

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: **«ИЗУЧЕНИЕ СЫРОДЕЛЬЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОЗЬЕГО
МОЛОКА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ
МОЛОКОСВЕРТЫВАЮЩИХ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ»**

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

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

Студент: **Крылова Любовь Николаевна**
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 № 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 Значение, свойства и состав козьего молока	5
1.2 Молокосвертывающие препараты в сыроделии	8
2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	11
2.1 Материал и методика исследований	11
2.2 Производственно – экономическая деятельность ООО «Агрофирма Верхний Услон» Верхнеуслонского района	15
2.3 Технология производства пастеризованного молока «Российское»	18
2.4 Результаты экспериментальных исследований	23
2.4.1 Оценка качества сырья	23
2.4.3 Влияние температуры пастеризации на синерезис сычужных сгустков при использовании различных молокосвертывающих ферментных препаратов	27
2.4.4 Влияние температуры пастеризации на массу сычужных сгустков при использовании различных молокосвертывающих ферментных препаратов ..	30
2.5 Экономическая эффективность проводимых исследований	31
3 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ООО «АГРОФИРМА ВЕРХНИЙ УСЛОН» ВЕРХНЕУСЛОНСКОГО РАЙОНА	33
3.1 Безопасность технологических процессов и оборудования	34
3.2 Производственная санитария	36
4 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ООО «АГРОФИРМА ВЕРХНИЙ УСЛОН» ВЕРХНЕУСЛОНСКОГО РАЙОНА	40
4.1 Санитарно-гигиеническая оценка продовольственного сырья и молочных продуктов	41
4.2 Экологическая политика	41
ВЫВОДЫ	43
ПРЕДЛОЖЕНИЯ	45
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	46
ПРИЛОЖЕНИЯ	49

ВВЕДЕНИЕ

Козий сыр – молочный продукт, который готовят из натурального козьего молока. Существуют твердые, мягкие и творожные варианты, а также сорта с плесенью. Козий сыр чаще всего можно найти в мягкой сливочной форме.

По составу козье молоко очень близко к молоку кормящей женщины, поэтому его часто используют для вскармливания грудных младенцев. В настоящее время на его основе изготавливают смеси для детского питания. В нем содержится кальций, фосфор, кобальт, железо, витамины В1, В2 и С в простой легко усваиваемой форме. Белки козьего молока, в отличие от коровьего, не содержат казеинов, вызывающих пищевую аллергию, поэтому его могут без опасения употреблять те люди, у которых аллергия на коровье молоко. В козьем молоке намного меньше молекул жира, чем в коровьем, поэтому они хорошо усваиваются, не перегружая пищеварительную систему [14].

Специфика производства сыров из козьего молока связана с его меньшей способностью к свертыванию ферментами, это в некоторой степени объясняется фракционным составом белка и низкой титруемой кислотностью. Поэтому при переработке козьего молока в сыр целесообразно проводить его созревание, добавляя часть зрелого коровьего молока, или вносить повышенные дозы бактериальной закваски, корректировать кислотно-солевой состав [22].

Положительно проявляется на образование сгустка внесение в молоко повышенных доз хлористого кальция или раствора ортофосфорной кислоты, повышающей титруемую кислотность на 3–5°Т. Такого рода подкисление, обеспечивает быстрое свертывание козьего молока и образование более плотного сгустка. При этом улучшаются синерезис и обезвоживание сырной массы при ее обработке [18].

Сыворотка, выделяющееся при разрезке сгустка, является мутной, и содержит повышенное содержание жира и белка. Это обусловлено более мелкими жировыми шариками козьего молока и повышенной ломкостью сгустка. Для получения более плотного сгустка из козьего молока был разработан модифицированный способ получения козьего сыра. Основная идея которого заключалась в повышении сыропригодности за счет вспомогательного введения к-фракций казеина [24].

Таким образом, козье молоко является потенциальным источником сыропригодным сырьем, из него или его смеси с коровьим возможно без значительных изменений технологии изготавливать высококачественные сыры.

Целью работы является изучение влияния различных молокосвертывающих ферментных препаратов на сыродельческие свойства козьего молока.

В связи с этим были поставлены следующие задачи:

1. Проанализировать производственно - экономическую деятельность ООО «Верхний Услон» Верхнеуслонского района Республики Татарстан;
2. Изучить технологию переработки молока-сырья ООО «Верхний Услон» Верхнеуслонского района;
3. Определить сыропригодность молока по органолептическим и физико-химическим показателям;
4. Определить сычужную свертываемость молока и состояние сычужных сгустков при использовании различных молокосвертывающих ферментных препаратов;
5. Изучить влияние температуры пастеризации на синерезис и массу сычужных сгустков при использовании различных молокосвертывающих ферментных препаратов;
6. Рассчитать экономическую эффективность проведенных исследований.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Значение, свойства и состав козьего молока

Козье молоко – ценный пищевой продукт, популярность которого неуклонно растет с каждым годом. Оно имеет насыщенный сливочный вкус, пригодно для питья в необработанном виде. По глобальному объему производства и употреблению козье молоко проигрывает только коровьему, а в некоторых странах с развитой культурой козоводства занимает первое место.

В 1900 году молоко коз было официально доказано высокодиетическим продуктом Парижской академией медицинских наук и предложено для питания людей с ослабленным здоровьем и детей.

Химический состав молока коз сходен по составу с коровьим молоком, однако включает в себя больше кальция, кобальта, белков, жиров, витаминов PP, A. Молочного сахара в нем содержится меньше на 13%, поэтому оно лучше усваивается в организме людей с недостатком лактозы [15].

Белковый состав козьего молока и его качественные характеристики целиком соответствуют потребностям человеческого организма. Основной протеин коровьего молока α 1-казеин, вызывающий максимальное число аллергических реакций, в молоке козы практически отсутствует. Упругость казеинового сгустка, образующегося при створаживании козьего молока, меньше, чем коровьего, а скорость его формирования выше – эти показатели также доказывают, что переваривается оно эффективнее.

Свежевыдоенное козье молоко имеют сильную бактерицидную активность, благодаря чему не скисает значительно дольше коровьего даже при комнатной температуре (в тепле оно сохраняет свежесть до 3 дней, в холодильнике – больше 7). Сразу после доения необходимо процедить и охладить козье молоко. Польза и вред его для организма человека хорошо изучены [20].

В таблице 1 представлены данные о витаминах, которые содержатся в козьем молоке.

Таблица 1 – Витамины, содержащиеся в козьем молоке (на 100 г продукта)

Наименование витамина	Процент суточной нормы, %
A (ретинол)	7
D (кальциферол)	1
E (токоферол)	1
C (аскорбиновая кислота)	2
B1 (тиамин)	3
B2 (рибофламин)	8
B4 (холин)	3
B5 (пантеноловая кислота)	6
B6 (пиридоксин)	3
B12 (кобаламин)	3
H (гистин)	6
PP (никотиновая кислота)	5

Из таблицы 1 видно, что козье молоко содержит в себе целый комплекс витаминов, которых так часто не хватает современному человеку из-за поглощения синтетической пищи. Например, большие количества витамина B12 нормализуют обмен веществ и кроветворение, обилие калия полезно для работы сердца и сосудов [17].

В таблице 2 представлены данные о минеральных веществах, которые содержатся в козьем молоке.

Таблица 2 – Минералы, содержащиеся в козьем молоке (на 100 г продукта)

№ п/п	Наименование витамина
1	Кальций
2	Калий
3	Магний
4	Натрий
5	Фосфор
6	Молибден

Минералы, имеющиеся в козьем молоке, также необходимы. При недостатке кальция и фосфора у человека возникают нарушения работы

костной системы и опорно-двигательного аппарата. Калий и магний необходимы для работы сердечно-сосудистой системы. Без натрия развиваются разные нарушения мочевыделительной системы.

Козье молоко способствует росту иммунитета против инфекционных заболеваний за счет высокого содержания линолевой и линоленовой ненасыщенных жирных кислот. Это же приводит к нормализации обмена холестерина и производит антиатеросклеротическое действие [23].

Небольшое, по сравнению с коровьим молоком, количество оротовой кислоты предотвращает развитие синдрома ожирения печени.

Козье молоко отлично справляется с расстройствами кишечника и повышенной кислотностью пищеварительного сока. Лизоцим помогает снять воспаление слизистой оболочки и способствует восстановлению ее целостности. Эти особенности важны для использования продукта в профилактике и лечении гастритов, язвы желудка и двенадцатиперстной кишки.

В любых случаях дефицита кальция и нарушениях его усвоения козье молоко оказывает существенную помощь. Оно снижает риск развития рахита у грудных детей и остеопороза у пожилых, облегчает процесс восстановления после травм, переломов и растяжений.

