на 250 г 120,4 руб., а цена реализации мягкого сыра в торговой сети составляет 155 руб. (табл.20). Прибыль составляет 34,6 руб., вычисляем исходя из формулы: прибыль = выручка – себестоимость. $155 - 120,4 = 34,6$ руб.

Уровень рентабельности вычисляем по формуле: прибыль ÷ себестоимость × 100%. Итого получаем, $34,6 \div 120,4 \times 100\% = 28,7\%$.

Полная себестоимость 100 кг контрольного образца сыра 48180,2 руб. Цена повышается за счет траты на сырье и материалы, затраты на технику и оборудования, выплаты заработной платы сотрудникам, производственные расходы, административные издержки.

Таблица 20– Экономическая эффективность производства мягкого сыра (на 100 кг сыра)

Показатель	Контрольный Образец	Опытный образец
Полная себестоимость, руб.	48180,2	48064,2
в т.ч.1 упаковки на 250 г, руб.	120,4	120,1
Цена реализации 1 упаковки на 250 г, руб.	155	155
Прибыль, руб./шт.	34,6	34,9
Уровень рентабельности, %	28,7	29

Себестоимость опытного образца 1 упаковки на 250 г 120,1 руб., а цена реализации мягкого сыра в торговой сети составляет 155 руб. Прибыль составляет 34,9 руб., вычисляем исходя из формулы: прибыль = выручка – себестоимость. $155 - 120,1 = 34,9$ руб.

Уровень рентабельности вычисляем по формуле: $\text{прибыль} \div \text{себестоимость} \times 100\%$. Итого получаем, $34,9 \div 120,1 \times 100\% = 29\%$.

Полная себестоимость 100 кг опытного образца 48064,2 руб. Цена повышается за счет затрат на сырье и материалы, затраты на технику и оборудования, выплаты заработной платы сотрудникам, производственные расходы, административные издержки.

По данным таблицы 20 видно, что опытный образец обладает меньшей себестоимостью (120,1 руб.), из-за меньшего расхода молока и как следствие меньшим внесением хлорида кальция и МФП в молоко, и большей прибылью (34,9 руб.) по сравнению с другими образцами сыра.

Прибыль опытного образца выше по сравнению с контрольным образцом на 0,3.. При этом уровень рентабельности опытного образца была также выше (29%), чем у контрольного образца(28,7%)

3. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ООО ПТП «Тукай»

Мероприятия по охране труда в ООО производственной торговой предприятии «Тукай» проводятся в соответствии с «Трудовым кодексом РФ».

Директор отвечает за состояние охраны труда на предприятии. Планирование и проведение всех практических работ по охране труда возложено на руководителей производственных участков

Строго соблюдаются правила техники безопасности при переработке молока на всех стадиях производства, начиная с получения сырья и заканчивая выпуском готовой продукции.

На предприятии ООО ПТП «Тукай» в обязательном порядке проводятся инструктажи. Когда на работу принимают, тогда каждому работнику в обязательно проводится вводный инструктаж. Целью вводного инструктажа является ознакомление вновь поступающего работника с общими положениями и правилами по технике безопасности при выполнении работ, использование оборудования и др. Про проведение вводного инструктажа по безопасности труда пишется в журнале регистрации вводного инструктажа по вопросам охраны труда.

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

Противопожарные мероприятия на предприятие ООО ПТП "Тукай" проводятся пожарной охраной. Работники предприятия в случае возникновения пожара делятся на группы, которые имеют свои непосредственные задачи: тушение, водоснабжение, охрана.

На территории предприятия, расположение основных цехов, а также сами помещения соответствуют нормам пожарной конструкции. Во всех

помещениях имеются противопожарные щиты с комплектами оборудования, бочки с песком, огнетушители.

Техника безопасности на рабочих местах

Важнейшее условие безопасности эксплуатации оборудования является - соблюдение трудовой и технологической дисциплины.

Машины, аппараты и устройства, которые находятся в эксплуатации на предприятии, держат в исправном состоянии. Части оборудования, которые движутся, ограждены. Машины оснащены блокировкой, предохранительными устройствами, заземлением, контрольно-измерительными приборами и средствами сигнализации.

