

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

На правах рукописи



**НАЗАРОВА КРИСТИНА ПОЛИКАРПОВНА**

**ПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА  
МОЛОКА КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ПРИ РАЗНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЯХ ДОЕНИЯ**

4.2.4 Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и  
производства продукции животноводства

**Диссертация**

на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:

доктор сельскохозяйственных наук,  
доцент Березкина Галина Юрьевна

Ижевск 2022 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	8
1.1 Характеристика коров черно-пестрой породы и методы её совершенствования.....	8
1.2 Продуктивные особенности коров черно-пестрой породы при разных технологиях производства молока.....	18
1.3 Влияние технологии доения на качество молока и его свойства .....	26
2. МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ .....	35
3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	41
3.1 Условия содержания и кормления коров .....	41
3.2 Влияние технологии доения на уровень молочной продуктивности, качество молока и технологические свойства.....	46
3.2.1 Молочная продуктивность и качество молока.....	46
3.2.2 Пригодность молока для производства кисломолочных продуктов.....	57
3.2.3 Сыропригодность молока.....	60
3.3 Воспроизводительные качества коров при разных технологиях доения.....	67
3.4 Экономическая оценка проведенных исследований.....	72
3.5 Обсуждение результатов исследования.....	73
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	78
ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ.....	81
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО ИССЛЕДОВАНИЯ.....	81
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	82
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	113

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы.** К числу важнейших показателей деятельности молочного предприятия относится качественный состав молока коров или по-другому, получаемая продукция. Выживаемость предприятия определяет повышение качества выпускаемой продукции в условиях рынка, темпов технического прогресса, внедрения инновационных технологий, роста эффективности производства и экономию всех используемых ресурсов на производстве. В нынешних условиях конкурентные отношения между предприятиями развиваются, главным образом, при выпуске качественной продукции.

Одними из важных компонентов питания человека являются молоко и молочные продукты, а главной задачей производителей является получение не только в больших объемах молока, а продукта высокого качества, соответствующего установленным нормам и стандартам. Действие существующих стандартов пищевой промышленности определенным образом откладывает свой отпечаток и на использование отдельных компонентов технологии при производстве молока (Дикарев А.Г., Тюнина А.В., 2014; Кулибеков К.К., 2015; Авдеенко А.В., Молчанов А.В., Кривенко Д.В., 2016; Чекалдин А.М., 2017; Хомутова Л.А., Исаева Л.М., 2017; Шарипов Ш.И., Ибрагимова Б.Ш., 2019).

Современное молочное скотоводство ориентируется на промышленное производство молока с использованием разнообразных средств механизации всех технологических процессов. Одним из важнейших моментов является организация доения, в значительной мере влияющая в дальнейшем на качество молочной продукции, которую получают в конечном итоге. Правильно организованное доение – залог высокой эффективности функционирования промышленного предприятия по производству молока в целом (StahelumG., 1993; Ижболдина С.Н., Попов А.А., Ившина Л.А., 2007;

Ковалевская Т.А., Заяц О.В., Линник Л.М., Куртина В.Н., 2013; Винников И.К, Забродина О.Б., 2014; Шульга Л.В., Старовойтов Д.П., 2014; Леонов А.Н., Китиков В.О., 2014; Барбакова А.С., Шурманова Е.И., 2017; Костомахин Н.М., Костомахин М.Н., 2020; Кузикина Л.И., 2020).

В Удмуртской Республике растет количество молочно-товарных ферм, оснащенных современным доильным оборудованием. При этом обязательным условием является здоровье и спокойствие коров. Одновременно с увеличением молочной продукции коров стоит задача по использованию наименее трудоемких и энергоемких современных технологий для производства молока высокого качества.

**Степень разработанности темы.** Влияние технологии доения на продуктивные показатели и технологические свойства молока коров, а также воспроизводительные показатели в зависимости от способа содержания и технологии доения были изучены следующими авторами: Ижболдиной С.Н. (2007), Садыковой А.Р. (2010), Баймишевой Д.Ш. (2012), Донник И.М. (2014), Загородневым Ю.П. (2016), Сафроновым С.Л. (2017), Цикуновой О.Г. (2017), Симаковой К.С. (2018), Спириной Т.В. (2018), Коробейниковой Л.П. (2018), Русиновой М.О. (2018), Кисляковой Е.М. (2021), Третьяковым Е.А. (2021) и др.

**Цель исследования.** Цель работы – определить влияние технологии доения коров на продуктивные показатели и воспроизводительные качества.

Для достижения данной цели были поставлены следующие **задачи**:

- изучить условия содержания и кормления коров;
- оценить молочную продуктивность и химический состав молока коров при разных технологиях производства молока;
- оценить влияние технологии доения на характер лактационной деятельности коров;
- оценить санитарное качество молока коров при разных технологиях доения;

- оценить технологические свойства молока и качество получаемой продукции (сыр, творог, йогурт);
- выявить влияние технологии доения на воспроизводительные качества коров и продуктивное долголетие;
- дать экономическую оценку проведенным исследованиям.

**Научная новизна.** Впервые в условиях Удмуртской Республики проведена комплексная оценка молочной продуктивности, качества молока и его пригодности к производству кисломолочных продуктов (йогурт и творог) и сыра, а также воспроизводительных качеств и продуктивного долголетия в условиях интенсивной технологии производства молока.

Обоснована эффективность использования различных типов доильных установок и определена экономическая эффективность производства молока.

**Теоретическая и практическая значимость.** Проведенные исследования доказали эффективность использования доильных установок (Карусель и Европараллель) в условиях промышленной технологии производства молока. Так, на комплексах, где используются доильные установки «Карусель» и «Европараллель» коровы характеризуются высокой молочной продуктивностью, реже встречаются коровы с заболеваниями маститом, характеризуются высокими воспроизводительными качествами по сравнению с животными, доение которых проходило с использованием линейного молокопровода.

При использовании доильных установок молоко обладает лучшими технологическими свойствами: наиболее пригодно для производства йогурта, творога и сыра.

Результаты, полученные в ходе исследований, внедрены в СПК (колхоз) «Удмуртия» Вавожского района Удмуртской Республики, а также применяются в учебном процессе со студентами направлений подготовки «Зоотехния» и «Технология производства и переработки продукции

животноводства» зооинженерного факультета, а также со студентами дополнительного образования.

**Методология и методы исследования.** Методология диссертационного исследования основана на научных методах сравнительного анализа. При решении поставленных задач были использованы зоотехнические, физиологические и биохимические методы исследования. Подробное описание методологии и методов исследований приведены в главе «Методология и методы исследований».

**Основные положения, выносимые на защиту:**

- молочная продуктивность и химический состав молока коров при разных технологиях доения;
- характер лактационной деятельности коров;
- санитарное качество молока коров при разных технологиях доения;
- технологические свойства молока и качество получаемой продукции (сыр, творог, йогурт);
- воспроизводительные качества коров и продуктивное долголетие при разных технологиях доения;
- экономическая оценка проведенных исследований.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Исследования проведены на большом количестве коров, что подтверждает достоверность результатов, выводы по их практическому применению аргументированы и полностью отражают материал диссертации. Также использовались стандартизированные методики и сертифицированное оборудование. Основные положения работы докладывались на Национальной научно-практической конференции молодых ученых «Интеграционные взаимодействия молодых ученых в развитии аграрной науки» (Ижевск, 4-5 декабря 2019 года), Международной научно-практической конференции «Современная ветеринарная наука: теория и практика», посвященная 20-летию факультета ветеринарной медицины Ижевской ГСХА (Ижевск, 28-30

октября 2020 года), Ежегодной научно-практической конференции «Научный потенциал студентов и аспирантов: перспективы, достижения, инновации» (Оренбург, 25 декабря 2020 года), II этапе Всероссийского конкурса на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений Минсельхоза РФ Приволжского федерального округа по номинации «Зоотехния» (Ижевск, 14 апреля 2022 года), III этапе Всероссийского конкурса на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений Министерства сельского хозяйства Приволжского федерального округа по номинации «Зоотехния» (Рязань, 14 мая 2022 года), 73-й международной научно-практической конференции «Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России» (Рязань, 21 апреля 2022 года), Научно-практической конференции, посвященной 90-летию технологического факультета Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова «Состояние и пути развития производства и переработки продукции животноводства, охотничьего и рыбного хозяйства» (Улан-Удэ, 24-26 июня 2022 года).

**Публикация результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано 9 научных статей, 2 из которых в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, и 1 в международной базе данных Web of Science.

**Объем и структура работы.** Диссертация изложена на 121 странице печатного компьютерного текста, состоит из введения, обзора литературы, методологии и методов исследования, результатов собственных исследований, заключения, предложения производству, приложения и списка литературы, который включает 258 источников, в том числе 30 зарубежных авторов. Работа включает в себя 14 таблиц, 16 рисунков, 4 приложения.

## 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1 Характеристика коров черно-пестрой породы и методы её совершенствования

Отечественной породой молочного направления является черно-пестрая порода крупного рогатого скота, которая в настоящее время изучается многими учеными. Черно-пестрая порода была создана в результате сложного воспроизводительного скрещивания местного скота, который разводился повсеместно с породами черно-пестрого скота голландского происхождения и в том числе остфризского (Арзумян Е.А., 1990; Краснова О.А., 1998; Гринь М.П., Якусевич А.М., Коронец И.Н., 2003; Эрнст Л.К., Жигачев А.И., Кудрявцев В.А., 2007; Желтиков А.И., Петухов В.Л., Короткевич О.С., 2012; Прохоренко, П., 2013; Виноградова Н.Д., 2014; Кадиева Т. А., Чохатариди Т.А., А. Н. Карапетянц А.Н., Хубаева М.М., 2014; Свириденко С. И., 2016; Сень М.Н., Хатанов К.Ю., 2018; Сафронов С.Л., 2019; Лавров А. А., Белооков А.А., Горелик О.В., 2020).

Молочное скотоводство является одной из наиболее приоритетных отраслей сельского хозяйства России. На сегодняшний день с начала прошлого столетия большое распространение получила порода черно-пестрого скота, которая находится на первом месте по численности вместе с породой голштинского скота. По данным ВНИИплем, более 70 % от общего поголовья крупного рогатого скота Российской Федерации – численность коров данных пород, в частности, на долю скота черно-пестрой породы приходится более 51 %.

Доля коров черно-пестрого скота занимает 50 % от всего поголовья пород молочного направления, которые разводятся в нашей стране, и насчитывается около 37 пород (Бычкунова Н.Г., Стрекозов Н.И. и др., 2019; Заднепрянский И.П., 2019; Мымрин В.С., 2019).

Скот черно-пестрой породы разводят в хозяйствах различных форм собственности во всех регионах России, так как животные имеют хорошие акклиматизационные способности. Удельный вес породы по округам составляет: в Уральском – 86 %, в Приволжском – 70 %, в Северо-Западном - 59 %, Центральном - 46 %, Сибирском - 39 %, Южном – 28 %, Дальневосточном - 20 % и Северо-Кавказском - 14 % (Фенченко Н., Хайруллина Н., 2007).

Черно-пестрый скот России характеризуется крепкой конституцией и мясо-молочным широкотелым типом телосложения. Животные обладают крупными размерами и хорошим здоровьем. В среднем живая масса коров составляет от 535 до 560 кг, быков-производителей – от 860 до 955 кг. Взрослые животные достигают убойного выхода до 55 %. У животных высота в холке находится в пределах 130-135 см, длина туловища 151-161 см, глубина груди достигает до 67 см, обхват груди – до 205 см, ширина туловища 42-44 см, обхват пясти 19- 21 см. Среднесуточные привесы живой массы составляют 890-1100 г.

У коров черно-пестрой породы удлиненное, пропорционально развитое туловище, грудь по ширине средняя, спина широкая, костяк крепкий. У животных ноги прямо поставлены, живот объемный, вымя большое, чашеобразной формы. Голова удлиненная, шея длинная и тонкая, с мелкими кожистыми складками (Баймишев Х.Б., Альтергот В.В., 2011, Пимкина Т.Н., 2017).

Животные черно-пестрой породы делятся между собой на три отродья – это среднерусское, сибирское и уральское. В свою очередь, коров черно-пестрой породы можно характеризовать следующими показателями: широкий тип телосложения, высота в холке достигает до 132 см, ширина груди до 47 см, глубина груди может достигать до 70 см, обхват груди за лопатками до 200 см, косая длина туловища до 160 см и обхват пясти до 21 см. Коровы данной породы обладают чашеобразной и округлой формой

вымени, индекс вымени варьируется от 40 до 45 %, скорость молокоотдачи равна 1,4-1,8 кг/мин. Черно-пестрый скот имеет неплохие мясные качества: убойный выход бычков-кастратов после их откорма равен 63 %, а среднесуточный прирост за период откорма достигает 1100 г (Wigans G.R., Ostrander D.R., 1984; Костомахин Н.М., Крестьянинов М.А., Крестьянинова Ю.И., Ившина Л.А., 2011; Фирсова Э.В., Карташова А.П., 2019).

Благодаря высокой молочной продуктивности, хорошей способности к акклиматизации и прекрасной оплате корма коровы черно-пестрой породы получили свое широкое распространение по всей стране. И это сыграло очень важную и значительную роль в формировании и совершенствовании крупного рогатого скота из самых древних существующих современных заводских пород (Бич А.И., 1993; Данкверт А., Шичкин Г., 2004; Иванова Н.В., 2020; Кошелев С.Н., Низавитина О.А., Романова О.В., 2021).

При работе с черно-пестрым скотом наиболее приоритетным направлением является улучшение биологических и технологических качеств породы. При работе над улучшением породы черно-пестрого скота следует обращать особое внимание на его продуктивные качества, биологические и технологические особенности данной породы. Поэтому в целях обеспечения высокой эффективности молочного скотоводства приоритетным является поиск наиболее продуктивного поголовья племенного скота черно-пестрой породы.

В 1959 году была апробирована и утверждена черно-пестрая порода коров, которая была получена путем воспроизводительного скрещивания местного скота с коровами черно-пестрой породы голландского происхождения. Работа по ее созданию началась в 30-х годах прошлого столетия, когда завезли и использовали большое количество маточного поголовья остфризской породы и быков-производителей для Европейской части России, Сибири и Урала. Также были завезены коровы черно-пестрой породы из Литвы и Эстонии для массового улучшения скота в совхозах и

колхозах страны (Поляков П.Е., Иванов Н.И., Мозгалин И.Н., 1990; Попов Н., 2002; Сухова, Л.Г., Лазарева Ф.Ф., 1996; Прохоренко П.Н., 2012; Карымсаков Т.Н., Стрекозов Н.И., 2021).

Хорошая приспособляемость к условиям промышленной технологии – это одна из особенностей породы черно-пестрого скота. Таким образом, коровы данной породы имеют вымя с лучшими морфофункциональными особенностями, и в зависимости от их продуктивности скорость молокоотдачи колеблется на уровне 1,50-2,85 кг/мин. По форме вымени в хозяйствах преобладает чашеобразное – свыше 75 %, с индексом вымени более 40 % , а в лучших хозяйствах может достигать 45 % и более (Бич, А.И., 1991; Эрнст Л.К., Жигачев А.И., Кудрявцев В.А., 2007).