Козье молоко хорошо помогает и в лечении щитовидной железы, печени, желчного пузыря, дыхательных путей, производит выраженный противоопухолевый эффект. Этот продукт незаменим для выведения тяжелых металлов, избавления от последствий радиационного воздействия, химиотерапии [12].

Экзема, астма, туберкулез, колиты, сенная лихорадка, мигрени, запоры, артрит – это список заболеваний, в терапии которых польза козьего молока неоспорима.

1.2 Молокосвертывающие препараты в сыроделии

Для производства сыра необходимо, прежде всего, произвести коагуляцию молока – т.е. превращение жидкого молока в гель (сгусток), который представляет собой твердую фракцию белков с растворенными жирами, которые потом можно легко отделить от сыворотки. Преобразование жидкого молока в гель происходит под воздействием особых ферментов – коагулянтов.

В молоке содержатся белки казеин и альбумин. Казеины, из которых и состоит как коровье, так и козье молоко, представляют собой большие мультимолекулярные соединения, которые называют мицеллами – белковыми шариками. К «шарику» казеина прикреплены макропептиды – белки альбумин и глобулин. Поэтому вся мицелла представляет собой шар с отростками, напоминающий морского ежа [19].

Внесение в молоко коагулянта вызывает изменение мицелл белка: макропептиды отделяются от казеина и переходят в водную фазу (сыворотку), а мицеллы казеина связываются между собой благодаря присутствию ионов кальция (Ca^{2+}). Таким образом и формируется сгусток.

Два вида ферментов – химозин и пепсин – способны вызывать коагуляцию молока. Коагулянты выполняют несколько функций, но самая главная для сыроделия – формирование сгустка [15].

В настоящее время, для сворачивания молока и производства сыра, используют:

1. Микробиальный ренин (микробиальный пепсин) – субстанция, которую естественным образом продуцируют некоторые дрожжи, плесени и грибы, которая также способствует коагуляции молока. Наиболее широко используются ферменты, полученные из микроскопического гриба *Rhizomucor meihei* (прежнее название *Mucor meihei*). Содержит только фермент пепсин. Это коагулянт микробного происхождения.

2. Рекомбинированный химозин – коагулянт, получен путем трансформации простейших микроорганизмов: ген телячьего химозина был введен в геном нескольких микроорганизмов-хозяев (*Kluyveromyces lactis*, *Aspergillus niger*, *Escherichia*), в результате чего, они стали способны продуцировать протеин, который полностью идентичен телячьему химозину.

Этот фермент прекрасно зарекомендовал себя при изготовлении всех видов сыров, где ранее использовался натуральный сычужный фермент. Содержит только фермент химозин. Это вегетарианский коагулянт.

3. Телячий сычужный фермент (сычуг), изготовленный из желудков телят. Он бывает порошкообразным, жидким и в виде пасты. Этот вид коагулянта содержит два фермента – химозин и пепсин. Именно химозин, из телячьего сычужного фермента или искусственно выращенный рекомбинированный химозин, лучше всего подходит для производства сыров, требующих выдержки [11].

4. Пепсины – экстракты желудков других домашних животных. Чаще всего, используют говяжий пепсин, но также бывает свиной и куриный, которые не рекомендуется использовать, т.к. они крайне чувствительны к кислотности молока и нестабильны. Говяжий пепсин можно использовать для производства рассольных сыров, не требующих выдержки. Для производства мягких, полутвердых и твердых сыров, пепсины использовать не рекомендуется, т.к. они не участвуют в вызревании, и могут дать горечь.

На коагуляцию молока оказывают влияние:

1. Температура молока – оптимальная температура свертывания 35°C. При температуре ниже 18°C свертывание не произойдет из-за того, что ферменты не будут активны; верхний порог температуры – 55°C, при ней фермент денатурируется, за счет чего становится неактивным. Поэтому, интервал оптимальной температуры считается от 20 до 40°C.

2. Кислотность (pH) – скорость образования и плотность сгустка возрастает с ростом кислотности (pH). Именно поэтому вчерашнее молоко сворачивается быстрее и плотнее, чем свежее [21].

3. Концентрация кальция (Ca^{2+}) – высокое содержание ионов кальция способствует коагуляции – они участвуют в процессе преобразования казеина (связывание мицелл казеина в сычужную решетку). Для улучшения свертывания, особенно после пастеризации молока, рекомендуется добавлять хлорид кальция (CaCl_2).

4. Концентрация коагулянта – при увеличении количества молокосвертывающего фермента, коагуляция ускоряется. Однако, не рекомендуется это делать, поскольку в сыре, по мере его созревания, может возникнуть горечь. Также сыр будет иметь неприятный состав и похож на «резину».

5. Предварительная обработка молока – в пастеризованном молоке уменьшается количество кальция, поэтому оно сворачивается хуже. Однако, этот недостаток легко устраняется добавлением хлорида кальция. Гомогенизация молока – это нарушение целостности жировых шариков молока, и добиться стабильного и плотного сгустка будет крайне сложно. Для сыроделия не рекомендуется применять гомогенизированное молоко.

6. Содержание белка – именно белок казеин формирует структуру сгустка, поэтому чем выше плотность белка в молоке, тем плотнее будет и сам сгусток. Также, это влияет на выход сыра. Поэтому производители часто добавляют сухое молоко в сыр [13].

Для сыроделия лучше использовать сырое или пастеризованное молоко, соблюдать температурный режим 20-40°C, добавлять закваски для регулирования кислотности и хлорид кальция для улучшения свертываемости.

Молокосвертывающие ферменты не предназначены для прямого внесения, необходимо приготовить раствор. Для этого разбавляют нужное количество коагулянта в 50 мл теплой воды, после чего добавляют этот раствор в молоко, и медленно перемешивают. Далее емкость закрывается крышкой, и оставляется для свертывания на 40 минут. По прошествии этого времени, делается проба «на чистый излом» готовится сыр.

2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материал и методика исследований

Исследования проводились в ООО Агрофирма «Верхний Услон» Верхнеуслонского района Республики Татарстан и в условиях учебной лаборатории кафедры «Биотехнология, животноводство и химия» Казанского ГАУ в 2016-2018 гг.

Работа проводилась в несколько этапов:

1. Изучение технологии производства молока в ООО Агрофирма «Верхний Услон» Верхнеуслонского района Республики Татарстан;
2. Оценка качества козьего молока-сырья;
3. Изучение влияния температуры пастеризации на сычужную свертываемость молока и синерезис сычужных сгустков при использовании различных молокосвертывающих ферментных препаратов;
4. Расчет экономической эффективности использования различных молокосвертывающих ферментных препаратов при разной температуре пастеризации.

Для проведения исследований были использованы молокосвертывающие ферментные препараты (МФП) представленные в таблице 3 и дана их характеристика.

Таблица 3 - Молокосвертывающие ферментные препараты используемые в экспериментальных исследованиях

Наименование молокосвертывающих ферментных препаратов	Производитель	Молокосвертывающая активность, у.е	Состав, %	
			Химозин	Пепсин
Говяжий пепсин ТУ 9219-002-42789257-2010	Московский завод сычужных ферментов, г. Москва	100000	15	80
Сычужный фермент «ВНИИМС СГ-50	ООО «Современные технологии», г.	150000	50	50

«НТ»	Радужный			
Фермент микробного происхождения «RENIPLUS»	Proquiga (Испания)			
Сычужный фермент «CLERICI 50/50»	Caglificio Clerici SPA, Италия	100000	50	50