Правила безопасности при работе на основном технологическом оборудовании заключается в соблюдении правил по безопасной эксплуатации каждого вида оборудования, которые предусмотрены инструкцией по его устройству и эксплуатации.

Помещения, где производится продукция, равномерно освещены и соответствуют по нормативам.

Качественная мойка и дезинфекция оборудования является основным фактором, которые позволяют предприятию производить высококачественную продукцию. На предприятии промывку оборудования осуществляют специально обученные работники не моложе 18 лет, у которых нет медицинских противопоказаний к данной работе, прошедшие обучение о технике безопасного труда и инструктаж. Рабочие обеспечиваются специальной одеждой, обувью, средствами защиты (защитные очки, респираторы, резиновые перчатки и др.), а также необходимыми уборочными инвентарями, химикатами и материалами.

У каждого работника есть санитарная одежда, которая защищает продукцию от возможного загрязнения личной одеждой работника

Санитарное законодательство предусматривает обязательный периодический контроль всеми работниками, которые участвуют в

производстве продукции и контактируют с пищевыми продуктами. Проводится медицинское обследование с целью выявления инфекционных больных.

Врачом профпункта проверяется состояние медицинских карт работников, где обязательно должен осуществляться контроль флюорографии, посев на гельминты, дифтерии, присутствие всех прививок и регулярное вовремя прохождение медосмотра сотрудников.

Ещё работники предприятия участвуют в выполнении некоторых работ специального характера, которые относятся к соблюдению санитарно-гигиенического режима в предприятии.

По результатам анализа могу сделать вывод, что условий труда и организация охраны труда на предприятии требованиям законодательных и нормативных документов, такие как Трудовой кодекс РФ и Конституция РФ, СаНПиН, соответствует.

Чтобы улучшить состояние охраны и условие труда на предприятие, нужно предпринять следующие меры:

Предприятиям необходимо выделять денежные средства на ремонт машин и оборудования, приобретение инвентаря и спецодежды для работников.

Не следует использовать электромеханическое оборудование в неисправном состоянии. Необходимо регулярно проверять все агрегаты и механизмы на исправность.

Нужно строго соблюдать определенные гигиенические требования, контролировать работу вентиляции в помещениях.

Для предотвращения возникновения пожаров следует избегать случаев курения и использования открытого огня в помещениях и в непосредственной близости от них. Обеспечить помещения в достаточном количестве средствами пожаротушения.

Выполнение предложений позволит повысить уровень охраны труда и снизить уровень производственного травматизма.

За год в предприятии несчастных случаев не наблюдалось. Исходя из этого, можно сказать, что все работники предприятия ООО ПТП «Тукай» выполняют технику безопасности.

4. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ООО ПТП «Тукай»

В целях охраны окружающей среды и здоровья населения для ООО производственно-торговое предприятие «Тукай» выполняются требования по санитарной защите окружающей среды, которые соответствуют со следующими основными нормативными документами: СанПиН «Гигиенические требования к охране атмосферного воздуха населенных мест»; СанПиН «Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения»; СанПиН «Санитарные правила и нормы охраны прибрежных вод морей от загрязнения в местах водопользования населения»; Санитарные правила «Порядок накопления, транспортировки, обезвреживания и захоронения токсичных промышленных отходов» и др.

Принимаются меры по предотвращению загрязнения окружающей среды вследствие выбросов в атмосферу аэрозолей и газов, попадания в сточные воды шлама сепараторов, смывочных и промывных вод, которые содержат жиры и белковые отходы, отработанные химические реагенты, дезинфицирующие и моющие средства и др.

Для сбора и удаления производственных и бытовых сточных вод предприятия имеется канализация; канализация присоединена к канализационным сетям населенных пунктов. При сбросе на очистные сооружения населенных пунктов условия отведения сточных вод определяются «Правилами приема производственных сточных вод в систему канализации населенных пунктов».

Условия сброса сточных вод согласовывается с органами и учреждениями Госсанэпиднадзора в каждом конкретном случае.

Загрязненность общезаводских стоков принимается по «Нормам технологического проектирования предприятий молочной промышленности».