Создано поголовье коров черно-пестрой породы с высокой кровностью по голштинской породе, которое отвечает современным требованиям технологии. Таким образом, при применении длительной селекции у коров значительно улучшилась форма вымени, а скорость молокоотдачи повысилась до 2,5 кг/мин (Ковтоногов М.В., Ковтоногова Ю.В., 2012).

В связи с тем, что молочная продуктивность коров черно-пестрой породы стала более высокой, потребовалось пересмотреть традиционную технологию содержания, кормления и доения животных.

Важнейшие направления современного разведения молочного скотоводства связаны с совершенствованием существующих и поиском новых генетических методов и использованием маркеров зависимой селекции. Наиболее удобными генетическими маркерами, обуславливающими количественный и качественный уровень молочной продуктивности животных, считаются гены белков молока (Сельцов В.И., Костюнина О.В., Загороднев Ю.П., 2013).

Уровень зоотехнических работ и местные природно-исторические условия повлияли на молочную продуктивность и жирномолочность породы коров, которая была скрещена с остфризами (Прохоренко П.Н., Логинов

Ж.Г., 1986; Pawar, R., 2007; Амерханов Х., Янчуков И., Ермилов А., Харитонов С., 2013; Абрамова Н.И., Власова Г.С., Хромова О.Л, и др., 2016 ).

В своей работе Костомахин Н.М. (2009) выделил четыре периода в формировании коров черно-пестрой породы.

В первый период, с 1930 по 1940 год, применялось поглотительное скрещивание местного поголовья скота с черно-пестрыми быками, которых завезли из других стран. Во второй период (1940 -1945 гг.), с конца 1940 года, в страну завезли 24 быка шведского и немецкого происхождения и разместили в сибирских хозяйствах и в европейской части страны. Этих быков использовали на маточном поголовье, происхождение которого связано с производителями, импортированными из Германии и Прибалтики в 1930-1938 гг. Затем полученных помесей стали разводить одновременно «в себе». На третьем этапе (1945-1975 гг.) в западные области страны, которые пострадали от военных действий, стали отправлять производителей из Сибири и Прибалтики, а чуть позднее завозили быков и коров из Швеции. Среди этого большого массива животных к 1959 г. выделились популяции среднерусского, сибирского, уральского и др. типов черно-пестрого скота, и в результате чего образовалась и была утверждена отечественная порода черно-пестрого скота. В это же время поголовье черно-пестрого скота пополнялось благодаря тому, что был импорт животных из зарубежных стран, таких, как Нидерланды, Швеция, Германия, Дания и Польша. Четвертый период начался с 1975 г. и продолжается по настоящее время. В начале этого периода завозили маточное поголовье, производителей и спермопродукцию из Канады и США, а в последнее время в основном из США и Канады в Россию завозят спермопродукцию, тогда как из Голландии, Германии и Дании – маточный материал и спермопродукцию.

На увеличение численности поголовья черно-пестрого скота повлияли такие показатели, как высокая молочная продуктивность и хорошие мясные качества, приспособляемость к машинному доению, отличная

акклиматизационная способность. Но основной задачей племенного дела остается повышение породности и количества крупного рогатого скота черно-пестрой породы (Эрнест Л.К., Павлов В.А., Стрекозов Л.В., 1973; Miglior F., Muir B.L., Van Doormaal B.J., 2005).

Большое разнообразие некоторых продуктивных и генетических особенностей местных пород черно-пестрого скота, а также влияние климатических и экологических условий разведения внутри породы повлияли на формирование породных групп и типов, которые, в свою очередь, отличаются по внешнему виду и молочной продуктивности.

Многие российские и зарубежные ученые работали над созданием программы для получения новых типов и пород скота для промышленной технологии содержания в больших масштабах, и таким образом было выведено 12 новых типов черно-пестрого скота. Эти новые типы крупного рогатого скота получили повсеместное распространение по стране благодаря высокой молочной продуктивности и пригодности для промышленной технологии содержания. Дальнейшее улучшение генетического потенциала черно-пестрой породы имеет немаловажное значение для молочного скотоводства в целом (Klug F., Franz H., Baumung A., 1988; Kokran P.K., 1990; Артюхина И.Н., Гриненко О.А., 2001; Бакай А.В., Добровольская Н.Е., Добровольский Ю.Н., 2003; Прохоренко П.Н., Лабинов В.В., 2015; Аржанкова Ю.В., Зимарева Р.И., 2022).

Генофонд крупного рогатого скота отечественных пород получил свое увеличение благодаря использованию генетических ресурсов голштинского скота американской, голландской, немецкой, канадской, венгерской и датской пород, и, в свою очередь, это способствовало повышению энергии роста, потенциала молочной продуктивности и пригодности к машинному доению животных (Wilson I.B., 1985; Брюнкер Х., Риман Э., 1998; Данкверт С.А., Холманов А.М., Осадчая О.Ю., 2007; Doormaal B.V., 2009; Жукова С.С.,

Гудыменко В.И., 2011; Полухина М., 2014; Шаркаева Г.А., Шаркаев В.И., 2015; Бондаренко Н.П., Алексеева Е.И., 2021).

В России скрещивание коров черно-пестрой породы с голштинскими породами при хорошем уровне кормления и правильном содержании помогло получить высокопродуктивное потомство (Юшкова Л.Г., 1994; Халимуллин Г.А., 1997; Кузнецов В.М., 2004; Котляров Ю., 2005; Бугров П.С., и др., 2016; Назарченко О.В., Евшиков С.С., Денисов С.А., 2022).

При скрещивании коров черно-пестрой породы с быками голштинского происхождения молочная продуктивность увеличивается на 27,9 %, а при использовании быков отечественного происхождения – всего лишь на 6,0 % (Бич А.А., 1985; Яковлева А.А., 1986).

Российские и зарубежные ученые делают вывод, что при дальнейшей работе над повышением генетического потенциала животных по молочной продуктивности следует использовать быков-производителей голштинской селекции с продуктивностью их матерей более 10 тыс. кг молока и с выходом молочного жира не менее 450 кг (Fresman, A.T., 1984; Дмитриев Н.Г., 1990; Cunningham E.P., 2004; Шендаков А.И., 2010; Хромова О.Л., 2021; Ситникова М.А., Свяженина М.А., 2021).

Многими учеными доказано, что только в условиях оптимального уровня кормления и содержания скрещивание черно-пестрых коров с быками голштинской породы дает высокопродуктивное потомство.

Полученные помеси отличаются молочным типом телосложения, высоким удоем за первую лактацию (свыше 5000 кг), содержанием жира в молоке более 3,6 % (Юшкова Л.Г., 1994; Шевелева О.М., 2005; Шабунин Л.А., 2015; Абрамова Н.И., Власова Г.С., Бургомистрова О.Н., и др., 2017).

В Республике Марий Эл для совершенствования имеющихся коров черно-пестрой породы широко используется скрещивание с голштинской породой. Была проведена огромная работа по улучшению породы черно-пестрого скота в АО П/Х «Шойбулаское» с помощью голштинизации скота.

В результате чего было получено от голштинизированных коров за 305 дней лактации в среднем 4475 кг молока с массовой долей жира 3,8 %, а от чистопородных черно-пестрых коров – 3960 кг молока с массовой долей жира 3,79 %. Превосходство голштинизированных коров по выходу жира в молоке составило 12,3 % ( $P < 0,99$ ). Такая же тенденция наблюдалась по пятой лактации в удое у поместных животных на 549 кг или на 12,3 % по сравнению с коровами черно-пестрой породы. Средняя скорость молокоотдачи в группах варьировалась в пределах от 1,71 до 1,78 кг/мин. Таким образом, при должных условиях кормления и содержания голштинизация скота черно-пестрой породы положительно влияет на молочную продуктивность животных (Фокин Ф.Б., Николаев И.Н., 1995).

В Удмуртской Республике с 1983 года стали использовать для улучшения черно-пестрой породы быков голштинской породы. В учхозе «Июльское» со стадом селекционно-племенная работа велась по созданию нового типа скота с удоем 5-6 тыс. кг молока и с массовой долей жира 4,2 %. Дойные коровы имеют кровность по голштинской породе 1/2, 3/4, 7/8, 5/8, 7/16. И, таким образом, анализ исследований свидетельствует о том, что помеси второго поколения (3/4 кровности по голштинской породе) и третьего поколения (7/8 кровности по голштинской породе) имеют наилучшую молочную продуктивность, и их можно разводить «в себе» (Миронова Г.Н., Клюкина Т.В., 1995).

Быков-производителей голштинской породы использовали в качестве повышения молочной продуктивности и энергии роста животных, а также для улучшения пригодности к машинному доению коров черно-пестрой породы. Но для этого необходимо было вначале изучить хозяйственно-полезные признаки первого и второго поколения поместных животных, которых получили от скрещивания местных пород с быками голштинской породы при их одинаковых условиях кормления и содержания, а затем из них выделили животных, наиболее желательных для промышленного разведения

(Gravert H., Shulte-Coerne H., 1986; Харитонов С.Н., Родионов Г.В., 2005; Norman H.D., Hutchison J.L., Wright J.R., Lawlor T.J., 2007; Чеченихина О.С., Лоретц О.Г., 2019).

Также работа по улучшению породных и поместных качеств коров черно-пестрой породы с голштинскими быками велась путем скрещивания во многих климатических зонах (Прозоров А.А., Корчагина Н.А., Воронин Г.М. и др., 1998; Осипян Л.М., Нехотяева С.М., 2000; Власова Г.С., Абрамова Н.И., Федорова Е.А., 2016; Адушинов Д.С., Копотилов А.Н., 2022).

Результаты исследований автора свидетельствуют о том, что чем больше процент голштинизации в породе, тем они лучше по всем показателям, кроме ширины груди. Поместные коровы по величине индексов телосложения имели молочный уклон. При содержании на привязи молочная продуктивность за лактацию у коров-первотелок на 3,5 % была выше, а у их сверстниц при беспривязно-боксовом содержании – на 5,0 % по сравнению с чистопородными черно-пестрыми животными. У коров с кровностью 3/4 по голштинской породе форма вымени и его развитие лучше, а интенсивность молокоотдачи была на уровне 1,57 кг/мин, что на 0,2-0,3 кг/мин выше, чем у их сверстниц (Ивашков А.И., 2003).

При скрещивании коров черно-пестрой породы с голштинской породой улучшаются экстерьерные показатели и молочные признаки, следовательно, повышается и молочная продуктивность коров, что является экономически выгодным, чем при разведении чистопородных черно-пестрых коров (Фисин В.И., 2003; Валитов Х.З., Карамаев С.В., 2007; Барашкин М.И., 2015; Каешова И.В., 2022).

Большие результаты были достигнуты при работе с черно-пестрым скотом с использованием генотипа голштинской породы для увеличения продуктивности. Голштинский скот отличается высокой продуктивностью и наиболее полно отвечает требованиям современных технологий в производстве молока. Племенные и продуктивные качества коров

улучшаются разными способами, одним из них является внутрилинейный и межлинейный подбор. Генетический прогресс, достигнутый таким образом, является неоспоримым в методах разведения и используется повсеместно (Frecman A.T., 1984; Grawbowcki R., Grodzri H., 1991; Zolkowski I., 1991; Wismans M.G., 1992; Лоретц О.Г., Горелик О.В., 2015; Кровикова А.Н., Бакай Ф.Р., Лепехина Т.В., 2021).

С целью повышения степени передачи потомством отличительных качеств животных используется разведение по линиям, за исключением скрещивания черно-пестрых коров с голштинскими быками-производителями (Басовский И.З., Винничук Д.Т., Коваленок В.П., 2000; Усова Т.П., 2000; Близнюченко А.Г., Гетя А.А., 2003; Предеина Н.Г., 2003; Петкевич Н.С., 2003; Толманов А.А., 2005; Наумов С.В., 2007; Бежинарь Н.П., 2010; Костомахин Н.М., 2011; Быданцева Е., Кавардакова О., 2012; Кахикало В.Г., Назарченко О.В., Русанов А.Н., Сех С.М., 2019).

Профессор Костомахин Н.М. с коллегами (2005) в племзаводе СПК «Родина» Удмуртской Республики подтвердили, что при подборе производителей к маточному поголовью нужно учитывать сочетаемость различных линий. И, таким образом, анализ подбора животных показал, что у первотелок удои за 305 дней лактации линии Рефлекшн Соверинг 198998, Монтвик Чифтейн 95679 и Вис Бек Айдиал 1013415 оставался на одном уровне и составлял 5526-5590 кг. У коров линии Монтвик Чифтейн 95679 массовая доля жира в молоке была выше и находилась на уровне 3,71 %, удои за сутки выше у коров линии Рефлекшн Соверинг 198998 и Вис Бек Айдиал 1013415 и составлял 22 кг и 21,5 кг соответственно. Скорость молокоотдачи выше у коров линии Вис Бек Айдиал 1013415 (1,99 кг/мин). Отставали по всем исследуемым показателям первотелки линии Силинг Трайджун Рокит 252803.

В целях совершенствования существующих пород крупного рогатого скота необходимо уделять большое внимание рациональному

внутрипородному разведению с использованием имеющихся лучших генетических ресурсов мира с учетом всех современных технологических новшеств. Накапливается разнообразный по генотипу массив поколений животных внутри пород, который создали с помощью скрещивания. Все это позволяет добиться лучших результатов за короткие сроки (Солджатов А.П., Эртуев М.М., 1990; Ткачук В.Н., 2000; Мысик А.Т., 2001; Адушинов Д.С., 2005; Часовищикова М.А., 2005; Дмитриев В.Б., Турлова Ю.Г., 2014; Кудрин А.Г., Хабарова Г.В., Абрамов А.И., Литонина А.С., 2014; Игнатьева И., Лавретьев А., 2017; Кахикало В.Г. и др., 2018).

Дальнейшее совершенствование черно-пестрого скота направлено на повышение молочной продуктивности, жирномолочности и белковомолочности, а также создание животных, пригодных для промышленной технологии. Многочисленные наблюдения свидетельствуют об изначальном значении черно-пестрой породы крупного рогатого скота в ее почти идеальной молочной продуктивности при соблюдении рациональных условий содержания и кормления.

## **1.2 Продуктивные особенности коров черно-пестрой породы при разных технологиях производства молока**

В молочном скотоводстве в основе современного этапа лежит перевод на интенсивную технологию производства молока. Повышение продуктивности коров – это одно из условий интенсификации молочного скотоводства (Трофимов А.Ф., Залесская А.А., 1991; Фенченко Н., Хайруллина Н., Хусаинов В., 2005; Шляхтунов В.И., Смунев В.И., Шайреко Н.А., и др., 2010; Стребкова З.В., Пенькова И.Н., Онистратенко Н.В., 2011; Усманова Е.Н., Коковина Т.С., 2012; Кузнецов С.Г. и др., 2012; Иванов Ю.А., Скоркин В.К., Аксенова В.П., 2020; Махаматалиев Ж.Ш., 2022).

В настоящее время использование новейших технологий в молочном скотоводстве позволяет повысить качество получаемой продукции, снизить ее себестоимость, уменьшить часть работников или высвободить для других нужд на предприятии, а также минимизировать человеческий фактор и обеспечить обслуживание молочного стада на должном уровне (Самусенко Л.Д., Сергеева Н.Н., Дедкова А.И., 2013; Цикунова О.Г., Серяков И.С., 2017; Гаджиев А.М., 2020; Тихомиров И.А., 2021).