Схема экспериментальных исследований представлена на рисунке 1

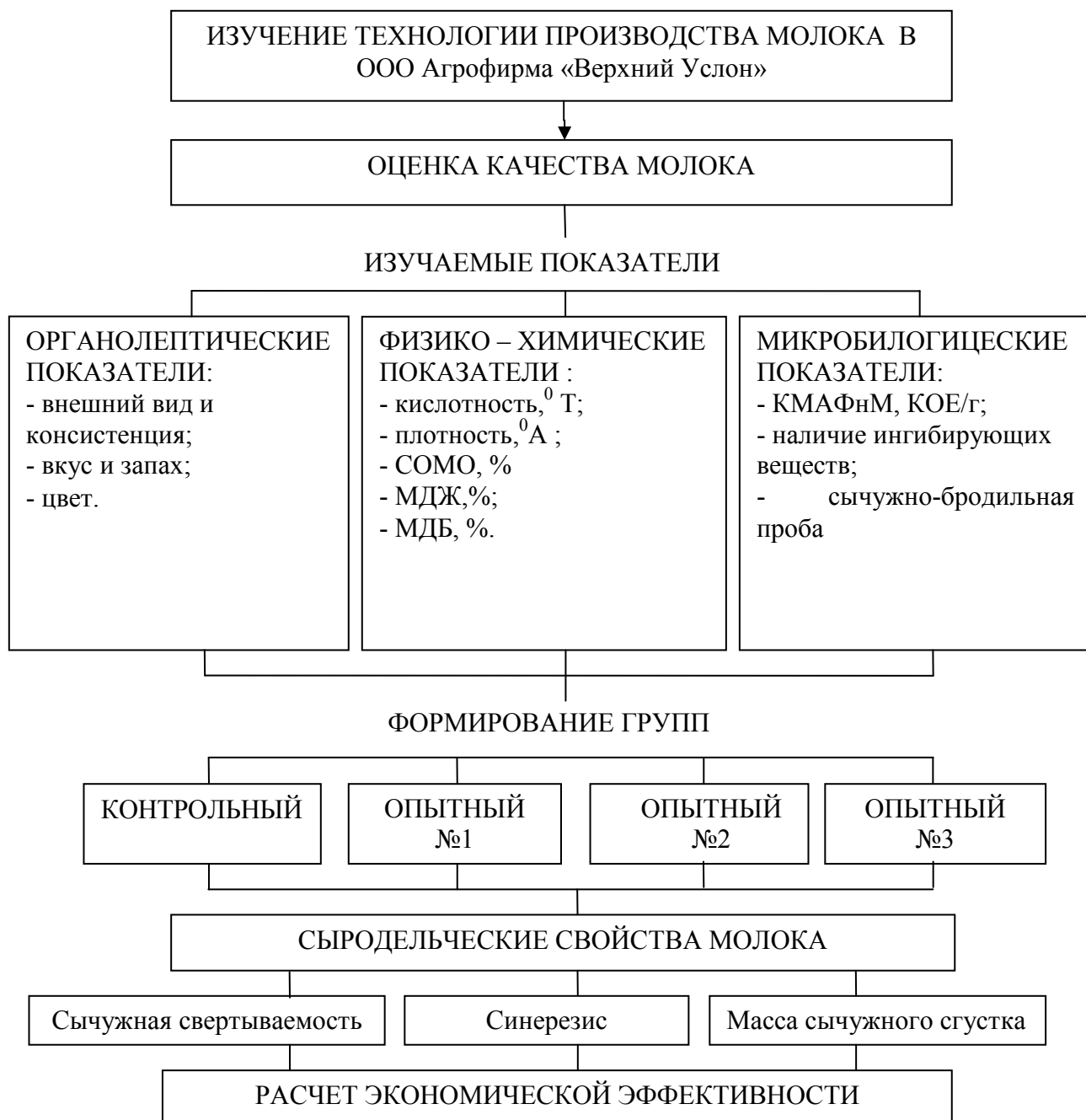


Рисунок 1- Схема проведения исследования

Следует отметить, что был использован фермент микробного происхождения «RENIPLUS» (Испания) - коагулянт микробного происхождения, полученный путем ферментации *Mucor meihei*

Схема опыта приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Схема опыта

№ группы	Опытные группы	Молокосвертывающий ферментный препарат
1	Контрольная	Пепсин говяжий
2	Опытная № 1	ВНИИМС СГ-50 «НТ»
3	Опытная № 2	«RENIPLUS»
4	Опытная № 3	«CLERICI 50/50»

Анализ сыродельческих свойств козьего молока проводилась по следующим показателям:

1. Правила приемки, методы отбора проб и подготовка их к анализу» и ГОСТ 26809 – 86 «Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу» [2];

2. Определение внешнего вида, цвета, вкуса, консистенции проводили визуально и характеризовали в соответствии с ГОСТ 32940-2014 «Молоко козье сырое. Технические условия» [4];

3. Плотность определяли ареометрическим методом согласно ГОСТ 3625-84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности» [6]

4. Титруемую кислотность определяли согласно ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титрометрические методы определения кислотности» [5];

5. Массовую долю жира, СОМО, общего белка определяли на анализаторе качества молока «Лактан 1-4» (исполнение 220);

6. КМАФнМ по ГОСТ Р 53430-2009 «Молоко и продукты переработки молока. Методы микробиологического анализа» [10];

7. Наличие ингибирующих веществ определяли с помощью тест - культуры термофильного стрептококка чувствительного к антибиотикам

согласно ГОСТ 23454-79 «Молоко. Методы определения ингибирующих веществ» [1];

8. Определение класса молока по сычужно-бродильной пробе согласно ГОСТ 32901 [3];

9. Проведение сычужной свертываемости молока проводилась по методике З.Х. Диланяна;

10. Использовался кальций хлористый по ГОСТ 450-77 (не ниже первого сорта) [7].

11. Сычужная проба молока проводилась с определением крепости сычужного фермента в соответствии с общепринятой методикой.

Для изучения влияния температуры пастеризации на сычужное свертывание молока и синерезис в три стакана отмеряли по 100 см³ молока и нагревали молока при следующих режимах:

1-й режим – сырое молоко;

2-й режим – пастеризация при температуре 63 – 65 °С в течение 5 мин;

3-й режим – пастеризация при температуре 72 – 74 °С в течение 20 с;

В четыре пробы вносили раствор хлорида кальция из расчета 40 г соли на 100 кг молока и добавляли по 10 см³ 1 %-го раствора молокосвертывающих ферментных препаратов разных производителей, перемешивали и оставляли в покое до образования сгустка. Продолжительность свертывания молока в каждой пробе отмечали по секундомеру. Далее аналогично как описано выше для опыта изучения влияния вносимой дозы хлорида кальция на сычужное свертывание молока и синерезис.

Продолжительность свертывания молока под действием сычужного фермента определяли по сычужной пробе по методике Диланяна З.Х. Для этого образцы молока сворачивали 0,03 %-ми рабочими растворами сычужного препарата. Время с момента внесения сычужного фермента до момента окончания свертывания определяли по секундомеру. Через каждые 2–3 мин пробирки слегка наклоняли, чтобы определить начало свертывания

молока. Окончанием процесса свертывания молока считалось момент, когда при повороте пробирки на 180 градусов сгусток из нее не выпадает. Повторяемость трехкратная.

12.Экономическая эффективность результатов исследований определялась согласно «Методическим рекомендациям по определению экономической эффективности от внедрения результатов научно-исследовательских работ в животноводстве» [25].

13.Полученные данные были обработаны биометрически на основе общепринятых статистических методов [16] с использованием персонального компьютера (программа Microsoft Excel 2010, для Microsoft Windows 7).

2.2 Производственно – экономическая деятельность ООО «Агрофирма Верхний Услон» Верхнеуслонского района

В настоящее время после реконструкции производства основными направлениями деятельности ООО «Агрофирма Верхний Услон» Верхнеуслонского района являются производство сухого молока, спредов, пакетированного молока. Завод перерабатывает 60-80 т молока в сутки и выпускает в год около 2000 т сухого обезжиренного молока, 2500 т масла и спредов, 3700 т пакетированной продукции.

По таблице 5 можно увидеть, что в 2015 выручка от реализации продукции выше, чем 2013, но ниже чем 2014, но прибыль в 11222 тыс. руб. больше чем в предыдущие года. Это объясняется тем, что на себестоимость реализованной продукции в 2015 году было потрачено меньше чем в 2014 году.

По данным таблицы 5 следует, что к 2015 году вырос уровень рентабельности с 1,75 до 1,8, а значит, выросла экономическая эффективность функционирования отрасли.

Таблица 5 - Основные показатели финансово-хозяйственной деятельности перерабатывающего предприятия ООО Агрофирма «Верхний Услон»

Показатель	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Производство валовой продукции, тыс. руб.	9412	6868	11222
Полная себестоимость реализованной продукции, тыс. руб.	537001	648188	606721
Выручка от реализации товарной продукции, тыс. руб.	546413	655056	617943
Прибыль (убадок), тыс. руб.	9412	6868	11222
Уровень рентабельности, %	1,75	1,1	1,8
Среднемесячная зарплата 1 работника, руб.	12 959	13 134	13 348

Ассортимент изготавливаемой продукции на ООО «Агрофирма Верхний Услон» указан в таблице 6.

Таблица 6 - Ассортимент выпускаемой продукции на ООО «Агрофирма Верхний Услон»

№ п/п	Наименование продукта	Вид упаковки	Масса, кг	Срок хранения	Нормативный документ, по которому выпускается и может быть идентифицирован продукт (ГОСТ, ТУ и др.)
1	Сухое обезжиренное молоко с массовой долей жира 1,5%	Мешок	25	8 мес.	ГОСТ Р 52791-2007
2	Молоко пакетированное, с массовой долей жира 2,5%,	ПЭТ	0,9	5 суток	ТУ 9222-150-00419785-04
3	Молоко пакетированное, с массовой долей жира 3,2% «Российское»	ПЭТ	0,9	5 суток	ТУ 9222-150-00419785-04
4	Спред растительно-сливочный	Монолит, потребительская тара	8, 10, 20	3-6 мес.	ТУ 9148-139-04610209-2004

Все виды молока различаются, прежде всего:

- по содержанию СОМО;

- по пищевым добавкам и наполнителям;
- способ тепловой обработки.