На предприятии предусмотрены мероприятия по очистке воздуха от вредных выбросов в атмосферу.

Отработанный воздух, содержащий аэрозоли, очищается на фильтрах, прежде чем он будет выпущен в атмосферу.

Твердые отходы собираются в специальные контейнеры с крышками и вывозятся на свалку.

Мероприятия по безопасности окружающей среды разрабатывает администрация предприятия вместе с территориальным центром Госсанэпиднадзора на основе инвентаризации производственных процессов и оборудования, которые являются причинами выделения вредных веществ.

Администрация предприятия несет ответственность за выполнение мероприятий по охране окружающей среды, которые разработали на предприятии.

Органы государственного санитарно-эпидемиологического надзора России осуществляют государственный контроль за выполнение гигиенических и противоэпидемических мероприятий и планов предприятий, государственный контроль за выполнение природоохранных мероприятий и планов - учреждения Минприроды России - в соответствии с «Положением о взаимодействии и разграничении функций Госкомсанэпиднадзора России и Минприроды России, их органов и учреждений на местах»

Санитарно – гигиеническая оценка продовольственного сырья (молока) и пищевого продукта (сыра)

Экологически безвредные продукты – это урожай, который выращивают без химических удобрений и ядохимикатов. Это животные, которых вскармливают зерном и травой, выращенными без химических и вредных добавок. В их рецептуре запрещается применение генетически модифицированных продуктов, синтетических консервантов, искусственных ароматизаторов и улучшателей вкуса, а сырье для них выращивается без применения химических удобрений, средств борьбы с вредителями и сорняками, гормонов и антибиотиков. Внутренняя структура органических

продуктов не разрушена химическими добавками и жесткими методами обработки, по этой причине вкус их натуральный.

В данной работе рассматривается технологический процесс выработки мягкого сыра «Столовый» с массовой долей жира 2,5%.

При изготовлении любого вида продукции предусматривают гигиенические условия к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. При производстве продукции из молока необходимо проводить органолептический, физико-химический и микробиологический анализ поступающего сырья.

Микробиологические показатели сырого молока представлены в таблице 21.

Таблица 21 - Микробиологические показатели сырого молока (СанПиН 2.3.2.1078-01, индекс 1.2.1.1.)

Индекс, группа продуктов	КМАФАнМ, КОЕ/г, не юлее	Масса продукта (г, см), в котором не допускаются		Примечание
		БГКП (колиформы)	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	
1.2.1.1.Молоко сырое: -высший сорт	3·10	-	25	Соматические клетки не более 5·10 в 1 см
- первый сорт	5·10	-	25	Соматические клетки не более 1·10 в 1 см
- второй сорт	4·10	-	25	То же

Содержание токсичных элементов, микотоксинов, антибиотиков, радионуклидов и пестицидов не должно превышать допустимых уровней установленных в СанПиН 2.3.2.1078, индекс 1.2.1.(таблица 22)

Таблица 22 - Допустимые уровни содержания токсичных элементов, микотоксинов, антибиотиков, пестицидов, радионуклидов в молоке

Показатели	Допустимые уровни, мг/кг (л), не более	Примечание
Токсичные элементы		
Свинец	0,1	
Мышьяк	0,05	
Кадмий	0,03	
Ртуть	0,005	
Микотоксины:афлотоксин М 1	0,0005	
Антибиотики*:		
левомецин	Не допускается	<0,01
тетрациклиновая группа	Не допускается	<0,01ед/г
стрептомицин	Не допускается	<0,5 ед/г
пенициллин	Не допускается	<0,01ед/г
Ингибирующие вещества	Не допускается	
Пестициды**:		
гексахлорциклопексан	0,05	
ДДТ и его метоболиты	0,05	
Радионуклиды:		
цезий-137	100	Бк/кг
стронций-90	25	Бк/кг

Примечание:

*При использовании химических методов определения стрептомицина, пенициллина и антибиотиков тетрациклиновой группы пересчет их фактического содержания в ед/г производится по активности стандарта.

**При необходимости контролировать остаточные количества и тех пестицидов, которые были использованы при производстве продовольственного сырья.