Авторы отмечают, что при неисправности доильного оборудования происходит как потеря количества продукции, так и ухудшение здоровья животных. При малейшем нарушении технологического процесса доения и несовершенство используемого доильного оборудования могут быть неэффективны многолетние результаты селекции, полноценное и сбалансированное кормление и должный уход за животными (Челноков Д.Н., 2004; Sorensen A. C., Sorensen M. K., Berg P., 2005; Сухоруков Ю., 2009).

Выбор доильного оборудования является важнейшим звеном в производстве на молочно-товарной ферме, т.к. доение – это трудоемкий процесс в производстве молока. Также при использовании доильной установки имеет место человеческий фактор – животное (корова) – молоко, что, в свою очередь, показывает значимость всех факторов, вместе взятых в этой системе, начиная от качества обслуживания человеком, продуктивности и устойчивости к заболеваниям крупного рогатого скота и заканчивая обработкой молока-сырья и качеством получаемой продукции. Не стоит забывать, что доильные установки могут помочь зафиксировать информацию о животных и их продуктивности, качественных и количественных показателей молока, воспроизводительных качеств и физиологическое состояние животного (Барагунов Б.Л., Барагунов А.Б., 2004; Daniel Z., 2009).

В настоящее время на привязном содержании в стране находится большее поголовье коров – 85 %, а 15 % – на беспривязном. В лучших хозяйствах Российской Федерации при привязном содержании коров удой

составляет 6000 – 8000 кг и более молока в год (Ижболдина С.Н., Кудрин М.Р., 2012; Пестис В.К., Горбунов Ю.А., Добрук Е.А., 2016).

Доение коров в стойлах широко распространено в последнее время в стойлах с использованием установки АДМ-8 «Молокопровод», а также автоматические установки в доильных залах с беспривязным содержанием коров, что повышает производительность труда работников молочно-товарных комплексов с привязным содержанием (Кармаев С.В., Китаев Е.А., Валитов З.З., 2009; Беляева Н.В., 2016).

При содержании коров на привязи и доения их в молокопровод качественные показатели молока несколько лучше, чем при беспривязно-боксовом содержании коров и автоматизированным доением. Но при этом содержание массовой доли жира при беспривязно-боксовой технологии равно 4,17 %, что достоверно выше на 0,36 % ( $P < 0,001$ ), чем при привязной, а массовая доля белка достоверно ниже на 0,06 % ( $P < 0,005$ ) при привязной технологии содержания, по сравнению с беспривязно-боксовой (Ижболдина С.Н., 2016).

В зависимости от величины суточного удоя и фазы лактации коровы были разделены на две группы для проведения опытов. В результате получили, что при первых двух лактациях более высокие надои были от коров при содержании их на привязи. Это связано с тем, что при беспривязном содержании коров в хозяйстве не были учтены такие важные показатели, как технология индивидуального кормления животных (Стрекозов Н.И., 2009; Dented Z.E, Vodnar P. V., Kropivka Y. G., 2014).

В молочном скотоводстве в настоящее время острой проблемой является нехватка квалифицированных кадров, низкая производительность труда в связи с устаревшими технологиями и оборудованием (Biro I., Csomos Z., 1984; Кирдищева Д.Н., Кирдищев Д.В., 2016).

Производство молока высокого качества является эффективной работой хозяйств, их гарантом и конкурентоспособности на рынке сбыта.

Для достижения высокого экономического эффекта в условиях современного рынка промышленность предъявляет к молочному сырью достаточно высокие требования, которые нужно стараться выполнять. Таким образом молокоперерабатывающие предприятия используют сырье высокого качества для сокращения затрат на производство готового продукта. (Любимов А.И., Сергеева В.А., 1997; Любимов, А.И., Мартынова Е.Н., Азимова Г.В., 2012; Уткина О.С., Ачкасова Е.В., 2022).

Программа по модернизации молочного скотоводства предлагает использование современных комплексов и технологии интенсивного производства молока с применением беспривязного содержания животных. А научные открытия и достижения в области сельского хозяйства должны основываться на развитии молочного скотоводства при использовании системного подхода к производству высококачественной продукции животноводства (Тихомиров И.А., 2021).

Эффективность молочного скотоводства определяется производством молока высокого качества и соответствием мировым стандартам. Достижение высоких результатов по получению качественных и количественных показателей получаемого молока обеспечивается за счет комплексности решения задач. Для этого необходимо учитывать наследственные факторы, контролировать технологию кормления и содержания, следить за состоянием здоровья животных, а также внедрять в технологию производства новые средства и методы, которые помогут улучшить количество и качество получаемой продукции (Донник И.М. и др., 2012; Лоретц, О.Г., 2013; Камышанов А., 2022).

Рациональный способ содержания крупного рогатого скота и применение соответствующей технологии доения, являющиеся основными условиями получения высокой продуктивности, производительности труда и качества получаемой продукции, оказывают большое влияние на

интенсивность молочного скотоводства (Chyr S. C., Thesis M. S., 1973; Абрамова Н.И., Сереброва И.С., 2015; Тарасова К.С., Асадуллин Н.М., 2022).

В России и за рубежом в молочном скотоводстве применяется два способа содержания животных – это привязное и беспривязное (беспривязно-боксовое), и каждый из них имеет ряд преимуществ, а также ряд недостатков. По социально-экономическим причинам привязная система содержания не может быть перспективной и должна уступить место более прогрессивной и высокопроизводительной системе содержания – беспривязной (Kafidi N., Leroy P., Michaux C., 1990; Тяпугин Е.А., Тяпугин С.Е., Симонов Г.А., 2015; Хохлова А.П., Маслова Н.А., Попова О.А., Татьянаичева О.Е., 2021).

При беспривязном содержании животных доение происходит в специально оборудованных местах (залах). Все операции выполняются автоматически за исключением операции по одеванию доильных стаканов и сдаиванию первых струек молока для контроля на соматические клетки на современных доильных установках. В настоящее время также существуют полностью роботизированные системы доения (Skvortsov E.A., Vykova O.A., Mymrin V.S., Skvortsova E.G., Neverova O.P., Nabokov V.I., Kosilov V.I., 2018; Комлев Ю.Б., Дурсенев М.С., 2021).

Авторы изучали динамику молочной продуктивности коров чистокровных черно-пестрых и голштиinizированных пород при их беспривязном и привязном содержании. Результаты получились при одинаковых условиях содержания и кормления следующие: поместные животные отличались высокой молочной продуктивностью за 305 дней лактации, при привязном содержании получили 3984 кг молока, при беспривязном – 3840 кг, что соответственно на 639 и 673 кг больше, чем от чистопородных черно-пестрых животных (Дудоров С.В., Соболева Н.В., Китаев Е.А., Карамаев С.В., Валитов Х.З., 2007).

В настоящее время привязное содержание коров встречается в большинстве хозяйств, которые занимаются молочным скотоводством. При

правильной организации ведения хозяйства привязное содержание животных обеспечивает хорошие условия для их индивидуального нормированного кормления и раздоя. При том же уровне продуктивности на фермах с привязным содержанием потребность корма меньше, чем при беспривязном (Горелик О.В., Харлап С.Ю., 2019).

В зависимости от условий содержания коров результаты исследований свидетельствуют о том, что больше молока за 305 дней первой лактации было получено от коров черно-пестрой породы в молочном комплексе с поточно-цеховой секционной системой производства молока, с круглогодичным стойловым и беспривязно-боксовым содержанием коров с использованием автоматизированной системы доения (Кулибеков К.К., Позолотина В.А., Быстрова И.Ю., 2015; Морозова Н.И., Бышова Н.Г., Сажиков Р.З., Жарикова Ю.В., 2017).

Рекордные показатели молочной продуктивности коров черно-пестрой породы часто отмечаются в племенных стадах, что наглядно показывает их продуктивный потенциал. Так, от некоторых высокопродуктивных коров можно получить более 17000 кг молока за лактацию (Березкина Г.Ю., Корепанова Т.Г., 2017).

Во всем мире наблюдается тенденция поиска новых технологий производства молока, которые комплексно сочетали бы в себе автоматизацию трудоемких процессов, контроль здоровья животных, обеспечение высокой молочной продуктивности, воспроизводительных качеств, продолжительности хозяйственного использования, а главное, были экономически выгодными.

Молочные фермы в России в настоящее время используют различные технологии доения и методы содержания животных, обновляется оборудование. Высокими темпами идет технологическая модернизация предприятий на специализированных молочных комплексах, внедряется автоматизированное доение. Основным преимуществом

автоматизированного доения являются минимальные травмы вымени коров. Известно, что некорректная настройка доильного оборудования приводит к возникновению заболеваний вымени, в частности к маститу, тем самым снижая продуктивность животных (Амерханов Х.А., Тяпугин, Е.А., Симонов Г.А., 2011; Филиппова О.Б., Кийко Е.И., 2013; Никифоров В.Е., Терехова С.В., Симонов Г.А., Филиппова О.Б., 2021).

Использование современного доильного оборудования положительно повлияло на уровень молочной продуктивности по первой, третьей и наивысшей лактациям и составила 227, 267, и 215 кг соответственно. В свою очередь, использование современного доильного оборудования не повлияло на характер лактации коров. Интенсивность молокоотдачи увеличилась на 0,20 кг/мин ( $P < 0,001$ ) или на 15,5 %. (Федосенко Е.Г., Баранова А.В., Баранова Н.С., 2011).

Существенное влияние на показатели качества молока оказало доильное оборудование фирмы «Westfalia». Содержание обезжиренного молочного остатка выше на 0,07 % ( $P > 0,05$ ), чем при доении коров с помощью оборудования УДМ-2 (0,04 %). Содержание жира в молоке, полученном на автоматизированных доильных установках, было выше на 0,11 % и 0,08 % соответственно. Также содержание белка было несколько выше на 0,07 % и 0,04 % при использовании автоматизированной системы доения коров. В целом было установлено, что потери основных компонентов молока наблюдались при доении в стойлах при применении линейного молокопровода, чем при доении в доильных залах с помощью автоматизированного оборудования (Костюкевич С.А., Юсова Н.В., Кравченко С.И., 2016).

Молочная продуктивность коров при разных способах содержания и доения дала следующие результаты. При беспривязной технологии содержания удой по второй лактации коров повысился на 886 кг или 16,20 % ( $P < 0,001$ ), при привязной технологии содержания – на 512 кг или 8,30 %

( $P < 0,001$ ), то есть меньше на 374 кг или 7,90 % по сравнению с беспривязной технологией содержания. Продолжительность сервис-периода у коров чернопестрой породы при беспривязном содержании меньше на 9 дней, индекс осеменения – на 0,10, выход телят на 100 коров больше на 3 головы (Ижболдина С.Н., Кудрин М.Р., 2015).

По результатам исследований получилось, что привязная технология содержания оказала несколько лучшее влияние на качественные показатели молока коров по сравнению с беспривязно-боксовой. И, таким образом, получилось, что при привязной технологии содержания коров массовая доля жира в молоке составляет 4,17 %, что достоверно ( $P < 0,001$ ) выше на 0,36 % по сравнению с беспривязно-боксовой. А массовая доля белка в молоке коров, которых содержали на привязной системе, несколько ниже, на 0,06 %, чем при беспривязно-боксовой, и составляет 3,01 %. Внедренные новые современные и инновационные технологии в молочном скотоводстве положительно сказались на продуктивности животных в Кировской области. Так, удой коров увеличился на 1823 кг или 33,2 %, с 5507 кг до 7330 кг (Кузякина Л.И., 2020).

На уровень молочной продуктивности животных влияет не только генетический потенциал животных и их индивидуальные особенности, но и условия содержания, которые не должны влиять на них негативно. Под условием содержания животных понимают совокупность оптимальных условий эксплуатации животных, таких, как гигиена помещений, обеспечивающая благоприятный микроклимат, правильное формирование групп животных по полу, возрасту и численности (Мешарош Д., 2003; Юдин М.Ф., Мукашева Т., 2011; Сударев Н.П., Абылкасымов Д. и др., 2022).

А также не только уровень кормления и содержания животных влияют на качественный состав молока, но и применяемая технология машинного доения в хозяйстве (Тимошенко В., Барановский М., Музыка А., и др., 2017).

Таким образом, основным и важным критерием доильного оборудования является в первую очередь максимально комфортное доение коров с полным выдаиванием молока за определенно короткое время с сохранением здоровья животных, включая молочную железу, и в то же время увеличение продолжительности их продуктивного долголетия.

### **1.3 Влияние технологии доения на качество молока и его свойства**

При производстве молока решающим фактором, наряду с выбранной технологией, важным является получение качественной продукции. Одним из факторов является санитарно-гигиеническое состояние получаемого молока, которое, в свою очередь, зависит от чистоты оборудования, с которым соприкасается. Также на санитарно-гигиеническое состояние молока влияет строгое соблюдение правил личной гигиены обслуживающего персонала (оператора машинного доения), технология доения и обеспечение соответствующего микроклимата в помещении (Фомичев Ю., Сивкин Н., и др., 2002; Палий А.П., 2014; Овчаренко А.С., Харина Л.В., 2018; Сидорова А.Л., Донкова Н.В., Смолин С.Г. и др., 2020).

В настоящее время предприятия по переработке молока испытывают нехватку молока-сырья высокого качества для получения качественной и безопасной молочной продукции. Основная проблема в некачественном сырье – это санитарно-гигиеническое состояние молока, которое объединяется в понятие «культура и технология производства». Доминирующее влияние на качество получаемого молока оказывает состояние доильного оборудования (Дегтерев Г. П., 2000; Klungel G.H., Slaghuis B.A., Hogeveen H., 2000; Billon P., 2001; Родина Н.Д., Симоненкова А.П., Демина Е.Н., Сергеева Е.Ю., 2022).

Главной задачей и в то же время сложной в молочном скотоводстве является повышение качества молока и увеличение его количества. В

настоящее время потребитель желает употреблять не просто молоко, а молоко хорошего качества, с сохранением всех его полезных свойств для организма человека после переработки (Дегтерев Г.П., 1998; Новокшанова А.Л., Кузин А.А., Медведева Н.А., 2021).

При получении молока высокого качества на производстве нужно строго соблюдать санитарно-гигиенические нормы наряду с правильным кормлением и содержанием животных. Для сохранения молока высокого качества с содержанием в нем ценных питательных и биологически-активных веществ следует строго соблюдать санитарно-гигиенические нормы. Малейшее нарушение этих правил ведет к бактериальному загрязнению молока и значительному росту нежелательных микроорганизмов, которые ведут к быстрой порче и снижению качества молока. Также молоко как сырье для получения молочных продуктов изменяет свои питательные и технологические свойства, что не очень хорошо сказывается на готовых продуктах (Молочников В.В., Орлова Т.А., 2008; Дегтерев Г.П., 2014).

Количество микроорганизмов в молоке, полученном машинным способом, при несоответствующем гигиеническом состоянии доильного оборудования гораздо хуже, чем в молоке, полученном при доении вручную. В этом случае микрофлора является преимущественно гнилостной, которая попадает в молоко из загрязненного доильного молочного оборудования (Палий, А.П., 2016).