Сырьем для производства молока являются натуральное молоко, сливки, обезжиренное молоко.

Наиболее важным видом питьевого молока, выпускаемого у нас в стране, является молоко цельное пастеризованное жирностью 3,2% и СОМО 8,1%. В последние годы значительно повысилось производство молока с низким содержанием жира (2,5, 1% и нежирное). С целью сохранения пищевой ценности в молоко пониженной жирности добавляют сухое цельное или сухое обезжиренное молоко. Расширяется производство витаминизированного молока с витаминами С, А и Д₂ и повышенной жирности 4 и 6%.

Сухое обезжиренное молоко представляет собой порошкообразный продукт, который получают путем сушки нормализованного молока коровы, прошедшего пастеризацию. Главное преимущество такого продукта – это возможность в любое время и в любом месте получить напиток, практически идентичный обычному молоку. Сухое обезжиренное молоко используют в кондитерской и хлебобулочной промышленности. Еще его применяют при промышленном изготовлении колбасы, сосисок и других подобных изделий.

Сливочно-растительный спред относится к новинкам на прилавках магазинов. Эти продукты изготавливаются на основе молочных или растительных жиров. В зависимости от состава массовая доля жира варьируется от 39 до 95%. К характерным чертам сливочно-растительного спреда относится тот факт, что даже в холодном состоянии он очень легко намазывается, к примеру, на хлеб. В большинстве европейских стран спред пользуется большой популярностью в сравнении со сливочным маслом.

2.3 Технология производства пастеризованного молока «Российское» в ООО «Агрофирма Верхний Услон» Верхнеуслонского района

Технологический процесс производства пастеризованного молока «Российское» с МДЖ 3,2% в ООО «Агрофирма Верхний Услон» Верхнеуслонского района состоит из следующих операций:

- приемка и подготовка сырья;
- нормализация;
- очистка;
- гомогенизация (обязательная для молока с массовой долей жира 3,5% и более);
- пастеризация и охлаждение;
- розлив, упаковка, маркировка.

Приемка и подготовка сырья, нормализация

Молоко и другое сырье принимают по массе и качеству, которое устанавливается лабораторией предприятия.

Каждую партию молока, предназначенную к переработке, как следует размешивают и берут из нее пробу для определения вкуса, запаха, кислотности, плотности, МДЖ. Массовую долю белка определяют не реже 2 раз в месяц.

Сливки и обезжиренное молоко, которые необходимы для нормализации, получают в результате сепарирования натурального молока.

Отобранное по качеству молоко нормализуют с таким расчетом, чтобы плотность, массовые доли жира и белка в готовом продукте удовлетворяли требованиям технических условий.

При нормализации молока сливками для лучшего распределения жира в молоке сливки предварительно гомогенизируют при давлении 5-10 МПа и температуре 70-80°C.

Очистка, гомогенизация, пастеризация и охлаждение

Для очистки молоко подогревают до температуры 35-40°C и очищают на центробежных молокоочистителях или другом оборудовании без подогрева. Затем молоко направляют на переработку или охлаждают до температуры 4°C и хранят в резервуарах промежуточного хранения.

Хранение молока, охлажденного до температуры 4°C не превышает 12 ч, охлажденного до 6°C - 6 ч.

Заранее очищенное молоко гомогенизируют при давлении $12,5 \pm 2,5$ МПа и температуре от 45 до 70°C.

Для улучшения вкуса гомогенизируют также молоко с массовой долей жира менее 3,5%.

Вместо полной гомогенизации могут применить отдельную гомогенизацию молока. При этом молоко сепарируют. Полученные сливки гомогенизируют на двухступенчатом гомогенизаторе при давлении в первой ступени от 8 до 10 МПа, во второй - от 2 до 2,5 МПа. Температура гомогенизации составляет от 55 до 65°C. Гомогенизированные сливки в потоке смешиваются с обезжиренным молоком, выходящим из сепаратора-сливкоотделителя, и направляются на пастеризацию.

После гомогенизации молоко подвергают пастеризации при температуре 86°C с выдержкой 20 с.

Пастеризованное молоко охлаждают до температуры 4 ± 2 °C и направляют на розлив и упаковку или в промежуточный резервуар, хранение в котором пастеризованного молока допускается не более 6 ч.

После розлива и упаковки пастеризованного охлажденного до температуры хранения молока продукт готов к реализации. При необходимости упакованный продукт доохлаждают до температуры 4 ± 2 °C в холодильной камере.

В случае необходимого хранения пастеризованного молока в резервуарах до розлива более 6 ч при 4 ± 2 °C его направляют на повторную пастеризацию перед розливом или может быть соответственно сокращен

общий срок хранения готового продукта на предприятии.

Розлив, упаковка, маркировка

Розлив, упаковку, маркировку молока питьевого пастеризованного «Российское» производят в соответствии с требованиями действующих технических условий.

Предел допустимых отрицательных отклонений содержимого нетто от номинального количества представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Предел отрицательных отклонений содержимого нетто от номинального количества

Номинальное количество нетто (М), г или мл	Предел допускаемых отрицательных отклонений (Т)	
	% от М	г или мл
Свыше 100 до 200 включительно	4,5	-
Свыше 200 до 300 включительно	.	9
Свыше 300 до 500 включительно	3	-
Свыше 500 до 1000 включительно	-	15
Свыше 1000 до 10000 включительно	1,5	-

Тара и упаковочные материалы, используемые для розлива и упаковки пастеризованного молока, соответствуют требованиям действующего технического условия.

Перечень основного оборудования для производства молока питьевого пастеризованного «Российское» указан в таблице 8.

Оборудование является автоматизированным для полного технологического цикла переработки молока и гарантирует сохранение его питательных свойств.

Таблица 8 - Оборудование поточно-технологической линии по производству
«Молоко питьевое пастеризованное «Российское» с МДЖ 3,2%»

п/п	Наименование оборудования	Марка	Кол-во, шт.	Мощность, кВт	Производительность, кг/ч	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
1	Насос центробежный	Г2-ОПБ	6	1,5	10000	515х310х425	30
2	Счетчик для молока						
3	Резервуар для хранения молока	B2 ОХЕ-25	2	1,5	25000	2965х3450х5980	3500
4	Сепаратор-молокоочиститель	ОЦМ-10	1	7,5	10000	1375 х 880 х 1210	470
5	Сепаратор-сливкоотделитель	Ж5-ОСЦП-1	1	1,5	1000	670х455х880	
6	Пластинчатый охладитель	A1-ООЛ-10	1	194,2	10000	1600х600х1050	370
7	Резервуар для хранения сливок, молока обезжиренного, молока нормализованного, молока пастеризованного	B2-ОМВ-6,3	3	0,38	6000	2610х2121х3000	1290
8	Пастеризационно-охладительная пластинчатая установка	A1-ОКЛ-5	1	380	5 000	3150х1535х3230	1205
9	Автомат разливочный	АО-111	1	1,25	750	1590х950х2630	400

Хранение и реализация

Молоко питьевое пастеризованное «Российское» перевозят на специализированном транспортном средстве в соответствии с правилами перевозок скоропортящихся грузов, действующими на данном виде транспорта.

Молоко питьевое пастеризованное «Российское» хранят при температуре $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Срок годности молока питьевого пастеризованного «Российское» с момента окончания технологического процесса не более 5 суток.

Хранение молока питьевого пастеризованного «Российское» на складе транспортных организаций не допускается.

Качество и безопасность выпускаемой продукции

Одной из целей лабораторного контроля на предприятии является реализация продукции с высокой пищевой ценности, безвредной для потребления и соответствующей медико-биологическим требованиям и санитарным нормам качества. Лабораторный контроль руководствуется Сан-ПиН 2.3.4.551-96 «Производство молока и молочных продуктов», Инструкцией по техническому контролю на предприятиях молочной промышленности, Инструкцией по микробиологическому контролю производства на предприятии молочной промышленности, а также другой действующей нормативной документацией.

Лабораторный контроль проверяет качество поступающего молока, сливок, вспомогательных компонентов и материалов, заквасок, тары, упаковки, а также соблюдение технологических и санитарно-гигиенических режимов производства. Лаборатория предприятия аккредитована Государственной санитарно-эпидемиологической службой на право проведения исследований, характеризующих гигиенические показатели безопасности выпускаемой продукции.