После производства продукта, в данном случае сыра, непременно проводят оценку качества готового продукта по следующим показателям: органолептические показатели, физико-химические показатели, микробиологические показатели. Необходимо отметить, что при оценке качества органолептических показателей обязательно проводят дегустацию готового продукта. Для этого собирается дегустационная комиссия во главе с главным технологом и заведующими бактериологической и химической лаборатории.

Остаточные количества токсичных элементов, микотоксинов,

антибиотиков, радионуклидов и пестицидов не должно превышать допустимых уровней, установленных СанПиН 2.3.2.1078, СанПиН 2.3.2.1280 (таблице 23).

Таблица 23 - Гигиенические нормативы качества и безопасности сыра

Показатели		Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание
Токсичные элементы:	Свинец	0,1	
	Мышьяк	0,05	
	Кадмий	0,03	
	Ртуть	0,005	
Микотоксины:	афлотоксин М1	0,0005	
Антибиотики:	Левомецин	Не допускается	<0,01
	тетрациклиновая группа	Не допускается	<0,01ед/г
	Стрептомицин	Не допускается	<0,5 ед/г
	Пенициллин	Не допускается	<0,01ед/г
Радионуклиды:	цезий-137	100	Бк/л
	стронций-90	25	То же

По микробиологическим показателям продукт должен соответствовать требованиям СанПиН 2.3.2.1078, СанПиН 2.3.2.1280 (таблице 24).

Таблица 24 - Микробиологические показатели безопасности сыра

Наименование показателя	Значение показателя для продукта				
	Со сроком годности не более 72 часов		Со сроком годности более 72 часов		Обогащенные бифидобактериями и другими пробиотическими микроорганизмами
	Без компонентов	С компонентами	Без компонентов	С компонентами	
Количество молочнокислых микроорганизмов КОЕ/см ³ (г), не менее	1*10 ⁷	1*10 ⁷	1*10 ⁷	1*10 ⁷	Бифидобактерий и (или) др. пробиотических микроорганизмов не менее 1*10 ⁶ в сумме
Дрожжи, КОЕ/см ³ , не более	-	-	50	50	50

Плесени, КОЕ/см ³ , не более		-	-	50	50	50
Масса продукта см ³ , в котором не допускаются	БГКП (колиформы)	0,01	0,01	0,1	0,01	0,1
	Staphylococcus aureus	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы	25	25	25	25	25

По полученным результатам анализа сырья можно оценивать о возможности его использования для выработки готового продукта. Если качество сырья не соответствует установленным требованиям стандартов и СанПиН для данного продукта, то его отправляют на обработку с дальнейшей переработкой в другие виды продукции. Если данное сырьё может принести вред организму человека даже после его глубокой обработки и переработки, то его утилизируют.

ВЫВОДЫ

1) На предприятии ООО ПТП «Тукай» производятся три вида продукции: сыр, сливочное масло, творог. Самую большую часть производимой продукции занимает сыры. А меньшую часть - творог.

2) На ООО ПТП «Тукай» все технологические процессы переработки молока и все выполняемые операции производства молочных продуктов вырабатываются в соответствии с технологическими инструкциями и готовая продукция отвечает нормативно-технической документацией. Также имеется декларация о соответствии продукции.

3) Прибыль ООО ПТП «Тукай» за 2016 год составила 1810000 рублей. Рентабельность производства составляет 6%. Выручка от реализации товара полностью покрывает материальные расходы. Производство экономически эффективно.

4) На предприятии для производства сыра используется закваски Z510 и L100, краситель Annatto, антибактериальный препарат Lysozyme. Для производства творога используются такие культуры, как чистые культуры СН – N- серия или R- серия или МО- серия или Fresco или ХМТ- серия или СН – N + St-body, сычужные ферменты CHY-MAX Powder Extra и Stabo 1290. Оборудование поточно-технологической линии по производству сливочного масла, сыра и творога современное, производительное и отечественного производства.

5) Контроль качества поступающих молока и молочных продуктов, тары и материалов проводятся в соответствии ГОСТ.

6) Исследуемое молоко для проведения эксперимента отвечает всем требованиям ГОСТа и можно использовать для выработки сыра.