Авторами проведен анализ получаемого молока коров при использовании линейного молокопровода с привязным содержанием и использовании установки «Европараллель» при беспривязно-боксовом содержании коров. Так, доение в молокопровод более уязвимо по бактериальной обсемененности от окружающего воздуха, рук оператора машинного доения, кожи и шерсти животного, при прохождении по длинному молокопроводу, и других сопутствующих причин. Таким образом,

бактериальная обсемененность молока при доении в молокопровод почти в 1,5 раза выше, чем при использовании доильной установки «Европараллель», и также содержание соматических клеток в молоке выше при использовании молокопровода (Тяпугин Е.А., Тяпугин С.Е., Симонов Г.А., 2015).

Важным показателем молочной железы коровы является уровень соматических клеток, которые содержатся в молоке. Автором был проведен анализ уровня соматических клеток в молоке при автоматизированной системе доения. На предприятии при продуктивности более 10 тыс/кг молока в среднем по стаду уровень соматических клеток составил 295 тыс/мл. При этом уровень соматических клеток не превышал 163 тыс/мл у коров с физиологически нормальными сосками. А при изменении сосков в виде гиперкератоза отмечается незначительное снижения уровня соматических клеток до 195 тыс/мл, но при осложненной форме увеличивается до 395 тыс/мл (Феденко С. В., 2019).

От количества микроорганизмов, которое находится в сыром молоке, зависит его качество и хранение. Существуют два способа обсеменения молока микроорганизмами – экзогенное и эндогенное. Эндогенное обсеменение встречается при таких заболеваниях, как мастит, травмы вымени и сосков. Экзогенное обсеменение происходит из кожи и шерсти животного, подстилочных материалов, кормов, воды, воздуха, доильного оборудования и посуды, а также рук и одежды операторов машинного доения (Хаертдинов Р.А., Гатауллин А.Н., 2000; Горбатова К.К., 2002; Даулетбек К., 2022).

Глобальным критерием качества и безопасности молока является количество соматических клеток от 100 до 500 тыс. в 1 см<sup>3</sup>. Особое внимание нужно обратить на увеличение соматических клеток в молоке. Уровень соматических клеток в молоке является, с одной стороны, как фактор безопасности, а с другой стороны, как фактор качества, на которое нужно обращать особое внимание. Периодическое изменение требований к качеству

молока по содержанию соматических клеток приводит к тому, что предприятия по производству молока несут огромные убытки, так как не могут добиться получения качественного молока-сырья (Горбунова Н.Ю., Горбунов А.Г., Исакова А.Н., 1996; Майоров А.А., Уманский А.М., 2001; Давыдов И., 2007; Иванова Д.А., 2022).

Доильный аппарат на вымя коровы может негативно влиять в двух случаях: как потенциальный разносчик инфекции в виде мастита и как способствующий повреждению внутри слизистой соска. Неисправность доильного оборудования или несоблюдение технологии доения, которое влечет за собой повреждение соска коровы и увеличение бактерий, тем самым приводит к заболеванию маститом. Заражение происходит через плохо обработанные доильные стаканы. Также заражение может происходить из-за колебания вакуума доильной установки, и могут быть обратные токи молока, которые переносят бактерии из одной доли вымени в другую, тем самым заражая здоровую. Во время доения давление на вакуумметре не должно превышать 50 кПА. Если этот показатель выше, то доильные аппараты вызывают дискомфорт у коров, отверстия сосков покрываются язвами, возникают кровотечения из соскового канала, а также застой крови и опухание соска. Головки сосков могут зарубцовываться, что вызывает частичную или полную непроходимость соска. А иногда слизистая оболочка соскового канала выпадает наружу, и риск воспаления вымени возрастает в два раза даже при повышении давления на минимальные значения (Ижболдина С.Н., 2007).

Авторами было выявлено, что при доении коров с использованием линейного молокопровода анализ бактериологического исследования показал, что из проб молока, взятых от 40 коров, больных маститами, имеется следующая микрофлора: *Staphylococcus* — 40 %; *Streptococcus* — 20 %; *Escherichia coli* — 17 %; энтеробактерии — 10 %; дрожжеподобные грибы — 7,4 % и другие микроорганизмы — 3,5 %. А также похожую микрофлору

от больных маститами коров выделяли и другие авторы (Ивашура А.И., 1991; Whitaker D.A., Kelly J.M., Smith S., 2000; Батраков А. Виденин В.Н., Темникова Л.В., Зуева Е.Е., 2014; Батраков А.Я., Виденин В.Н., 2017).

Авторы Баранов А.В., Баранова Н.С. и Федосенко Е.Г. (2009) в своей статье говорят, что за весь период использования импортного доильного оборудования количество соматических клеток было ниже (280 тыс./мл), чем при использовании АДМ-8 (320 тыс./мл), что связано с полнотой выдаивания и закономерным снижением заболеваемости коров маститом. Это является важным параметром в оценке качества получаемого молока и его пригодности для дальнейшей переработки.

Показателем состояния здоровья животного служит количество соматических клеток в молоке. Любой инфекционный процесс, протекающий в организме, приведет к некоторому увеличению соматических клеток в крови и, следовательно, в молоке. Примерно на 70-80 % соматические клетки состоят из лейкоцитов, которые являются клеточными факторами специфической и неспецифической резистентности организма. Достичь высокого качества молока можно путем строгого соблюдения технологии и первичной переработки (Зеленовский А.А., Королев В.М., Синельников В.М., 2009; Карпеня А.М., Карпеня М.М., Подрез В.Н., Истринина Ж.А., 2017; Иванов Ю.А., Скоркин В.К., Аксенова В.П., 2020).

На обеспечение населения качественными молочными продуктами питания напрямую влияет применение автоматизированного доения, так как при его использовании получается молоко высокого качества, по сравнению с применением традиционного способа. Анализ показал, что при использовании автоматизированной системы доения в молоке соматические клетки находятся на уровне 90-215 тыс/мл, а при доении традиционным способом в молокопровод – 325-850 тыс/мл при одинаковых условиях кормления. За счет отделения здорового молока от маститного при автоматизированном доении качество молока находится на уровне

зарубежных стандартов. Также положительно на качество молока влияет автоматизированная промывка оборудования после доения каждой коровы, и тем самым исчезает человеческий фактор (Абрамова Н.И., Сереброва И.С., 2015; Скворцов Е.А., Скворцова Е.Г., 2016).

По мнению многих авторов, одна из главных причин получения молока низкого качества – это отсутствие правильной организации технологических процессов отрасли, а именно несоблюдение гигиены получения молока. Качественная санитарная очистка и правильное техническое обслуживание доильного и молочного оборудования являются самым важным звеном во всей технологической цепочке получения молока-сырья, а в дальнейшем и в молочной продукции. Важным фактором, на производство молочной продукции, является внедрение прогрессивных технологий (Ковалевская Т.А., Заяц О.В., Линник Л.М., Куртина В.Н., 2013; Сидорова А.Л., Донкова Н.В., Смолин С.Г. и др., 2020).

Молоко коров, полученное при несоблюдении санитарных норм производства, кроме повышения бактериальной обсемененности будет иметь низкую степень механической чистоты. Кислотность такого молока-сырья резко повышается при дальнейшем хранении в результате жизнедеятельности микрофлоры, которая выделяет молочную кислоту и, следовательно, в дальнейшем плохо влияет на производство молочной продукции (Ушаков Ю.А., Панин А.А., 2009; Рябцева С.А., Ганина В.И., Панова Н.М., 2019; Ананьева Т.В., Остроухова В.И., 2020).

По мнению автора, основные причины высокой загрязненности молока являются: несовершенство доильной техники и несоблюдение технологии доения, некачественная и недобросовестная работа операторов машинного доения. Молоко от больных и здоровых коров не должно собираться в общие емкости, а при хранении и транспортировке должны соблюдаться санитарно-гигиенические нормы. Неправильная работа доильного оборудования заключается в том, что аппарат, который взаимодействует с выменем коровы,

не соответствует адекватному выведению молока, т.е. молокоотдаче коровы, что приводит к заболеванию вымени либо к преждевременному запуску коровы. И то и другое негативно сказывается на молочной продуктивности всего предприятия (Винников И.К., Забродина О.Б., 2011).

Одна из причин повышения стрессовых ситуаций, которая сопровождается повышением уровня гормонов коры надпочечников и адреналина, – это несоблюдение правил машинного доения. Стресс у коров может вызвать такие причины, как плохое качество сосковой резины, колебания вакуума и неисправность доильной установки. При этом происходит значительное снижение удоев и содержания белка в молоке (Степанов А.В., Наумов С.В., 2006; Соляник С.С., 2007; Челноков Д.Н., 2010; Скоркин В.К., Ларкин Д.К., Тихомиров И.А., Аксенова В.П., 2019).

Всевозможные отклонения от основных правил и методов машинного доения коров влекут за собой последствия, такие, как воспаление молочной железы различного типа, и тем самым нарушают основную функцию молочной железы, приводя ее к заболеваниям (Сивкин Н.В., Виноградов В.Н., Пруданов А.И., 2004; Цыбульски А., Зайка С., 2005; Шишкин В., 2011).

При доении коров могут встречаться многие источники загрязнения молока микроорганизмами, это такие, как сосковый канал, в котором могут находиться микроорганизмы от 10 до 1000 в 1 мл молока, воздух в помещении – от 100 до 15000 в 1 мл молока, плохо обработанные соски перед дойкой – от 5000 до 20000 в 1 мл молока, доильное оборудование и танки-охладители – от 300 до 300000 в 1 мл молока, и инфекционные возбудители – от 10 до 20000 в 1 мл молока (Петров Е.Б., Тараторкин В.М., 2007; Артемьева О.А., Переселкова Д.А., Котковская Е.Н., Виноградова И.В., Гладырь Е.А., Зиновьева Н.А., 2016; Илькив Н., 2022).

Молоко коров является одной из благоприятных сред для микроорганизмов, в том числе и болезнетворных. Микробы попадают в вымя коровы через каналы сосков. Их большая часть погибает благодаря

защитным свойствам организма, а их оставшаяся часть скапливается в основном в сосковых каналах. От условий содержания животных зависит количество микроорганизмов в 1 мл молока, а также от санитарного состояния оборудования зависит степень обсемененности бактериями (Передня В.И., 2018).

На молочных комплексах используемые прогрессивные технологии, которые основываются на автоматизированном доении, обеспечивают повышение качества и эффективности производства молока. В таком молоке наблюдается количество соматических клеток на уровне 295 тыс/см<sup>3</sup> в среднем за лактацию, что соответствует требованиям российского ГОСТ Р 520054-2003 «Молоко коровье сырое» (Симонов Г.А., Никифоров В.Е., Сереброва И.С., Иванова Д.А., 2020).

При доении и при первичной обработке молока полностью избежать попадания микроорганизмов невозможно. Но можно снизить их количество до минимума путем соблюдения санитарно-гигиенических правил при получении и обработке молока. В выдаиваемом молоке уже содержится некоторое количество микроорганизмов. Существует два типа обсеменения – секреторное и постсекреторное. Секреторное обсеменение молока – это когда микроорганизмы попадают через сосковый канал непосредственно внутрь молочной железы, а постсекреторное – это полученное молоко, подверженное бактериальному обсеменению из окружающей среды (Палий А.П., Палий А.П., 2016; Сермягин А.А., Лашнева И.А., Косицин А.А., 2021).

Маститы коров занимают особое место среди других заболеваний. Он возникает по ряду причин. На первом месте стоят такие, как перевод с ручного доения на автоматизированное, неправильная подготовка вымени к доению, неисправность доильного оборудования и непригодность коров к машинному доению по некоторым причинам (Туникова Г.М., 1971).

Учеными доказано, что одной из главных проблем заболевания молочной железы маститом является несоблюдение правил машинного

доения. На долю заболевания субклинической формой мастита приходится 35-50 % и 15-20 % – клинической формой. При этом потери молочной продуктивности при субклиническом мастите составляют 15-20 % молока, а клиническом – 30-40 %. Мастит – инфекционное заболевание молочной железы, сопровождающееся воспалительным процессом и ответной реакцией организма на действие негативных факторов (Бардина А.С., 1970; Neescher W., Namann J., 1987; Archer S.C., Mc Coy F., Wapenaar W., Green M.J., 2013).

Лабораторные исследования молока показали, что при мастите оно становится малоценным пищевым продуктом и непригодным к употреблению. Также такое молоко становится непригодным для промышленной переработки. Цвет молока приобретает слабо-желтый или слабо-синий оттенок, водянистую или хлопьевидную консистенцию с неприятным запахом и горьким вкусом. Меняется и химический состав молока, например, снижение на 30-50 % количества жира и лактозы, снижается кислотность и плотность молока, но при этом повышается содержание белка и хлора (Ивашура А.И., 1991; Шумакова Н.К., 2000; Косарев Э., Закопайло В., 2005; Абрамков Н.С., 2021).

Таким образом, санитарно-гигиеническое качество молока – это комплекс мер, определяемый рядом факторов, которые можно объединить понятием «технология и культура ведения производства».

## 2 МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования по теме диссертационной работы проводились в СПК (колхоз) «Удмуртия» Вавожского района Удмуртской Республики в период с 2019 по 2022 год.

Объектом исследования послужили коровы черно-пестрой породы.

Для проведения исследований животные были сформированы в три группы методом пар-аналогов: первая группа – способ содержания коров беспривязно-боксовый, доение на доильной установке «Карусель», вторая группа – способ содержания коров беспривязно-боксовый, доение на доильной установке «Европараллель», и третья группа – способ содержания коров привязный, доение осуществляется в линейный молокопровод.

В каждую группу вошли коровы всех возрастов, средний возраст коров в каждой группе составил 2,4 лактации по 186 голов в каждой группе. При формировании групп также учитывали и линейную принадлежность коров: Рефлекшин Соверинг 198998 (55,0 %), Вис Бэк Айдиал 1013415 (25,0 %) и Монтвик Чифтейн 95679 (20,0 %).

Схема экспериментальных исследований представлена на рисунке 1.

При подборе животных в опыт, а также анализ показателей качества молока и молочных продуктов был проведен при использовании стандартных методик: Давидов Р.Б. «Методика постановки зоотехнических и технологических опытов по молочному делу», 1963; Кугенев П.В. и Барабанщиков Н.В. «Методики постановки опытов и исследований по молочному хозяйству», 1973.

Молочная продуктивность коров изучалась на основе контрольных доений, которые проходят один раз в месяц. По результатам контрольных доений определяли удой за месяц и в целом за лактацию, а также химический состав молока.