Для проведения микробиологических исследований в лаборатории оборудован бокс, состоящий из двух помещений: собственно бокса и предбоксника. Последний служит для надевания специальной одежды при входе в бокс. Он оборудуется бактерицидными лампами. Бактерицидные лампы включают по окончании работы и уборки помещения на 30-60 мин. Во время проведения посевов закрываются форточки и двери.

Ежедневно после завершения работы бокс моется горячим мыльно-щелочным раствором и высушивается досуха. Один раз в неделю помещение дезинфицируется, протираются все поверхности дезинфицирующими препаратами.

Посуду и питательные среды стерилизуют в автоклавах, для которых выделено специальное изолированное помещение. Стерильную посуду хранят в плотно закрывающихся шкафах. Срок хранения стерильной посуды не превышает 30 сут. Стерильные лабораторные среды хранят в холодильнике при температуре 4-6°C не более 14 сут.

2.4 Результаты экспериментальных исследований

2.4.1 Оценка качества сырья

В начале экспериментальных исследований была проведена оценка качества козьего молока, молокосвертывающих ферментных препаратов, хлорида кальция.

Анализируя показатели качества козьего молока, указанных в таблице 9, можно сказать, что молоко, которое использовалось для проведения экспериментальных исследований отвечает всем требованиям ГОСТ 32940-2014. Консистенция однородная, без осадков и хлопьев; вкус и запах чистые, без посторонних запахов и привкусов, цвет белый.

По основным физико-химическим показателям исследуемое молоко соответствует ГОСТ 32940-2014, при массовой доли белка 3,04% и жира 3,98% (табл. 10). Это в свою очередь, говорит о том, что молоко отвечает требованиям НТД к молоку-сырью для сыроделия.

Плотность молока достаточно высокая 30 °А. Время сычужного свертывания 11,7 минут и молоко имеет II класс по сычужно-бродильной пробе, это в свою очередь, говорит о том, что молоко пригодно для сыроделия.

Таким образом, молоко, предназначенное для дальнейших исследований соответствует требованиям ГОСТ 32940-2014 и является сыропригодным.

Таблица 9 - Оценка органолептических показателей козьего молока-сырья

Наименование показателя	Требования ГОСТ 32940-2014	Исследуемое молоко
Консистенция	Однородная жидкость без осадка и хлопьев белка	Однородная, без осадков и хлопьев
Вкус и запах	Чистый, без посторонних запахов и привкусов, не свойственных свежему козьему молоку. Допускаются слабовыраженный кормовой привкус и запах, а также слабый специфический привкус козьего молока	Вкус и запах чистый, без посторонних запахов и привкусов
Цвет	От белого до светло-кремового	Белый

Таблица 10 - Показатели качества исследуемого козьего молока-сырья

Показатель	Требования ГОСТ 32940-2014	Исследуемое молоко
Массовая доля белка, %, не менее	2,8	$3,04 \pm 0,05$
Массовая доля жира, %, не менее	3,2	$3,98 \pm 0,04$
Массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), %, не менее	8,2	$8,79 \pm 0,04$
Плотность, °А	От 27,0 до 30,0	30 ± 0.58
Кислотность, °Т	Не ниже 14,0 и не выше 21,0	$16,66 \pm 0,33$
Бактериальная обсемененность, тыс/см ³ , не более	500	До 500
Группа чистоты, не ниже	II	I
Класс молока по сычужно-бродильной пробе		II
Время сычужного свертывания, мин.		$11,7 \pm 1,45$
Ингибирующие вещества	Не допускается	Не обнаружено

Качество молокосвертывающих сычужных препаратов, используемые для сычужного свертывания молока приведено в таблице 11.

Используемые ферментные препараты соответствуют ГОСТ Р 52688-2006. Препараты ферментные молокосвертывающие животного происхождения сухие. [10]

Таблица 11 – Качество ферментных препаратов

Показатель	Требования ГОСТ Р 52688-2006	Результаты контроля
Органолептические показатели		
1	2	3
Внешний вид	Однородный порошок белого или светло-желтого, или светло-серого цвета	Однородный порошок, белого цвета
Запах	Специфический, свойственный животным протеазам, без посторонних запахов	Специфический, свойственный для данного вида фермента, без посторонних запахов
Физико-химические показатели		
Общая молокосвертывающая активность 1 г препарата по свертыванию молочного субстрата, усл. ед./г, не менее	100000,0	100000-150000 (в зависимости от вида МФП)
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	Нет

Качество хлористого кальция, которое используется при сычужном свертывании молока приведено в таблице 12.

Таблица 12 – Качество хлористого кальция

Показатель	Требования ГОСТ- 450-77	Результаты контроля
Органолептические показатели		
Внешний вид	Твердые гигроскопичные гранулы или агломераты. Хорошо растворимы в воде и в этиловом спирте	Твердые гигроскопичные гранулы Хорошо растворимы в воде
Цвет	От белого до бледно-розового	Белый
Запах	Характерный	Соответствует

	слабовыраженный	
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

Используемый хлористый кальций соответствует ГОСТ 450-77 Кальций хлористый технический. Технические условия (с изменениями 1, 2, 3) [7].

2.4.2 Сычужная свертываемость молока и состояние сычужных сгустков при использовании различных молокосвертывающих ферментных препаратов

На следующем этапе работы исследовали сычужную свертываемость молока и состояние сычужных сгустков при использовании различных молокосвертывающих ферментных препаратов.

По данным таблицы 13 видно, что молоко контрольной группы свернулось за 11,7 мин. Остальные три группы свернулись раньше контрольной за 5,8, 6,0, 6,1 мин, что меньше по отношению к первой на 5,9, 5,7, 5,6 мин соответственно.

Состояние сычужных сгустков у второго и третьего образца плотное.

Таблица 13 - Продолжительность свертывания козьего молока в зависимости от использования разных молокосвертывающих ферментных препаратов

Образец молока	Продолжительность свертывания, с	Состояние сычужного сгустка
1	$11,7 \pm 2,5$	Удовлетворительное
2	$5,8 \pm 1,9$	Плотное
3	$6,0 \pm 0,7$	Плотное
4	$6,1 \pm 0,06$	Удовлетворительное
1 к ± 2	5,9	
1 к ± 3	5,7	
1 к ± 4	5,6	

2.4.3 Влияние температуры пастеризации на синерезис сычужных сгустков при использовании различных молокосвертывающих ферментных препаратов

В таблице 14, приведены данные, получившиеся после разрезки сгустка, через 5 мин. При использовании сырого молока, количество выделившейся сыворотки у контрольной группы равна 21,3 мл. У второй группы больше на 5,0 мл чем у первой. Максимальное количество выделившейся сыворотки обнаружено в третьей группе – 42,0 мл, разница по сравнению с контрольной группой составило 20,7 мл.

Таблица 14 - Количество выделившейся сыворотки после разрезки сгустка через 5 мин при разных режимах пастеризации молока, мл

Группа	Режим пастеризации, °C		
	Сырое молоко	63-65	72-75
1	$21,3 \pm 2,00$	$26,3 \pm 4,91$	$15,5 \pm 2,60$
2	$26,3 \pm 0,88$	$26,0 \pm 4,61$	$25,0 \pm 7,51$
3	$42,0 \pm 6,93$	$32,3 \pm 6,06$	$20,0 \pm 2,89$
4	$23,9 \pm 0,52$	$25,3 \pm 2,03$	$18,3 \pm 3,76$
1 к ± 2	-5,0	0,3	-9,5
1 к ± 3	-20,7	-6,0	-4,5*
1 к ± 4	-2,6	1,0	-2,8

Примечание: Здесь и далее достоверность разницы показана в сравнении с контрольной группой *- $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$

При режиме пастеризации 63-65°C у контрольной группы выделилось 26,3 мл сыворотки. У третьей группы, как и при использовании сырого молока выявлено максимальное количество сыворотки – 32,3 мл.

При третьем режиме пастеризации (72-75°C) у контрольной группы количество выделившейся сыворотки минимальное 15,5 мл, при этом уступает опытным группам на 2,8-9,5 мл, но разность статистически достоверна по сравнению с третьей группой ($P < 0,05$).

После разрезки сгустка через 10 минут наибольшее количество сыворотки выделяется в третьей группе при режиме без пастеризации (58,0 мл) и при температуре нагрева молока 63-65°C (45,5 мл), при превышении значений контрольной группы на 20,7 и 3,9 мл соответственно (табл. 15).

При третьем режиме пастеризации (72-75°C) контрольная группа достоверно уступает по объему выделившейся сыворотки второй и третьей группе на 11,8 мл ($P < 0,01$) и 4,8 мл ($P < 0,05$).