7) По физико-химическим показателям наилучшим считается опытный образец, у которого наименьшее время свертывания молока (20 мин), количество полученной сыворотки меньше (2437 мл), но больше потери массовой доли жира в сыворотке (0,29%).

8) Содержание влаги оказалось у опытного образца 51,8%, что более близко к оптимальной влажности. После созревания масса сыра получилась больше у опытного образца (385г), а у контрольного образца на 5 г меньше (380г). Содержание массового доля жира больше оказалось у контрольного образца (39,7%), чем у опытного на 0,05% (39,2%).

Опытный образец так же превосходит по расходу молока, поэтому чтобы выработать 1 кг сыра, понадобится 7,7 кг молока, а для контрольного образца потребуется на 200 г больше.

9) По органолептическим показателям наилучшие показатели у сыра опытного образца. По внешнему виду сыр корки не имеет, наружный слой уплотненный, поверхность ровная. Консистенция однородная, плотная, вкус соленый, с нежным сливочным привкусом. Умеренно выраженный запах. Цвет белый.

10) Проведя дегустационную оценку сыра, получили следующие результаты: максимальное количество баллов набрал опытный образец 82,8 баллов из 85 возможных, а у контрольного образца на 5 баллов меньше - 77,8 баллов.

11) Опытный образец сыра обладает меньшей себестоимостью (120,1 руб.), из-за меньшего расхода молока и как следствие меньшим внесением хлорида кальция и ферментным препаратом в молоко, и большей прибылью (34,9 руб.) по сравнению с контрольным образцом сыра. Прибыль опытного образца выше по сравнению с контрольным образцом на 0,3. При этом уровень рентабельности опытного образца была также выше (29%), чем у контрольного образца (28,7%)

12) Инструктажи по безопасности труда периодически проводятся. Условия труда и организации охраны труда на предприятии соответствуют требованиям законодательных и нормативных документов. Так же выполнение предприятием экологических требований в области окружающей среды соответствует нормативно-технической документации.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ

Для производства мягкого сыра рекомендуется использовать молокосвертывающий ферментный препарат Микробиальный ренин, так как при его применении получены наилучшие показатели по качеству готового продукта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 28283-89 Молоко коровье. Метод органолептической оценки запаха и вкуса. – Введ. 1990 – 01 – 01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, переиздание, 2009.
2. ГОСТ 32263-2013 Сыры мягкие. Технические условия. – Введ. 2015 – 07 – 01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2014.
3. ГОСТ Р 52686-2006 Сыры. Общие технические условия. – Введ. 2008 – 07 – 01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2008.
4. ГОСТ 26809-86 Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. – Введ. 1987. – 01 – 01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2009.
5. ГОСТ Р 55331-2012 Молоко и молочные продукты. Титриметрический метод определения содержания кальция. – Введ. – 2014– 01 – 01. – М.: Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2013 .
6. ГОСТ 32901-2014 Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа. – Введ. – 2016– 01 – 01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2015.
7. ГОСТ 13928-84 Молоко и сливки заготавливаемые. Правила приемки, методы отбора проб и подготовка их к анализу. – Введ. – 1986 – 01 – 01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2003.
8. ГОСТ Р 52054-2003 Молоко натуральное коровье - сырье. Технические условия. – Введ. – 2004 – 01 – 01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2008.
9. ГОСТ 3625-84 Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности. – Введ. – 1985 – 30 – 06. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2009.
10. ГОСТ 3624-92 Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности. – Введ. – 1994 – 01 – 01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2009.

11. СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. – Введ. – 2002 – 01 – 07. – М: Министерство юстиции Российской Федерации , 2003.

12. СанПиН 2.3.2.1280-03 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Дополнения и изменения N 2 к СанПиН 2.3.2.1078-01. – Введ. – 2003 – 25 – 06. – М: Министерство юстиции Российской Федерации , 2003.

13. Алексеева, Н. Ю. Состав и свойства молока как сырья для молочной промышленности: Справочник / Н.Ю. Алексеева, В.П. Аристова, А.П. Патратий и др.; ред. Я.И. Костина. – М.: Агропромиздат, 1986. – 239 с.