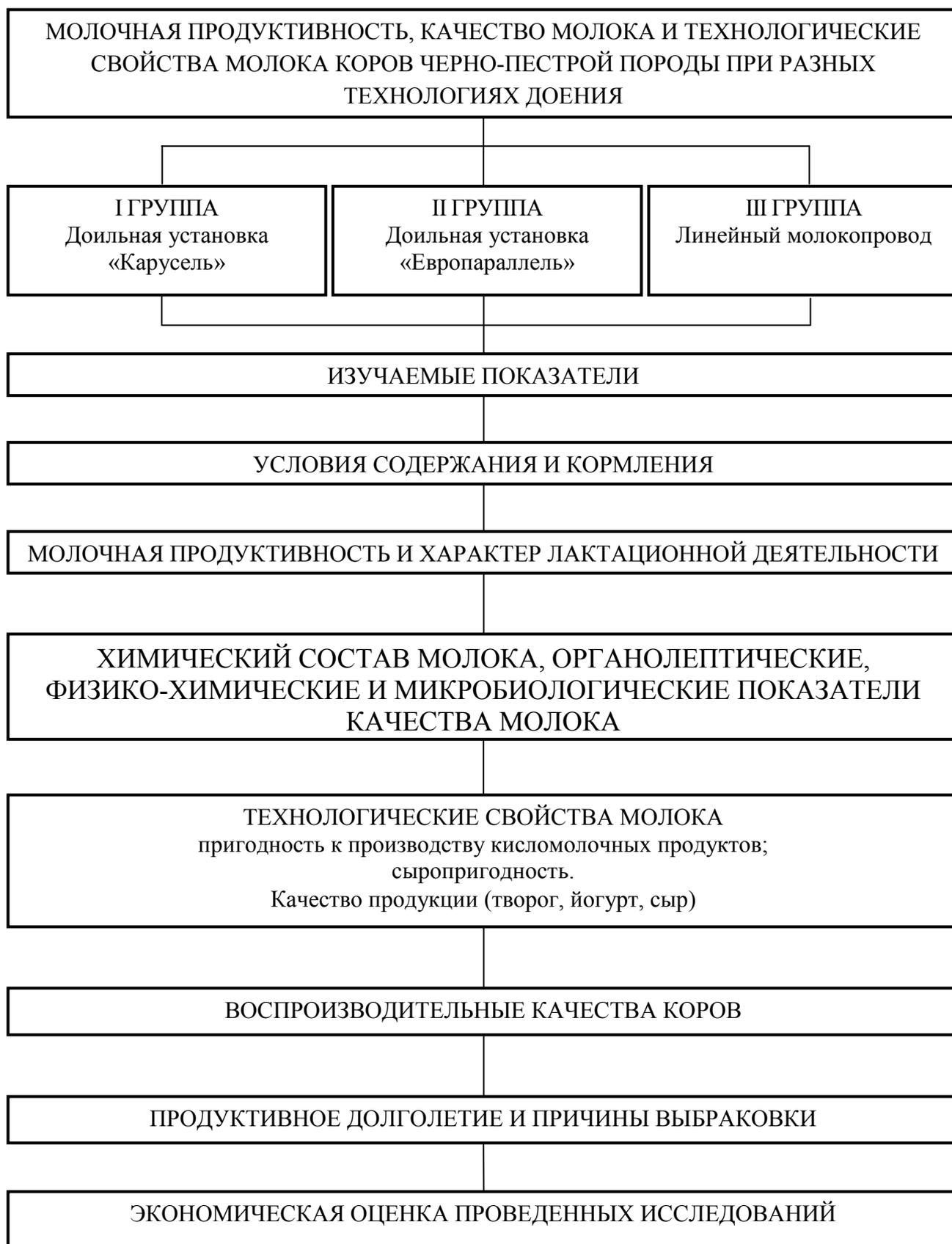


Рисунок 1 – Схема экспериментальных исследований

Для определения характера лактационной деятельности коров использовали методику А.С. Емельянова (1957).

Коэффициент устойчивости лактации определяли по формуле:

$$КУЛ = \frac{Y_2}{Y_1} \times 100,$$

где  $Y_1$  – удой за первые 90-100 дней лактации;

$Y_2$  – удой за вторые 90-100 дней лактации.

Для определения химического состава молока, органолептических, физико-химических, микробиологических показателей, а также технологических свойств молока и выработки продуктов (йогурт, творог, сыр) пробы отбирали на 2, 5 и 8 месяце лактации. Исследования проводили на кафедре технологии переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА.

**Качество молока оценивали по следующим группам показателей:** органолептические; физико-химические; микробиологические; технологические, при этом оценивалась пригодность молока для производства йогурта, творога и сыра.

**При определении органолептических свойств молока** были оценены вкус, запах, консистенция и внешний вид в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52054-2003 Молоко коровье сырое. Технические условия (с Изменениями 1, 2) и ГОСТ 28283-2015 Молоко коровье. Метод органолептической оценки вкуса и запаха.

**Физико-химические свойства оценивали по таким показателям, как:**

- содержание жира, % по ГОСТ Р ИСО 2446-2011 Молоко. Метод определения жира;
- содержание общего белка, в т.ч. казеина и сывороточных белков, СОМО, лактозы и минеральных веществ по ГОСТ 25179-2014 Молоко и молочные продукты. Методы определения массовой доли белка;

- плотность по ГОСТ Р 54758-2011 Молоко и продукты переработки молока. Методы определения плотности;

- кислотность по ГОСТ Р 54669-2011 Молоко и продукты переработки молока. Методы определения кислотности;

**Микробиологические свойства молока оценивались по следующим показателям:**

- КМАФанМ по ГОСТ 32901-2014 Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа (с поправками);

- содержание соматических клеток по ГОСТ 23453-2014 Молоко сырое. Методы определения соматических клеток (с поправкой);

- ингибирующие вещества по ГОСТ 32219-2013 Молоко и молочные продукты. Иммуноферментные методы определения наличия антибиотиков.

**Технологические свойства молока оценивались по следующим показателям:**

- свертываемость молока сычужным ферментом проводилась по методике, предложенной З.Х. Диланяном (1971);

- диаметр мицелл казеина, Å - по методике П.В. Кугенева и Н.В. Барабанщикова (1973);

- масса мицелл казеина, млн единиц молекулярного веса – по методике П.В. Кугенева и Н.В. Барабанщикова (1973);

- класс молока по сычужно-бродильной пробе по ГОСТ Р32901-2014 Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа;

- вязкость кисломолочного сгустка определяли на вязкозиметре ВЗ-246;

- степень синерезиса кисломолочного сгустка определяли по методике, которую предложила В.П. Шидловская (2000).

Отбор проб и подготовка их к анализу проводились по ГОСТ 26809.1-2014 «Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу».

Йогурт производили термостатным способом, в качестве закваски использовали симбиотическую йогуртовую культуру, в состав которой

входит термофильный молочнокислый стрептококк и болгарская молочнокислая палочка.

Творог производили кислотным способом. Для оценки показателей качества руководствовались требованиями ГОСТ 31453-2013 Творог.

Сыр «Столовый свежий» производили согласно ТУ 9225-134-04610209-2004 «Столовый свежий».

Технологические схемы производства йогурта, творога и сыра представлены в таблицах А1-А3.

Дегустационная оценка продуктов проводилась согласно ГОСТ Р ИСО 22935-1-2011 Молоко и молочные продукты. Органолептический анализ.

Биологическую эффективность коров (БЭК) определяли по формуле В.Н. Лазаренко (1999):

$$\text{БЭК} = \frac{(Y \times \text{CB})}{\text{ЖМ}},$$

где  $Y$  – удой за 305 дней лактации, кг;

CB – содержание сухого вещества в молоке, %;

ЖМ – живая масса коров, кг.

Коэффициент биологической полноценности (КБП) рассчитывали по формуле, предложенной Горелик О.В. (2002):

$$\text{КБП} = \frac{(Y \times \text{СОМО})}{\text{ЖМ}},$$

где  $Y$  – удой за 305 дней лактации, кг;

СОМО – содержание сухого обезжиренного молочного остатка, %;

ЖМ – живая масса коров, кг.

Воспроизводительную способность коров определяли по следующим показателям: продолжительность сервис-периода, продолжительность сухостойного периода, продолжительность межотельного периода, индекс осеменения и выход телят.

Выход телят определили по формуле Мальченко В.М. (1959):

$$\text{ВТ} = \frac{365}{\text{ПС} + \text{СП}} \times 100,$$

где ПС – продолжительность стельности, дней;

СП – продолжительность сервис-периода, дней.

Коэффициент воспроизводительной способности (КВС) определили по формуле Крамаренко Н.М. (1974):

$$\text{КВС} = \frac{365}{\text{МОП}},$$

где МОП – межотельный период, дней.

Весь цифровой материал исследований обработан биометрически по методикам Плохинского Н.А. (1969) и Меркурьевой Е.К. (1970) на персональном компьютере с использованием соответствующих программ (Microsoft Excel 97 SR-1 и Microsoft Word 97 SR-1 для Microsoft Windows XP, АРМ Супер для Селэкс версии 6.2.2 и Селеэкс версии 7.3).

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 3.1 Условия содержания и кормления коров

СПК (колхоз) «Удмуртия» Вавожского района Удмуртской Республики является племенным заводом по разведению коров черно-пестрой породы, где все животные отнесены к классу элита и элита-рекорд.

Поголовье крупного рогатого скота составляет 7067 голов, в т.ч. коров 2625 голов. Удой за 305 дней лактации в среднем по стаду составил 9886 кг. Содержание массовой доли жира в молоке составило 4,33 % и белка – 3,16 %.

В хозяйстве используется как привязный, так и беспривязно-боксовый способ содержания дойного стада коров. Основные технологические операции представлены в таблице 1, на рисунках 2 – 4.

Таблица 1 – Основные технологические операции

Показатель	СПК (колхоз) «Удмуртия»		
Способ содержания	Беспривязно-боксовый		Привязный
Содержание	В боксах (190x90)		В стойлах (200x120)
Кормление	Кормосмесь, раздается на кормовой стол с помощью миксера		
Поение	Групповые поилки с подогревом		Индивидуальные поилки по типу сообщающихся сосудов
Пол	Кирпичный + маты с рифленой поверхностью		
Доильное оборудование	Доильный зал «Карусель», доильные аппараты фирмы GEA Westfalia	Доильный зал «Европараллель», доильные аппараты фирмы GEA Westfalia	Линейная доильная установка, доильные аппараты фирмы GEA Westfalia
Вентиляция	Световентиляционный конек, принудительная вентиляция		
Навозоудаление	Дельта-скрепер		TCH-160



**Рисунок 2 – Доильная установка «Карусель»**



**Рисунок 3 – Доильная установка «Европараллель»**



**Рисунок 4 – Доение коров в линейный молокопровод**

Молочные фермы модернизированы и оснащены высокотехнологичным оборудованием. В хозяйстве внедрена поточно-цеховая технология производства молока. Во всех отделениях применяется круглогодичная стойловая система содержания.

При беспривязно-боксовой технологии содержания коров навозоудаление в помещении осуществляется с помощью транспортера марки дельта-скрепер. Удаление навоза из-под коров в секциях происходит автоматически через каждые 2 часа. При привязном содержании навозоудаление осуществляется с помощью шнекового транспортера.

Освещение внутри помещения производится с помощью световых коньков, боковых окон и дополнительно имеются специальные окна с торца здания, в пасмурное, зимнее и вечернее время предусмотрено искусственное освещение с помощью светодиодных ламп.

Регулирование параметров микроклимата в помещениях осуществляется с помощью вентиляторов итальянского производства и дополнительно имеются приточно-вытяжные вентиляторы с торца здания. Кроме этого предусмотрен рукав для принудительного вентилирования внутри помещения.

Доеение коров на доильной установке «Карусель» осуществляется в доильном зале на 40 мест, «Европараллель» – на 32 места, при применении линейного молокопровода 45 голов на одного оператора машинного доения с помощью доильных аппаратов фирмы Westfalia.

При использовании доильных установок «Карусель и «Европараллель» до доения коров происходит обработка сосков вымени с помощью скруббера, что позволяет улучшить состояние вымени коров и стимуляцию молокоотдачи. После доения происходит обработка сосков с помощью специального препарата Elovit Plus (состав: деионизированная вода 30 % и более + увлажняющие и смягчающие добавки 15 % и более, но не менее 30 % + пленкообразующие компоненты менее 5 % + полигуанидин менее 5 % + пищевой краситель менее 5 %). Средство подходит для постоянного

применения, увлажняет и питает кожу соска, предотвращает сухость и появление трещин, защищает вымя от заражения и загрязнения, формирует защитную пленку, закрывающую сосковый канал.

В хозяйстве для обработки доильного оборудования после маститных коров применяется хлорный раствор (на 10 литров воды 1 таблетка хлора).

Охлаждение молока происходит в танках-охладителях марки Wedholms при температуре  $4 \pm 2$  °С, это позволяет замедлить размножение бактерий в молоке. Учет молока производится групповой и индивидуальный от каждой коровы, которая фиксируется в базе данных компьютера в программе «Сэлекс».

Поение коров при беспривязно-боксовом содержании осуществляется из групповых поилок с подогревом, которые установлены в каждой секции по две штуки, что позволяет коровам в свободном доступе подходить к воде и не испытывать дискомфорта, а при привязной системе содержания – индивидуальные поилки по типу сообщающихся сосудов.

Осеменение коров при беспривязно-боксовом содержании проводят в специальных станках, а при привязном – в стойлах ректоцервикальным способом. В хозяйстве применяют синхронизацию половой охоты у коров.

Данное хозяйство самостоятельно и в полном объеме заготавливает корма для животных. Сено заготавливают в рулонах и в тюках по современной традиционной технологии. Силос заготавливают в течение лета по мере роста травостоя. В технологию заготовки силоса входит: скашивание, плющение, подбор из валков с измельчением, транспортировка, укладка и трамбовка зеленой массы. В течение пастбищного периода для обеспечения животных достаточным количеством сочного корма в хозяйстве создается зеленый конвейер. Также в хозяйстве имеется собственный комбикормовый цех для подготовки концентрированных кормов к скармливанию.

Кормление коров осуществляется с кормового стола шириной 1,0 м с обеих сторон с помощью кормораздатчика-смесителя два раза в день по мере

поедания корма. В течение суток периодически скотник подталкивает корма к животным с помощью специально разработанной техники, что позволяет коровам поедать корма с кормового стола равномерно, при этом животные не беспокоят друг друга из-за недостаточного количества корма.

В хозяйстве применяется силосно-сенажно-концентратный тип кормления. Рационы кормления систематически пересматриваются в зависимости от уровня продуктивности и вида используемого корма. Состав рациона при всех видах содержания, применяемых в хозяйстве, одинаковый.

В состав кормосмеси входят: силос кукурузный с початками 20,0 кг + концентраты 13,5 кг + сенаж многолетних трав 12,0 кг + солома озимая 1,0 кг. В состав концентрированных кормов входят: кукуруза 4,5 кг + ячмень 4,0 кг + шрот рапсовый 2,0 кг + соя 1,3 кг + горох 0,8 кг.

Длина резки кормов составляет: многолетние травы 3,0 – 5,0 см, солома озимая 1,5 – 2,5 см, кукуруза 0,5 – 2,5 см.

Все животные распределены по группам в зависимости от физиологического состояния и уровня продуктивности, проводится визуальная оценка и взвешивание остатков несъеденного корма, проводится учет потребления сухого вещества рациона, проводится учет сбалансированности кормов по основным показателям.