Таблица 15 - Количество выделившейся сыворотки после разрезки сгустка через 10 мин при разных режимах пастеризации молока, мл

Группа	Режим пастеризации, °C		
	Сырое молоко	63-65	72-75
1	37,3 ± 0,90	41,6 ± 7,37	26,7 ± 1,60
2	45,0 ± 1,15	38,3 ± 4,91	38,5 ± 8,37
3	58,0 ± 5,20	45,5 ± 5,48	31,5 ± 4,91
4	40,3 ± 2,03	39,0 ± 1,73	28,7 ± 5,63
1 к ± 2	-7,7	3,3	-11,8**
1 к ± 3	-20,7	-3,9	-4,8*
1 к ± 4	-3,0	2,6	-2,0

В таблице 16 приведены данные по количеству сыворотки, получившиеся после разрезки сгустка через 15 мин. При использовании сырого молока, количество сыворотки была минимальная у контрольной группы – 45,9 мл и уступала опытным группам на 4,6-17,5 мл.

Таблица 16 - Количество выделившейся сыворотки после разрезки сгустка через 15 мин при разных режимах пастеризации молока, мл

Группа	Режим пастеризации, °С		
	Сырое молоко	63-65	72-75
1	45,9 ± 1,80	44,8 ± 8,08	34,0 ± 2,48
2	50,5 ± 0,75	42,9 ± 5,14	44,6 ± 7,42
3	63,4 ± 3,00	48,6 ± 4,39	36,9 ± 4,10
4	52,2 ± 0,69	45,4 ± 1,96	36,0 ± 5,17
1 к ± 2	-4,6	1,9	-10,6*
1 к ± 3	-17,5	-3,8*	-2,9**
1 к ± 4	-6,3	-0,6*	-2,0*

При втором режиме пастеризации (63-65°C) у контрольной группы выделилось 44,8 мл сыворотки. У третьей группы больше на 3,8 мл чем у первой ($P < 0,05$), а у четвертой группы - на 0,6 мл ($P < 0,05$).

При максимальной температуре пастеризации (72-75°C) количество выделившейся сыворотки после 15 мин у контрольной группы была минимальная - 34 мл. При этом опытные образцы достоверно превышали контрольную на 2,0-10,6 мл ($P < 0,05-0,01$)

Таким образом, можно сделать вывод, что при повышении температуры пастеризации, количество выделившейся сыворотки уменьшается. Без пастеризации и с температурой нагрева 63-65°C наибольшее количество сыворотки выделилась у третьей группы. В третьем режиме наибольшее количество сыворотки выделилось у второй группы. Наименьшее количество сыворотки выделилось в большинстве случаев у контрольной группы.

Следовательно, при использовании молокосвертывающего ферментного препарата «RENIPLUS» выделяется больше сыворотки из сычужного сгустка.

2.4.4 Влияние температуры пастеризации на массу сычужных сгустков при использовании различных молокосвертывающих ферментных препаратов

По окончании изучения синерезиса полученные сычужные сгустки взвешивали. При использовании молока без пастеризации, у первой группы масса сычужного сгустка максимальная 39,3 г, а минимальная у третьей группы – 31,3 г (табл. 17).

Таблица 17 - Масса сычужного сгустка, при разных режимах пастеризации, г

Группа	Режим пастеризации, °С		
	Сырое молоко	63-65	72-75
1	39,3 ± 2,60	49,1 ± 3,12	52,3 ± 0,32
2	35,7 ± 4,39	52,6 ± 3,95	54,4 ± 2,17
3	31,3 ± 2,02	47,1 ± 4,88	56,0 ± 1,56
4	35,8 ± 0,32	51,8 ± 3,58	56,1 ± 0,19
1 к ± 2	3,6	-3,5	-2,1
1 к ± 3	8,0	2,0	-3,7
1 к ± 4	3,5	-2,7	-3,8

При режиме пастеризации 63-65°С, наименьшая масса сычужного сгустка, как и при без подогрева молока у третьей группы 47,1 г, а у второй на 3,5 г больше по сравнению с первой. У второй группы на 3,5 г масса сгустка больше по сравнению с контрольной, а у четвертой группы - на 2,7 г.

Следует отметить, что при повышении температуры, увеличивается масса сгустка у исследуемых образцов.

Таким образом, при не высоких температурах пастеризации молока использование молокосвертывающего ферментного препарата «RENIPLUS» дает наименьшую массу сычужного сгустка.

2.5 Экономическая эффективность проводимых исследований

Была рассчитана эффективность выхода сычужного сгустка при использовании различных молокосвертывающих ферментных препаратов при разных режимах пастеризации молока (табл. 18).

Таблица 18 - Эффективность выхода сычужного сгустка при использовании различных молокосвертывающих ферментных препаратов

Режим пастеризации	Масса полученного сычужного сгустка на 100 л молока, кг				В % к контрольному образцу		
	контрольный образец	опытный образец №1	опытный образец №2	опытный образец №3	опытный образец №1	опытный образец №2	опытный образец №3
- сырое молоко	39,3	35,7	31,3	35,8	90,8	79,6	91,1
- 63-65°C	49,1	52,6	47,1	51,8	107,1	95,9	105,5
- 72-75°C	52,3	54,4	56,0	56,1	104,0	107,1	107,3

При использовании сырого молока все опытные образцы по эффективности выхода сычужного сгустка уступали контрольному образцу на 8,9-20,4%.

При температуре пастеризации молока 63-65°C, у опытного образца № 1 эффективность выхода сгустка составляет 107,1%, у № 3 – 105,5% что выше показателя контрольного на 7,1% и 5,5% соответственно.

При режиме пастеризации, где температура равна 72-75°C, эффективность выхода сычужного сгустка у всех опытных образцов выше чем у контрольного на 4,0-7,3%.

Цена реализации сыра одинакова у всех и составляет 400 рублей за 1 кг. С учетом процента превышения контрольного образца, рассчитывается стоимость дополнительной продукции. Данный показатель рассчитывается с помощью формулы:

$$\mathcal{E} = \frac{Ц \times С \times n}{100} \times Л, (1)$$

где Ц - цена реализации 1 кг сыра, руб.;

С - базовый вариант (масса контрольного образца), кг;

n - процент превышения контрольного образца, %;

Л - коэффициент приведения (0,75);

В таблице 19 приведена эффективность производства сыра при разных режимах пастеризации.

Таблица 19 - Эффективность производства сыра при разных режимах пастеризации молока

Показатели	Режим пастеризации молока, °С	Группы		
		Опытная № 1	Опытная № 2	Опытная № 3
Процент превышения контрольного образца, %	Сырое молоко	-	-	-
	63-65	7,1	-	5,5
	72-75	4,0	7,1	7,3
Цена реализации 1 кг сыра, руб.	Сырое молоко	400	400	400
	63-65	400	400	400
	72-75	400	400	400
Стоимость дополнительной продукции, руб.	Сырое молоко	-	-	-
	63-65	1,05	-	0,81
	72-75	0,63	1,11	1,15

По массе сычужного сгустка опытный образец № 1 и 3 превышают контрольный образец на 7,1% и 5,5%, при использовании данных ферментов в производстве, дополнительная выгода будет больше на 1,05 и 0,81 рублей, При режиме пастеризации, где температура 72-75°С, у всех опытных групп масса сгустка выше, что в свою очередь, принесет дополнительную прибыль производителю на 0,63-1,15 руб.

3 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ООО «АГРОФИРМА ВЕРХНИЙ УСЛОН» ВЕРХНЕУСЛОНСКОГО РАЙОНА

На предприятии работают женщины, и поэтому работодатель учитывает перечень тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда женщин, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 25 февраля 2000 г. № 162.

Условия работы на рабочих местах соответствуют требованиям действующих нормативных актов, утвержденных в принятом порядке.

Работники проходят обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры.

При проведении технологических процессов и эксплуатации машин и оснащения предусмотрены меры, устраняющие действие на работников следующих опасных и вредоносных производственных факторов:

- работающие машины и оборудование;
- не огражденные подвижные элементы производственного оборудования;
- повышенная запыленность и задымленность воздуха рабочей зоны;
- повышенная или пониженная температура, влажность, скорость движения воздуха рабочей зоны;
- повышенная температура молока, пара или воды;
- повышенный уровень шума;
- повышенный уровень вибрации;
- недостаточное количество естественного и искусственного освещения рабочих мест и рабочих зон;
- повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;
- повышенный уровень статического электричества;
- повышенный уровень ультрафиолетовой радиации;

- повышенный уровень инфракрасной радиации;
- расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола);
- наличие токсических и раздражающих химических веществ, патогенных микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности, а также паразитов-возбудителей инфекционных и инвазионных болезней, общих для животных и человека;
- физических, нервно-психических перегрузок;
- биологической опасности.

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

3.1 Безопасность технологических процессов и оборудования

В соответствии с «Трудовым кодексом Российской Федерации» (ст. 215) проекты строительства и восстановленные производственные объекты, машины, механизмы и прочее производственное оборудование, технологические процессы соответствуют требованиям охраны труда.