14. Андреев, О.Д. Молочная продуктивность, химический состав и технологические свойства молока коров красно-пестрой породы - дочерей голштинских быков голландской селекции: автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06.02.07 / О.Д. Андреев. - Мордовский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. – Саранск, 2012. – С. 17.

15. Бобылин, В.В. Научные и практические основы производства мягких кислотно-сычужных сыров: автореф. дис. канд. техн. наук / В.В. Бобылин. - Кемерово, 1996. – 18 с.

16. Богомолова, Б.Ф. Производство сыра: технология и качество / Б.Ф. Богомолова; ред. Г.Г. Шилера. – М.: Агропромиздат, 1989. – 496 с.

17. Буткус, К.Д. Влияние аномального молока на качество сыра / К.Д. Буткус, Р.К. Буткус. – М.: Агропромиздат, 1985. – 79 с.

18. Востроилов, А.В. Основы переработки молока и экспертиза качества молочных продуктов: учебное пособие / А.В. Востроилов, И.Н. Семёнова, К.К. Полянский. – Воронеж: Издательство Воронежского ГАУ, 2009. – 563 с.

19. Гудков, А.В. Требования к качеству молока в сыроделии / А.В. Гудков, М.Я. Гудкова // Молочная промышленность. - 1980. - № 6. – С. 18 – 20

20. Гудков, А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты / А.В. Гудков. – М.: ДеЛи принт, 2003. – С. 800.
21. Гузун, В.П. Пути повышения качества молока / В.П. Гузун. – Кишинев, 1987. – 87 с.
22. П.Ф. Дьяченко, М.С. Коваленко, А.Д. Грищенко, А.И. Чеботарев. Технология молока и молочных продуктов. – М.: Пищевая промышленность, 1974. – 448 с
23. Ларичев, О.В. Влияние ферментов на качество сыров / О.В. Ларичев // Сыроделие и маслоделие. – 2003. – №3. – С. 22 – 23.
24. Липатов, Н.Н. Экология молока и молочных продуктов / Н.Н. Липатов // Обзорная информация. - АгроНИИТЭИММП, 1991. – С. 69.
25. Майоров, А.А. Молокосвертывающие ферменты критерии-качество и выход /А.А. Майоров // Сыроделие и маслоделие. – 2004. – №4. - С. 12.
26. Меркурьева, Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е.К. Меркурьева. – М.: Колос, 1970. – 424 с.
27. Мордвинова, В.А. Новый вид мягкого деликатесного сыра / В.А. Мордвинова, И.Л. Остроухова, Е.Н. Харенко // Переработка молока. – 2011. – № 3. – С. 102 – 103
28. Оноприйко, А.В. Сыроделие на минизаводах и специализированных модулях / А.В. Оноприйко. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2004. – 128 с.
29. Саакян, Р.В. Биологические методы интенсификации производства крупных сыров / Р.В. Саакян. – Ереван: Айстан, 1985. – 160 с.
30. Смирнова, И.А. Технология молока и молочных продуктов. Сыроделие: учебное пособие / А.И. Смирнова, Т.Л. Остроумова. - Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2006. - 26 с.
31. Соболева, Н.В. Качество сыра из молока коров с разными генотипами каппа-казеина / Н.В. Соболева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2011. - № 30 (1). - С. 181.

32. Соболева, Н.В. Качество сыра в зависимости от числа соматических клеток в молоке / Н.В. Соболева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2011. - № 30 (1). - С. 119 – 122.

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

34. Титов, А.Г. Показатели качества молока для сыроделия / А.Г. Титов, А.В. Гудков, В.Г. Гусакова, Г.А. Калинина // Интенсификация производства сыров и улучшение их качества: Сборник научных трудов ВНИИМС. – Углич, 1984. – С. 13–21.

35. Шидловская, В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов / В.П. Шидловская. – М.: Колос, 2000 – 280 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

СПИСОК СТАТЕЙ ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ:

1. Шавалеева, Г.Д. Использование молокосвертывающего фермента микробного происхождения в производстве мягкого сыра // Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых «Наука и инновации в АПК XXI века, посвященной 145-летию академии – Казань: КГАВМ, 2018. – С. 400-402.