Рационы кормления составляются на отдельные группы животных в зависимости от продуктивности и физиологического состояния животных: новотельные коровы 0-40 дней лактации, 1 фаза лактации – высокоудойные с 21 по 120 день после отела, 2 фаза лактации – высокоудойные с 120 по 210 дней после отела, 3 фаза – высокоудойные с 210 по 305 дней после отела (табл. Б.1).

Таким образом, создание оптимальных условий кормления и содержания оказывает благоприятное влияние на коров и на их молочную продуктивность.

## 3.2 Влияние технологии доения на уровень молочной продуктивности, качество молока и технологические свойства

### 3.2.1 Молочная продуктивность и качество молока

На уровень молочной продуктивности и качество молока влияет множество различных факторов, таких, как наследственность, порода, происхождение, условия содержания и кормления, физиологическое состояние животного и его индивидуальные особенности, стадия лактации, упитанность, возраст, технология доения, сезон года и т.д.

Молочная продуктивность коров за 305 дней лактации и химический состав молока в зависимости от технологии доения представлена в таблице В.1, на рисунках 5, 6.

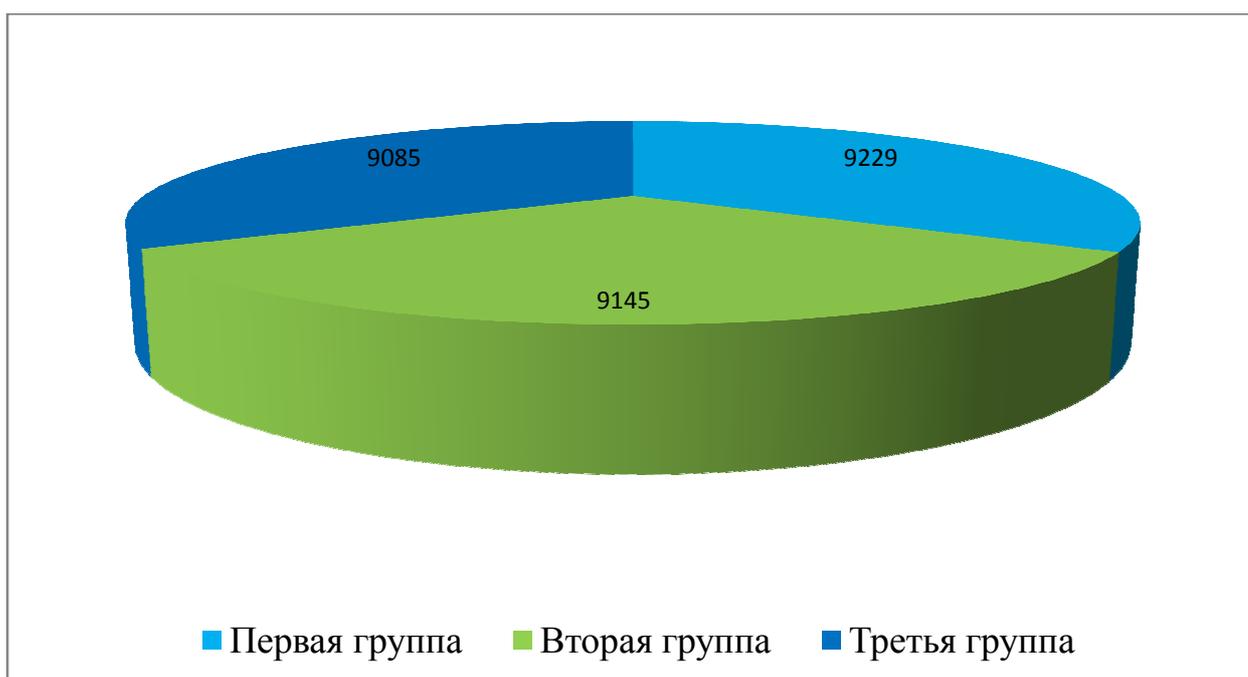


Рисунок 5 – Удой коров за 305 дней лактации, кг

В наших исследованиях можно отметить, что используемое доильное оборудование не оказало существенного влияния на уровень молочной продуктивности и его химический состав.

Удой коров за 305 дней лактации в исследуемых трех группах находится на уровне 9229-9085 кг. При этом наблюдается наивысший удой у коров в первой группе, где использовалась доильная установка «Карусель», и составил 9229 кг, что больше по сравнению со второй и третьей группами коров на 84 кг или 0,9 % и на 144 кг или 1,6 % соответственно, где использовались доильная установка «Европараллель» и линейный молокопровод. Также необходимо отметить, что разница в группах не достоверная.

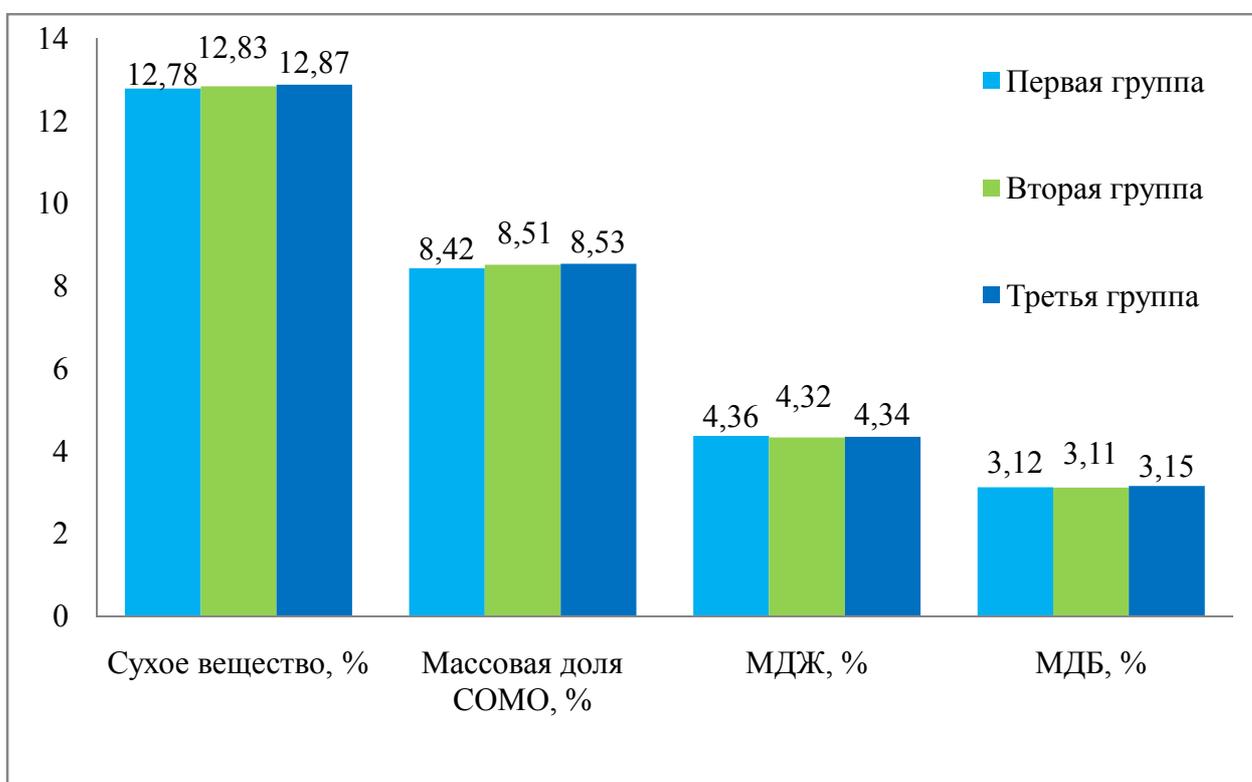


Рисунок 6 – Химический состав молока, %

Наивысшее содержание массовой доли жира (МДЖ) в молоке наблюдается у животных первой группы, где используется доильная установка «Карусель», и составляет 4,36 %, что выше по сравнению со второй и третьей группами животных на 0,04 и 0,02 %, соответственно.

При использовании линейного молокопровода в молоке коров наблюдается наибольшее содержание массовой доли белка (МДБ) – 3,15 %

по сравнению с доильными установками «Карусель» и «Европараллель» на 0,03 % и 0,04 %, соответственно.

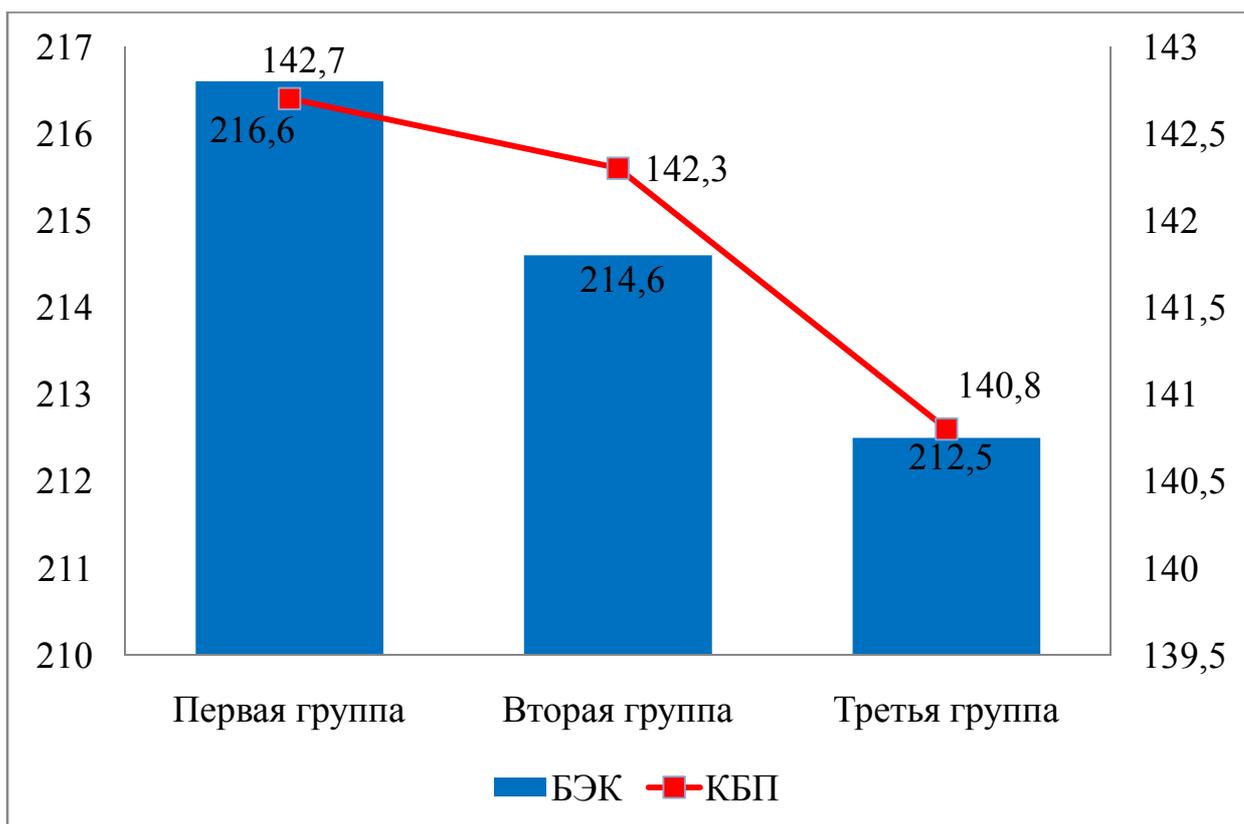
Данные показателей массовой доли жира и массовой доли белка между группами животных статистически не достоверные.

О составе молока в целом судят по таким показателям, как сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО) и сухое вещество. А в состав сухого вещества входят уже такие компоненты, как общий белок, молочный жир, лактоза, витамины, минеральные вещества, ферменты и др., а сухой обезжиренный молочный остаток является самым ценным компонентом в пищевом отношении, и по его величине судят о натуральности молока. И этот показатель в молоке должен находиться на уровне не меньше 8,2 %, т.к. он регламентируется ТР ТС 033/2013. Технический регламент Таможенного союза. О безопасности молока и молочной продукции.

Таким образом, в наших исследованиях сухое вещество находится на уровне от 12,78 % до 12,87 %. Массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка больше в третьей группе коров с применением линейного молокопровода и составляет 8,53 %, это больше на 0,02 % и 0,11 % соответственно по сравнению с доильными установками «Европараллель» и «Карусель». Хотелось бы отметить, что данные не достоверны.

Показатель биологической эффективности коров в группах также не имеет достоверных различий, но наибольший показатель в первой группе и составил 216,6, что выше по сравнению со второй и третьей группой на 0,9 и 1,9 % соответственно (рис. 7).

Также коэффициент биологической полноценности незначительно выше у коров с применением доильного зала «Карусель» и «Европараллель» по сравнению с линейным молокопроводом на 1,9 и 1,5, соответственно, но значения не достоверны.



**Рисунок 7 – Показатели биологической эффективности и коэффициент биологической полноценности коров**

В течение лактации коров образование молока идет не равномерно, но если соблюдать такие условия, как сбалансированное и полноценное кормление, хорошее содержание, то обычно у коров после отела максимальный удой наблюдается на втором и третьем месяцах лактации, а затем идет плавный спад.

Максимальную продуктивность коров и их способность к раздою в течение ее лактационного периода можно оценить благодаря изменению количества молока, получаемого от коровы в месяц. Одной из дополнительных характеристик молочной продуктивности коров является лактационная кривая, которая показывает, как изменяется удой за определенный период времени (табл. 2, рис. 8).

Наивысший удой коров после отела в трех исследуемых группах был на втором и третьем месяцах лактации и составил 26,7 %, 30,0 % и 28,8 % соответственно от общего удоя за 305 дней лактации.

Таблица 2 – Динамика среднемесячного удоя коров

Месяц лактации	Группа		
	Первая	Вторая	Третья
1	1048 ± 73,8	1253 ± 59,8	1249 ± 64,8
2	1290 ± 40,2	1341 ± 17,1	1337 ± 21,6
3	1124 ± 44,5	1355 ± 15,0	1284 ± 32,1
4	1129 ± 30,3	1233 ± 18,6	1095 ± 14,9
5	1083 ± 18,3	1174 ± 17,1	998 ± 13,2
6	821 ± 25,9	920 ± 15,2	852 ± 17,1
7	821 ± 24,9	754 ± 17,4	655 ± 21,2
8	801 ± 15,2	612 ± 16,3	611 ± 13,6
9	674 ± 14,8	587 ± 14,4	551 ± 15,0
10	294 ± 15,7	416 ± 14,9	397 ± 13,8
Коэффициент устойчивости / постоянства лактации	87,6 ± 2,1 <sup>***</sup>	84,2 ± 1,8 <sup>**</sup>	76,1 ± 1,6

Примечание: \*\*  $P \geq 0,99$ ; \*\*\*  $P \geq 0,999$

Коэффициент устойчивости или постоянства лактации является наиболее объективным показателем, который характеризует степень функциональной активности молочной железы коровы. В исследуемых группах этот показатель находится на уровне 87,6 % при использовании доильной установки «Карусель», 84,2 % в группе коров с доильным оборудованием «Европараллель», и 76,1 % в третьей группе животных (линейный молокопровод). При этом коэффициент постоянства лактации в группе животных, где применяется доильная установка «Карусель», достоверно ( $P \geq 0,999$ ) выше на 11,5 % по сравнению с группой коров, где используется линейный молокопровод, и также коэффициент устойчивости лактации во второй группе достоверно ( $P \geq 0,99$ ) выше по сравнению с третьей группой коров, на 8,1 %.