На предприятии, полы в производственных помещениях покрыты нескользкими, кислото- и щелочеустойчивыми, водонепроницаемыми материалами (разрешенные к применению органами и учреждениями Госсанэпиднадзора России), а также имеют ровную поверхность без выбоин с уклоном в сторону крытых лотков и трапов.

В производственных помещениях установлены бачки для мусора, а также емкости для сбора санитарного брака. Бачки и емкости для брака ежедневно очищаются, промываются моющими средствами и дезинфицируются 0,5% -ным раствором хлорной извести.

У рабочих мест, рядом с технологическим оборудованием вывешены памятки по соблюдению санитарно-гигиенического и технологического режима, графики и режимы мойки оборудования, результаты оценки состояния рабочих мест и другие материалы, назначенные для персонала.

В планах работы предприятия предусматриваются санитарные дни, для проведения генеральной уборки и дезинфекции всех помещений, оборудования, инвентаря, а также ремонта. Такие дни происходят не реже одного раза в месяц.

График проведения санитарных дней на квартал согласовывается с органами и учреждениями Госсанэпиднадзора.

Для организации проведения санитарного дня на предприятии создана санитарная комиссия под руководством главного инженера, при содействии инженерно-технических работников, уполномоченных общественных организаций, рабочих, ОТК и санитарной службы.

Технологическое оборудование, аппаратура, инвентарь, посуда, тара, пленка и изделия из полимерных и других синтетических материалов, предназначенные для расфасовки молока и молочных продуктов, изготовлены из материалов, одобренные органами Госсанэпиднадзора для контакта с пищевыми продуктами.

У ванн, металлической посуды, спусков, лотков, желоб и т.д. имеются гладкие, без труда очищаемые внутренние поверхности, без щелей, зазоров, выпирающих болтов или заклепок, затрудняющих очистку.

Рабочие поверхности столов для обработки пищевых продуктов сделаны из нержавеющей металла или полимерных материалов, разрешенные органами Госсанэпиднадзора для соприкосновения с пищевыми продуктами.

Технологическое оборудование окрашено краской светлых тонов (кроме оборудования, изготовленного или облицованного нержавеющей сталью), не содержащей вредных примесей.

Размещение технологического оборудования соответствует технологической схеме, обеспечения, поточности технологического процесса, кратким и прямым коммуникациям молокопроводов, исключают встречные потоки сырья и готовой продукции.

Расстановка оборудования позволяет свободный проход работников к нему, проведение санитарного контроля над производственными процессами, качеством сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, а также возможности мойки, уборки и дезинфекции помещений и оборудования.

Оборудование, аппаратура и молокопроводы установлены таким образом, чтобы обеспечивался полный слив молока, моющих и дезинфицирующих растворов. Все части, соприкасающиеся с молоком и молочными продуктами, доступны для чистки, мытья и дезинфекции. Металлические молокопроводы разъемные.

Стеклянные термометры используются с защитной оправой.

Резервуары для производства и хранения молока оснащены плотно закрывающимися крышками.

Как и внутризаводской транспорт, так и внутрицеховая тара закреплены за отдельными видами сырья и готовой продукции и соответствующе промаркированы.

3.2 Производственная санитария

На предприятии предусмотрены бытовые помещения согласно с требованиями СНиП "Административные и бытовые здания" и "Норм технологического проектирования предприятий молочной промышленности".

Администрация организывает питание рабочих (столовая). Режим работы приема пищи учитывается из количества рабочих смен, их длительности, времени обеденного перерыва.

Медицинские работники медико-санитарных частей, здравпунктов предприятия совместно с санитарными врачами региональных центров Госсанэпиднадзора проводят анализ состояния здоровья работающих на основании изучения заболеваемости с временной утратой трудоспособности, профессиональной заболеваемости и результатов периодических медицинских обследований. По результатам изучения состояния здоровья создается план оздоровительных мероприятий.

Все цеха обеспечены аптечками для оказания первой медицинской помощи.

На предприятии особое внимание уделено контролю над состоянием здоровья работников, повышению санитарной грамотности производственного персонала, соблюдению ими правил личной гигиены.

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

На каждого рабочего при поступлении на работу оформлена личная медицинская книжка, в которую вносят результаты всех медицинских обследований и исследований, а также сведения о перенесенных инфекционных заболеваниях, данные о происхождении, обучению программе гигиенической подготовки.

Медицинские книжки хранятся в здравпункте или у начальника (мастера) цеха.

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

Приходя на работу, каждый работник цеха расписывается в специальном журнале об отсутствии у него и у членов семьи кишечных болезней.

Все вновь поступающие работники проходят обязательное обучение программ гигиенической подготовки, и сдают экзамен с отметкой об этом в соответствующем журнале и в личной медицинской книжке. В дальнейшем все работники 1 раз в два года проходят обучение и проверку гигиенических знаний, работники заквасочного отделения – каждый год. Лица, которые не сдали экзамен по проверке гигиенической подготовки, к работе не допускаются.

1 раз в два года проводится аттестация руководящих работников и специалистов на знание ими санитарных правил и норм и основ гигиенических и противоэпидемических требований к производству молока и молочных продуктов. Аттестацию проводят специально созданные комиссии с участием органов государственного санитарно-эпидемиологического надзора.

Каждый работник производственного цеха обеспечен несколькими комплектами санитарной одежды; смена одежды производится каждый день и по мере загрязнения. Стирку и дезинфекцию санитарной одежды проводят на предприятии.

Слесари, электрики и другие работники, занятые ремонтными работами в производственных, складских помещениях предприятия, выполняют правила личной гигиены и работают в цехах в санитарной одежде, инструменты переносят в специальных закрытых ящиках с ручками.

Особенно работники следят за чистотой рук. Моют и дезинфицируют руки перед началом работы и после каждого перерыва в работе, при переходе от одной операции к другой, после соприкосновения с грязными предметами. Работники заквасочных отделений тщательно моют и дезинфицируют руки перед заквашиванием молока, отделением кефирных грибков и перед сливом закваски.

Главным мероприятием производственной санитарии является гигиеническая оценка условий и характера труда на рабочих местах. Она проводится с целью:

- контроля условий труда работника на соответствие действующим санитарным правилам, нормам и гигиеническим нормативам;
- установления важности в проведении оздоровительных мероприятий и оценки их эффективности;
- создания банка данных по условиям труда на уровне предприятия, отрасли, района и т. д.;
- аттестации рабочих мест по условиям труда и сертификации работ по охране труда на предприятии;
- применения мер административного воздействия при выявлении санитарных правонарушений, а также привлечения виновных лиц к дисциплинарной и уголовной ответственности;
- сопоставления состояния здоровья работника с его условиями труда;
- расследования случаев профессиональных заболеваний и отравлений;
- установления уровней профессионального риска для разработки профилактических мероприятий и обоснования мер социальной защиты работающих.

При избытке нормативных уровней работодатель разрабатывает комплекс мер по оздоровлению условий труда для устранения опасного фактора, а при невозможности устранения - для снижения его уровня до безопасных пределов. Если в результате внедрения мер риск нарушения здоровья сохраняется, используют меры по уменьшению времени его воздействия (защита временем). Использование средств индивидуальной защиты в числе приоритетов мер по улучшению условий труда занимает последнее место.

4 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ООО «АГРОФИРМА ВЕРХНИЙ УСЛОН» ВЕРХНЕУСЛОНСКОГО РАЙОНА

Площадь земельного участка предприятия ООО «Агрофирма Верхний Услон» составляет 14400 м², размер санитарно-защитной зоны – 100 м. Окрестная территория находится в достаточном санитарном состоянии, благоустроена: озеленена, имеются ограждения и функциональные зоны – предзаводская, производственная, хозяйственно – складская.

Вентиляционная система, в перерабатывающих цехах предприятия, состоит из общеобменной, приточно-вытяжной механической вентиляции, местной вытяжной вентиляции от оборудования, являющейся источником тепла и влаги. Приточные системы вентиляции снабжены калориферами.

Уровни общего и спектрального шума и вибрации не превышают допустимых уровней согласно СнП. 2.2.4.21.8.562-96 «Шум на рабочих местах в помещениях жилых, общественных зданиях и на территории жилой застройки».

На предприятии отходы собирают и хранят отдельно на специальных выделенных площадках. Они хранятся в металлических контейнероемкостях, и по мере накопления выполняют переработку, используют или захороняют.

Твердые бытовые отходы и отдельные нетоксичные отходы вывозятся на свалки бытовых отходов.

Предусмотрены мероприятия по выполнению правил обращения с отходами, для этого назначены ответственные лица, разработаны плановые мероприятия по достижению лимита размещения отходов.

Предприятие снабжено системами канализации для отдельного сбора и удаления производственных и бытовых сточных вод. Для сбора и удаления атмосферных осадков имеется ливневая канализация. Каждая система имеет свободный выход в дворовую сеть.

4.1 Санитарно-гигиеническая оценка продовольственного сырья и молочных продуктов

Продукты питания отвечают следующим требованиям:

- имеют приемлемые органолептические свойства (внешний вид, запах и вкус);
- обладают питательной ценностью;
- безопасны в токсикологическом отношении.

4.2 Экологическая политика

Предприятие максимально возможно снижает негативное воздействие на окружающую среду при производстве молока и молочной продукции.

Пути реализации экологической политики:

- рациональное использование природных ресурсов;
- регулярное обучение персонала, в том числе и по охране окружающей среды;
- постоянное отслеживание выделения загрязняющих веществ в окружающую среду и разработка мероприятий по их сокращению;
- снижение появления аварий и обучение персонала адекватной реакцией в аварийных ситуациях.

Основные принципы экологической политики:

- рациональное использование природных и энергетических ресурсов при производстве продукции;
- уменьшения образования отходов производства и экологически безопасное обращение с ними;
- приоритет принятия предупредительных мер над мерами по ликвидации экологических негативных воздействий;
- применение экологически безопасной упаковки и продуктов;

- неприменение в производстве генномодифицированных продуктов.

ВЫВОДЫ

1. Рост себестоимости реализованной продукции ООО «Агрофирма Верхний Услон» поднимается с каждым годом, но предприятие работает стабильно, не наблюдается большого упадка.

2. Производство молочных продуктов в ООО «Агрофирма Верхний Услон» осуществляется на современном, автоматизированном оборудовании. Для производства используется качественное сырье первого и высшего сорта, с высоким содержанием белка и отсутствием антибиотиков и ингибиторов. Оборудование снабжено устройствами отсева и улавливания механических и металлических загрязнений, в процессе производства отсутствует возможность контакта персонала с готовым продуктом, это обеспечивает гарантированную чистоту продукта.

3. Исследованное козье молоко по органолептическим и физико-химическим показателям полностью отвечает требованиям ГОСТ 32940-2014 «Молоко козье сырое. Технические условия» и является сыропригодным.

4. По продолжительности свертывания молока раньше всех свернулось молоко, где использовались молокосвертывающие ферментные препараты ВНИИМС СГ-50 «НТ» и «RENIPLUS».

5. Наибольшее количество выделившейся сыворотки, при минимальных режимах нагрева молока отмечено при использовании микробиального фермента «RENIPLUS». При более высоких режимах пастеризации молока отличилась максимальным отделением сыворотки опытная группа, где использовался фермент «ВНИИМС СГ-50 «НТ».

6. Наибольшая масса сычужного сгустка при использовании молока без пастеризации отмечена в группе, где применялся фермент «Говяжий пепсин». При режиме нагрева 63-65°C, по массе сгустка отличился фермент «ВНИИМС СГ-50 «НТ». При пастеризации молока в пределах 72-75°C

наибольшая масса сгустка, где использовались ферменты «RENIPLUS» и «CLERICI 50/50».

7. Использование ферментов «ВНИИМС СГ-50 «НТ» и «CLERICI 50/50» при пастеризации молока 63-65°C позволило получить дополнительную продукцию в сумме 1,05 и 0,81 рублей, соответственно. При нагревании молока до 72-75°C при применении всех опытных ферментных препаратов было получено дополнительной продукции на 0,63-1,15 руб.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Для получения более сухих сычужных сгустков при производстве твердых сыров рекомендуется использовать молокосвертывающие ферментные препараты:

«RENIPLUS» - при невысокой температуре пастеризации молока, не более 63-65°C;

«ВНИИМС СГ-50 «НТ» - при высокой температуре пастеризации молока, более 72-75°C;

2. Для получения более влажных сычужных сгустков при производстве мягких сыров рекомендуется использовать молокосвертывающий ферментный препарат «Говяжий пепсин» при температуре пастеризации молока 72-75°C.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 23454-79. Молоко. Методы определения ингибирующих веществ. – Введ 1980 – 01 – 01. – М.:Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2000. – 5 с.
2. 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. – 9 с.
3. ГОСТ 32901-2014 Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа. – Введ 2016 – 01 – 01. - М.: Стандартиформ, 2015. – 27 с.
4. ГОСТ 32940-2014 Молоко козье сырое. Технические условия. - Введ 2016-01-01. - М.: Стандартиформ, 2015. – 8 с.
5. ГОСТ 3624-92. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности. – Введ 1994 – 01 – 01. – М.: Стандартиформ, 2009. – 7 с.
6. ГОСТ 3625-84. Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности. – Введ 1985 – 01 – 07. – М.: Стандартиформ, 2009. – 5 с.
7. ГОСТ 450-77 Кальций хлористый технический. Технические условия (С Изменениями N 1, 2, 3). – Введ 1979 – 01 - 01. - М.: Стандартиформ, 2008. – 18 с.
8. ГОСТ Р 52686-2006. Сыры. Общие технические условия. – Введ 2006 – 12 – 27. – М.: Стандартиформ, 2007. – 13 с.
9. ГОСТ Р 52688-2006 Препараты ферментные молокосвертывающие животного происхождения сухие. Технические условия. – Введ 2008 - 01 - 01. - М.: Стандартиформ, 2007. – 42 с.
- 10.ГОСТ Р 53430-2009. Молоко и продукты переработки молока. Методы микробиологического анализа – Введ 2009 – 11 – 27. – М.: Стандартиформ, 2011. – 23 с.

- 11.Данкверт, С.А. Ветеринарный надзор и обеспечение продовольственной и пищевой безопасности России // Ветеринария. 2011. – №6. – С. 3–6
- 12.Дуденков, А.Я. Биохимия молока и молочных продуктов. – М.: Пищевая промышленность, 2010. – С. 81–87
- 13.Кузнецов, В.В. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т. 3. Сыры. – СПб.: ГИОРД, 2011. – 512 с.
- 14.Кузнецова, Т.В Делопроизводство / Т.В. Кузнецова, Л.В. Санкина, Т.А. Быкова и др.; Под ред. Т.В. Кузнецовой. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. - 359 с.
- 15.Макарова, К.В. Улучшение состава и свойств молока. – М.: Россельхозиздат, 2011. – 128 с.
- 16.Меркурьева, Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е.К. Меркурьева. – М.: Колос, 1970. – 424 с.
- 17.Оноприйко, А.В. Производство молочных продуктов. Практическое пособие. – М.: ИКЦ «МарТ»; Р.-н.Д: МарТ, 2011. – 384 с.
- 18.Оноприйко, А.В. Твердый сыр из козьего молока / А.В. Оноприйко // Сыроделие. - 1999.- № 4. – С. 30-31.
- 19.Петровская, В.А. Молочное дело. – М.: Колос, 2010. – 232 с.
- 20.Савельев, А.А. Некоторые аспекты повышения качества и выхода сыра // Сыроделие и маслоделие. – 2012. – №1. – С. 16–18
- 21.Савкин, Н.В. Повышение качества молока и молочных продуктов // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – №4. – С. 17–19
- 22.Самойлов, В.А. Разработка технологии сыров на основе козьего молока / В.А. Самойлов, О.А. Суюнчев, П.Г. Нестеренко, М.Ю. Санников, С.И. Новопашина, Т.В. Вобликова // Сборник научных трудов Сев-КавГТУ. - Ставрополь: Изд-во СевКавГТУ. - 2005. - № 1. - С. 62 – 64.
- 23.Степанова, Л.И. Справочник технолога молочного производства. Т. 1. Цельномолочные продукты. – СПб: ГИОРД, 2010. – 384 с.

24.Шиллер, Г.Г. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры / Г.Г. Шиллер, В.В. Кузнецов - М.: СПб: ГИОРД, 2003.- 512 с.

25.Шмаков, Ю.И. Методические рекомендации по определению экономической эффективности от внедрения результатов научно-исследовательских работ в животноводстве / Б.И. Шмаков, А.В. Черкаев. – М., 1984.

ПРИЛОЖЕНИЯ

**СПИСОК СТАТЕЙ ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ВЫПУСКНОЙ
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ:**

1. Крылова Л.Н. Сычужная проба козьего молока при использовании разных молокосвертывающих ферментных препаратов // Международный академический вестник. – Уфа: Редакционно-издательский отдел НИЦ «Ника». – 2018. - №2(22) – С 45-47

2. Крылова Л.Н., Шайдуллин Р.Р. Сыродельческие свойства козьего молока при использовании разных молокосвертывающих ферментных препаратов // Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых «Наука и инновации в АПК XXI века», посвященная 145-летию академии. – Казань: Казанская ГАВМ. - 2018. - С 366-368.