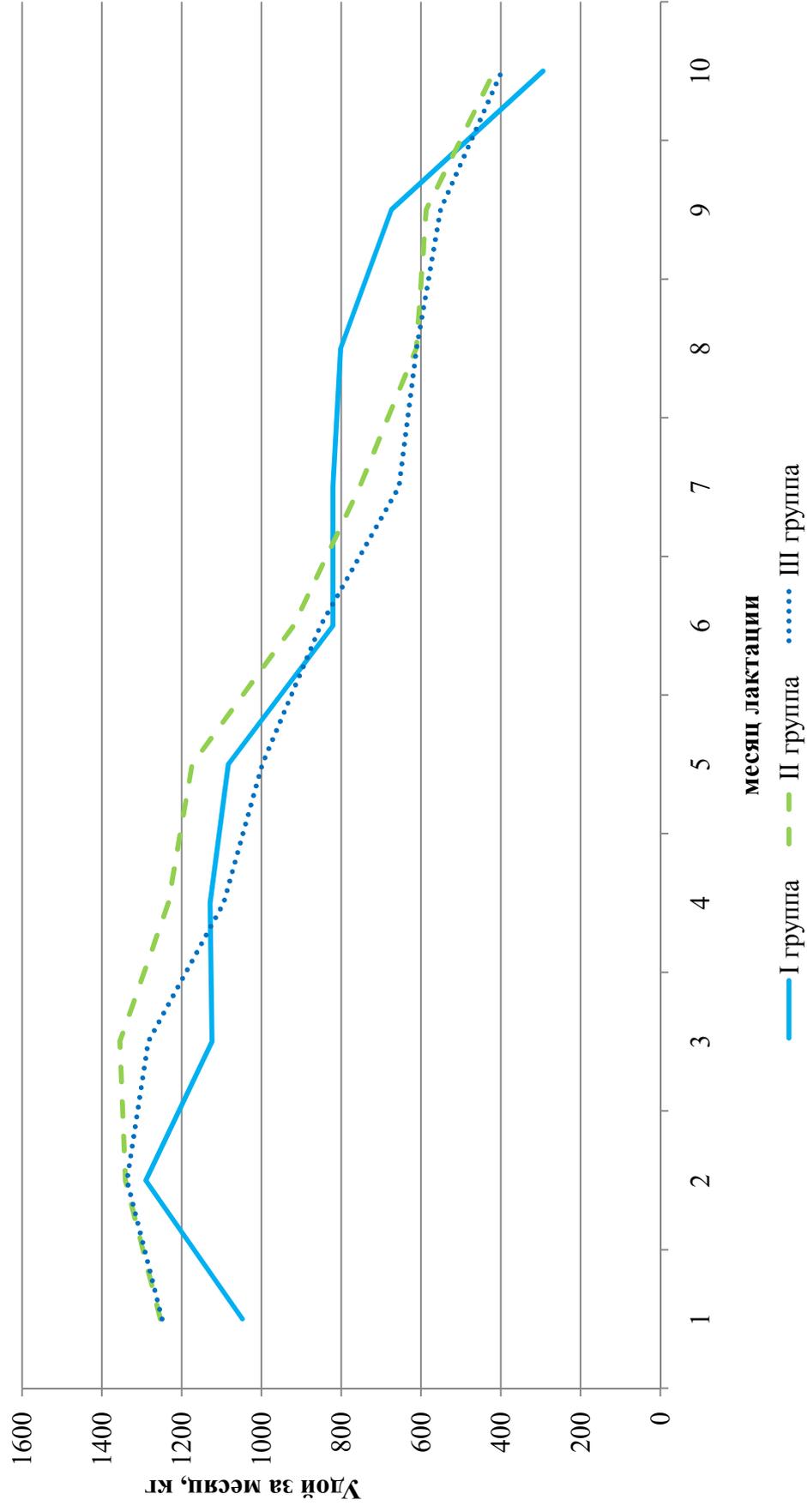


Рисунок 8 – Изменение удоя по месяцам лактации у коров при разных технологиях доения

Таким образом, животные, которые доились с помощью доильных установок «Карусель» и «Европараллель», характеризуются высокой стабильной лактационной кривой, а группа коров, которая доилась с применением линейного молокопровода – высокой неустойчивой лактационной кривой.

Живая масса коров в исследуемых группах находится в пределах 544,6 –547,8 кг (рис. 9).

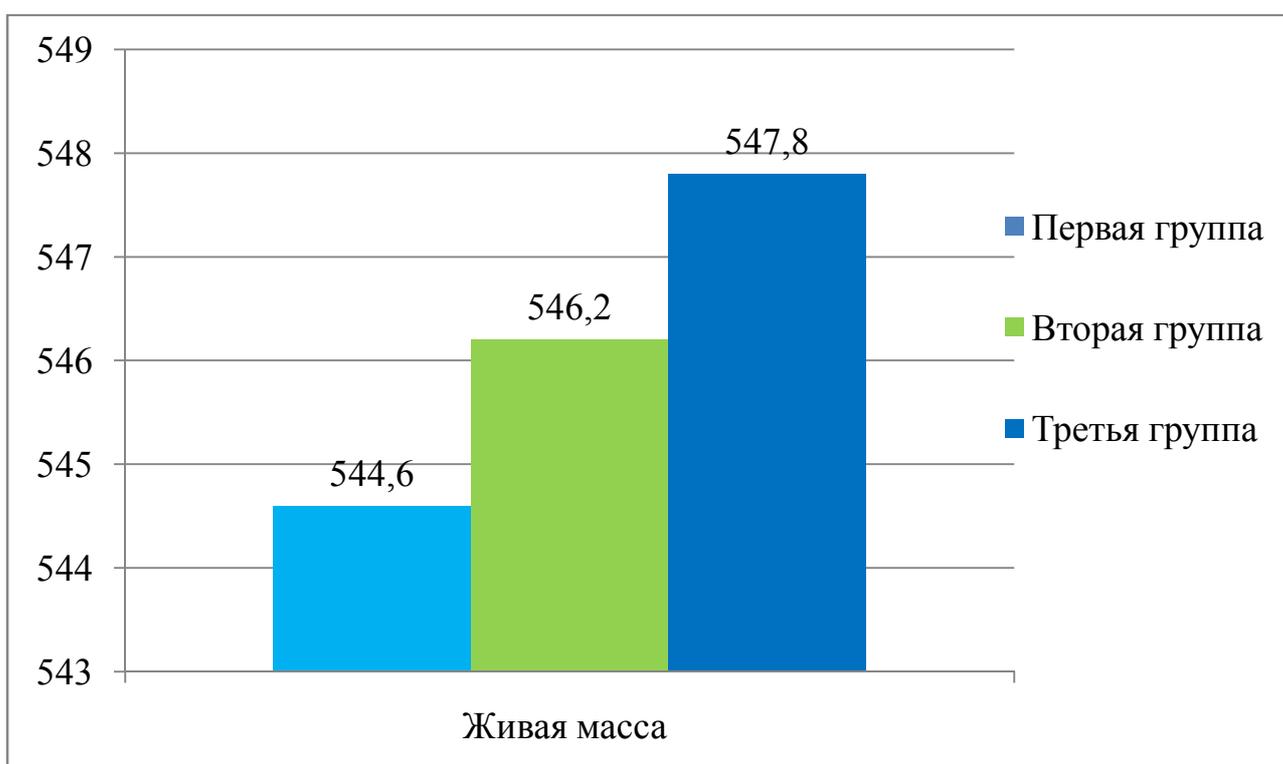


Рисунок 9 – Живая масса коров, кг

Для более полного анализа молочной продуктивности коров было проведено исследование функциональной деятельности молочной железы коров-первотелок (табл. 3).

Анализируя таблицу 3, можно сказать, что коровы-первотелки в исследуемых трех группах имеют лучшие результаты по исследуемым показателям при использовании доильных установок «Карусель» и «Европараллель». Это объясняется тем, что в хозяйстве используется

скруббер для механической обработки сосков перед доением, который положительно влияет на скорость молокоотдачи и время доения коров.

Таблица 3 – **Функциональные свойства вымени коров**

Группа	Показатель		
	Среднесуточный удой, кг	Время доения, мин	Скорость молокоотдачи кг/мин
Первая	29,5±5,62	4,05±0,09***	2,3±0,2
Вторая	28,4±5,46	4,08±0,10***	2,4±0,2
Третья	27,7±5,84	6,02±0,12	1,9±0,2

Примечание: \*\*\*  $P \geq 0,999$

Наши исследования показали, что время доения составляет 4,05 и 4,08 мин, что является достоверно ( $P \geq 0,999$ ) меньше на 1,94 и 1,97 мин при доении коров с помощью доильных установок «Карусель» и «Европараллель», по сравнению с линейным молокопроводом. А скорость молокоотдачи в первых двух группах увеличивается на 0,4 и 0,5 кг/мин по сравнению с использованием линейного молокопровода без скруббера.

Для более достоверных результатов при использовании разных технологий получения молока были проведены оценки органолептических, физико-химических и микробиологических показателей качества молока.

По органолептическим показателям исследуемое молоко всех групп животных полностью отвечает требованиям ГОСТ Р 52054-2003, т.е. молоко имеет белый цвет, однородной консистенции, по вкусу и запаху свойственно для сырого коровьего молока.

Физико-химические показатели качества молока также отвечают требованиям нормативно-технической документации, и достоверных различий в исследуемых группах не выявлено. Таким образом, кислотность молока была на уровне 16,6–17,1 °Т, плотность молока варьируется от 1028,1 до 1028,5 кг/м<sup>3</sup> (табл. 4).

При анализе микробиологических показателей выявлены различия по уровню бактериальной обсемененности. Так, при использовании доильного

оборудования «Карусель» и «Европараллель» уровень бактериальной обсемененности отвечает требованиям для молока высшего сорта и находится на уровне от 0,88 до  $0,91 \times 10^5$  КОЕ/см<sup>3</sup>, а в третьей группе бактериальная обсемененность молока увеличивается до  $1,94 \times 10^5$  КОЕ/см<sup>3</sup> и относится к первому сорту.

Таблица 4 – Показатели качества молока коров

Показатель	Группа		
	Первая	Вторая	Третья
Кислотность, °Т	17,1 ± 0,8	16,6 ± 0,8	17,1 ± 0,1
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1028,5 ± 0,3	1028,0 ± 0,3	1028,1 ± 0,2
КМАФанМ, 10 <sup>5</sup> КОЕ/см <sup>3</sup>	0,88 ± 0,04	0,91 ± 0,05	1,94 ± 0,07
Количество соматических клеток, 10 <sup>5</sup> /см <sup>3</sup>	10,9 ± 1,4 <sup>***</sup>	23,7 ± 1,6 <sup>**</sup>	52,6 ± 7,7
Наличие ингибирующих веществ	Не обнаружено		

Примечание: \*\*  $P \geq 0,99$ ; \*\*\*  $P \geq 0,999$

Также выявлено в молоке третьей группы высокое содержание соматических клеток – 526 тыс/см<sup>3</sup>, что достоверно ( $P \geq 0,999$ ) больше на 417 тыс/см<sup>3</sup> по сравнению с первой группой и второй – на 289 тыс/см<sup>3</sup> ( $P \geq 0,99$ ). Это сильно влияет на технологические свойства молока и его пригодность к производству молочной продукции, и особенно при производстве сыра.

В связи с тем, что во второй и третьей группе обнаружили повышенное содержание соматических клеток в молоке, была проведена оценка частоты заболеваемости животных маститами (табл. 5, рис. 10).

Мастит – это воспалительное заболевание молочной железы. Мастит у коров – одна из самых больших проблем современного молочного скотоводства. При мастите у коров может поражаться как одна доля, так и несколько долей или все вымя животного. В зависимости от степени

поражения и вида воспаления удой может снижаться от 10 % до 100 %, следовательно, хозяйство несет убытки в связи с недополучением товарного молока как основного источника дохода. Мастит бывает двух форм: субклинический – это когда уровень соматических клеток находится в пределах от 200 до 500 тыс./см<sup>3</sup>, и клинический – свыше 500 тыс./см<sup>3</sup>.

Анализируя таблицу 5, видно, что при использовании доильного оборудования «Карусель» за анализируемый период выявлено только 16 случаев субклинического мастита.

**Таблица 5 – Влияние технологии доения на заболеваемость коров маститом**

Группа	Количество заболевших животных				
	Мастит всех форм, гол.	В том числе			
		Клинический мастит		Субклинический мастит	
		гол.	%	гол.	%
Первая	16	-	-	16	100
Вторая	51	13	25	38	75
Третья	173	57	33	116	67

При использовании доильного оборудования «Европараллель» выявлено 51 случаев мастита, при этом 25 % из них – это клинический мастит (соматических клеток в молоке 500 тыс./см<sup>3</sup> и выше), а 75 % – субклинический мастит с содержанием соматических клеток в молоке от 200 до 500 тыс./см<sup>3</sup>. Наибольшее количество случаев заболевания маститом выявлено в третьей группе, где для доения коров использовали линейный молокопровод – 173 головы. При этом в 67 % случаев мастит проходил в субклинической форме и 33 % в клинической форме.

Таким образом, доильное оборудование существенное влияние на уровень молочной продуктивности, а также на химический состав молока не оказывает, но использование линейного молокопровода отрицательно сказалось на санитарном качестве молока.

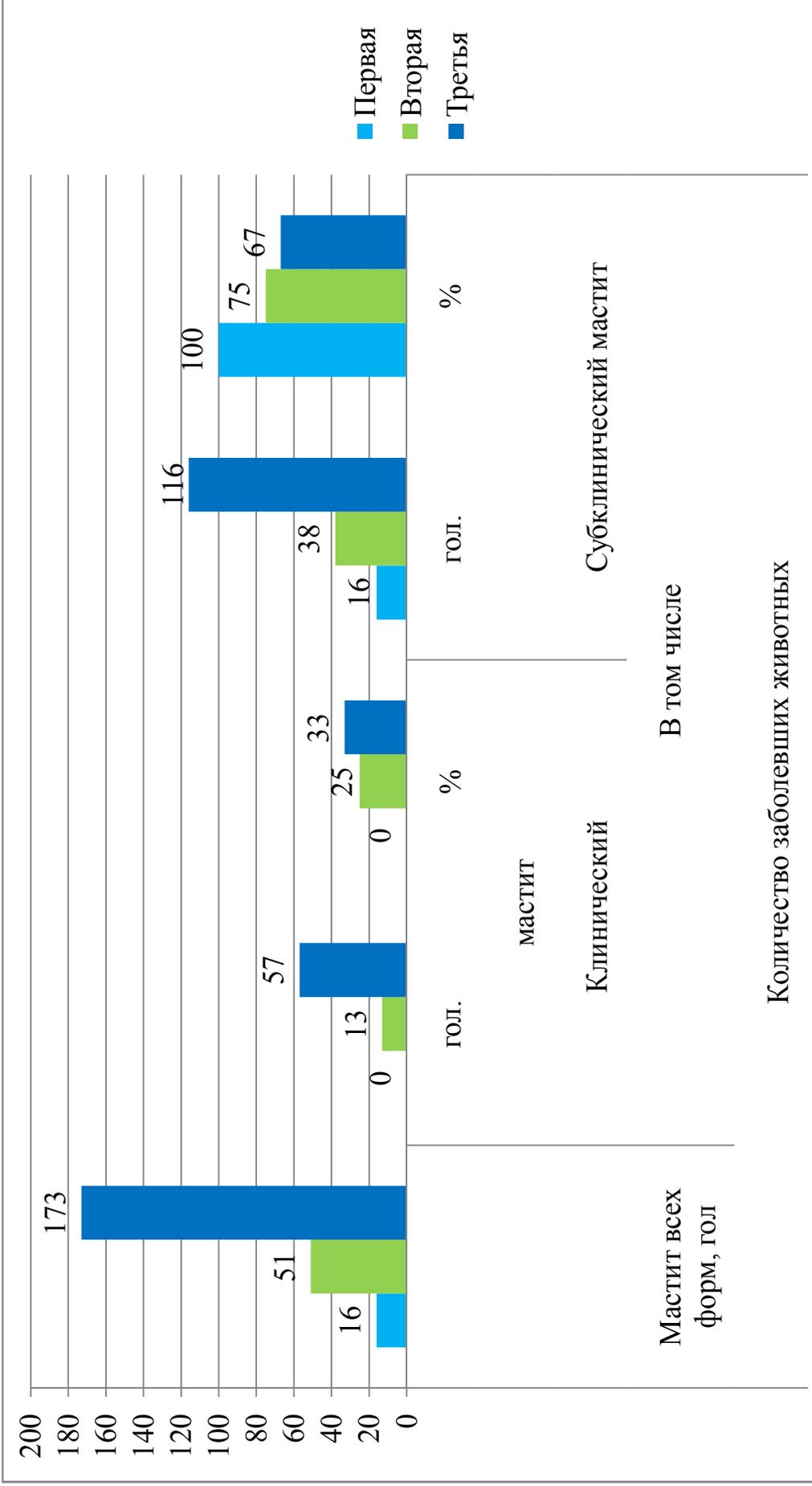


Рисунок 10 – Влияние технологии доения на заболеваемость коров маститом

### 3.2.2 Пригодность молока для производства кисломолочных продуктов

Качество сырого молока играет огромную роль в молочной промышленности, особенно при производстве отдельных молочных продуктов. Особое внимание обращают на отдельные компоненты молока и их фракционный состав, то есть, как они в большей степени влияют на технологические свойства молока при производстве молочных продуктов (Кислякова Е.М., Софронова И.В., 2013).

Пригодность молока для производства кисломолочных продуктов определялась путем выработки йогурта и творога.

Для определения пригодности молока при производстве кисломолочных продуктов нами было проведено сквашивание молока с помощью симбиотической йогуртовой закваски, которая в своем составе имела смесь болгарской палочки и термофильного стрептококка. Ферментацию проводили с помощью термостата при температуре 40–42 °С до тех пор, пока не образовался сгусток с кислотностью 80 °Т. Затем полученный продукт поставили в холодильник для охлаждения и формирования сгустка.

Органолептические показатели йогурта, полученные из молока коров трех групп, полностью соответствуют требованиям ГОСТа (табл. 6).

Таблица 6 – Органолептические показатели кисломолочного сгустка

Группа	Показатели		
	Внешний вид и консистенция	Вкус и запах	Цвет
Требования ГОСТ Р 31981-2013	Однородная и в меру вязкая	Кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов	Молочно-белый, равномерный по всей массе
Первая	Однородная и в меру вязкая структура	Чистый, кисломолочный с выраженным вкусом и ароматом	Белый, равномерный по всей массе
Вторая			
Третья			

Физико-химические показатели кисломолочного сгустка, полученного из молока коров трех исследуемых групп, отражены в таблице 7.

Анализируя таблицу 7 видно, что йогурт, произведенный из молока двух первых групп, сквашивался в рекомендуемые нормы (3-4 часа), а молоко третьей группы коров сквашивалось 4,12 ч, что на 12 мин дольше по сравнению с рекомендуемыми нормами. Кислотность находилась в пределах нормы и была на уровне 80,0 – 80,5 °Т во всех трех группах.

Йогурт, полученный из молока первой группы коров, где применялось доильное оборудование «Карусель», отличался большей густотой и вязкость сгустка в этом образце была достоверно ( $P \geq 0,95$ ) больше на 0,58 Па/сек по сравнению с группой коров, где применялся линейный молокопровод.

Таблица 7 – Физико-химические показатели кисломолочного сгустка

Группа	Показатели			
	Кислотность, °Т	Время сквашивания, час	Вязкость сгустка, Па/сек	Степень синерезиса, %
Требования ГОСТ Р 31981-2013	От 75 до 140	3-4 часа	–	–
Первая	80,0 ± 0,29	3,10 ± 0,41*	2,56 ± 0,16*	27,6 ± 1,11
Вторая	80,5 ± 0,36	3,42 ± 0,23*	2,36 ± 0,21	29,1 ± 1,18
Третья	80,3 ± 0,32	4,12 ± 0,21	1,98 ± 0,20	31,2 ± 1,14

Примечание: \*  $P \geq 0,95$

Следует отметить, что йогурт, который получили из молока коров первой группы, где использовалась доильная установка «Карусель», лучше удерживал влагу в процессе хранения. Так, степень синерезиса в этом образце составила 27,6 %, что меньше по сравнению с группами коров, где использовались доильные установки «Европараллель» и линейный молокопровод, на 1,5 % и 3,6 %, соответственно.

Следующим этапом в наших исследованиях был осуществлен контроль производства творога, который получили при помощи кислотного метода.

Органолептические показатели качества творога, который получили из молока коров исследуемых групп, соответствуют требованиям ГОСТа, а именно имеет мягкую рассыпчатую консистенцию, чистый кисломолочный вкус без посторонних запахов и вкусов, белый равномерный цвет по всей массе (табл. 8).

Таблица 8 – Органолептические показатели качества творога

Группа	Показатели		
	Консистенция	Вкус и запах	Цвет
Требования ГОСТ 31453-2013	Мягкая, мажущаяся / рассыпчатая с наличием / без ощутимых частиц молочного белка	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов	Белый / с кремовым оттенком, равномерный по всей массе
Первая	Мягкая, рассыпчатая	Чистые, кисломолочный	Белый, равномерный по всей массе
Вторая			
Третья			

Физико-химические показатели качества творога, полученного из молока коров трех исследуемых групп, отражены в таблице 9.

Таблица 9 – Физико-химические показатели качества творога

Группа	Показатели			
	Массовая доля жира, %	Массовая доля влаги, %	Кислотность, °Т	Расход молока на 1 кг творога
Требования ГОСТ 31453-2013	Не менее 1,8	Не более 80,0	Не более 240	–
Первая	1,80 ± 0,01	78,6 ± 6,0	107,8 ± 7,5	5,61 ± 0,31 <sup>**</sup>
Вторая	1,80 ± 0,02	78,9 ± 6,1	105,3 ± 6,7	5,77 ± 0,29 <sup>**</sup>
Третья	1,82 ± 0,01	78,6 ± 5,6	105,1 ± 7,9	6,89 ± 0,20

Примечание: \*\* P ≥ 0,99

Так, массовая доля жира в исследуемых образцах творога находилась в пределах от 1,80 % до 1,82 %, массовая доля влаги варьировала от 78,6 % до 78,9 %, кислотность находилась в пределах 105,1- 107,8 °Т. Эти показатели соответствовали нормам ГОСТа.

Наибольший расход молока для получения 1 кг творога составил 6,89 кг в третьей группе коров, где используют линейный молокопровод, что достоверно ( $P \geq 0,99$ ) выше по сравнению с группами коров первой на 1,28 кг и второй на 1,15 кг, при применении доильных установок «Карусель» и «Европараллель».

Таким образом, значительного влияния при производстве йогурта и творога использование доильного оборудования при получении молока не оказало.

### 3.2.3 Сыропригодность молока

Основными из факторов при производстве сыров являются микробиологические и физико-химические свойства молока. Все эти факторы определяют сыропригодность перерабатываемого молока. Молоко, которое используется для производства сыра, должно соответствовать нормам ГОСТа. Результаты сыропригодности молока и качество сыра представлены в таблице 10, на рисунках 11–13.

Для оценки сыропригодности молока при производстве сыра важное значение имеет соотношение основных питательных веществ в составе используемого молока. Соотношения такие, как массовая доля жира (МДЖ) к массовой доле белка (МДБ) и их оптимальное соотношение, равно 1,1-1,25, массовая доля белка (МДБ) к сухому обезжиренному молочному остатку (СОМО) – 0,35-0,45, и массовая доля жира (МДЖ) к сухому обезжиренному молочному остатку (СОМО) – 0,4-0,46.

Таблица 10 – Результаты оценки сыропригодности молока

Показатель	Группа		
	Первая	Вторая	Третья
Массовая доля белка, %	3,09 ± 0,004	3,11 ± 0,007*	3,15 ± 0,021*
в т.ч. казеина	2,47 ± 0,01	2,49 ± 0,01	2,46 ± 0,02
Массовая доля жира, %	4,26 ± 0,009	4,32 ± 0,01***	4,34 ± 0,008***
СОМО	8,42 ± 0,01***	8,51 ± 0,02	8,53 ± 0,02
Соотношение: жир/белок	1,38 ± 2,29	1,39 ± 1,43	1,38 ± 0,38
жир/ СОМО	0,51 ± 0,9	0,51 ± 0,5	0,51 ± 0,4
белок/СОМО	0,37 ± 0,4	0,37 ± 0,35	0,37 ± 1,05
Диаметр мицелл казеина, Å	649,0 ± 2,9	677,1 ± 3,3***	634,7 ± 3,6
Масса мицелл казеина, млн. ед. мол. массы	104,0 ± 4,0	112,0 ± 4,0	109,0 ± 4,2

Примечание: \*  $P \geq 0,95$ ; \*\*\*  $P \geq 0,999$

В наших исследованиях получилось, что соотношение МДЖ к МДБ в группах находится в пределах от 1,38 до 1,39, а МДЖ к СОМО на уровне 0,51, это выше оптимальных значений. Соотношение МДБ к СОМО во всех трех группах находится в оптимальных значениях и равно 0,37.

Особое значение в сыроделии при оценке сыропригодности молока придают такому показателю, как диаметр и масса мицелл казеина. Считается, что более крупные мицеллы казеина способны в большом количестве скапливать ионы кальция, и в таком молоке лучше происходит сворачивание сычужным ферментом.

В наших исследованиях молоко коров второй группы характеризовалось большим диаметром мицелл казеина – 677,1 Å, что достоверно ( $P \geq 0,999$ ) больше с двумя другими группами животных на 28,1 и 42,4 Å, соответственно. Также по массе мицелл казеина вторая группа коров

имела лучшие показатели по сравнению с первой и третьей группами на 8,0 и 3,0 млн ед. мол. массы (рис. 11).

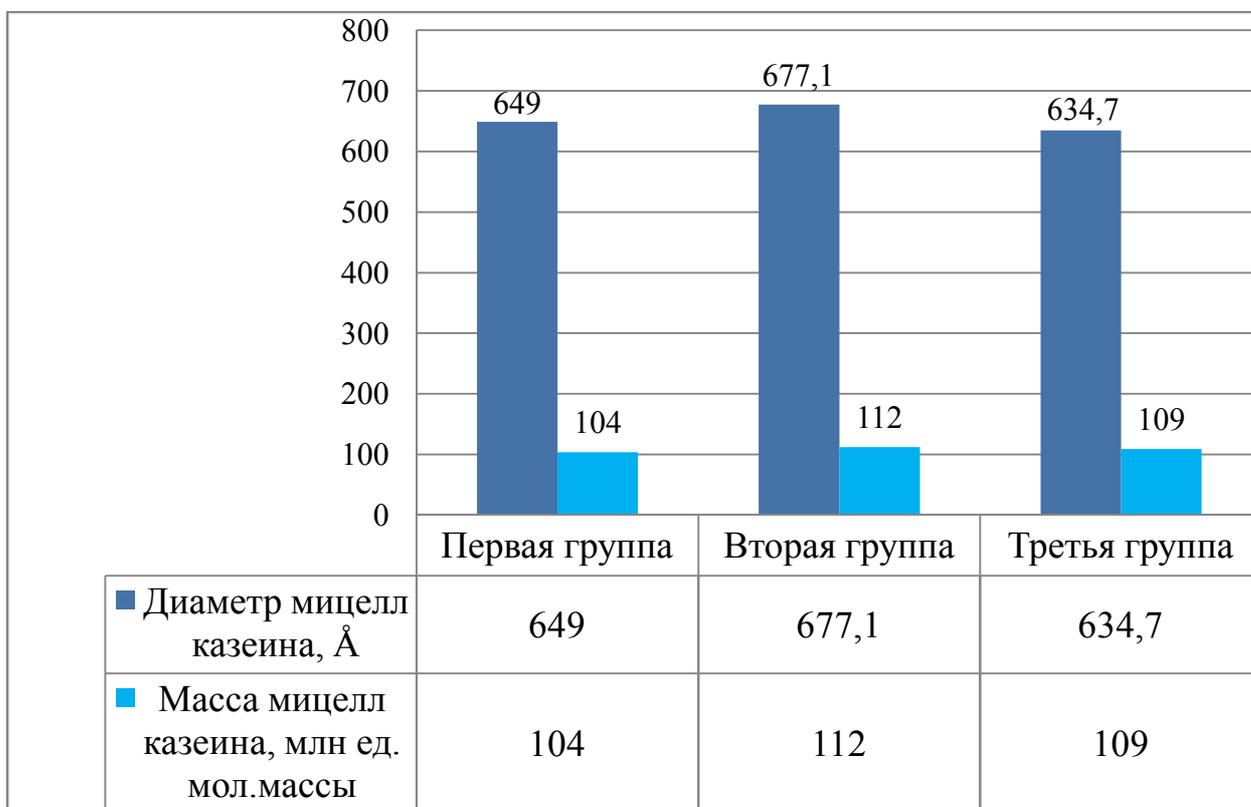


Рисунок 11 – Диаметр и масса мицелл казеина

Также при оценке пригодности молока для производства сыра учитывают способность свертывания молока под действием сычужного фермента и образование плотного эластичного сгустка.

Процесс свертывания молока сычужным ферментом протекает в два этапа: фаза коагуляции и гелеобразования. Фаза коагуляции – это период, когда мицеллы казеина собираются в группы, а гелеобразования – увеличенные мицеллы казеина образуют длинные цепи, и именно в этот период молоко переходит в гелеобразное состояние, и образуется сгусток. Большое значение имеет продолжительность фазы гелеобразования, т.к. от этого зависит качество сычужного сгустка, чем короче протекает продолжительность фазы, тем

сгусток получается плотнее и эластичнее, и хорошо выделяется влага при обработке сырного зерна.

Качественный состав молока оказывает влияние на способность образовывать плотный сгусток под действием сычужного фермента. В зависимости от продолжительности свертывания сычужным ферментом молоко относят к одному из трех типов.

Первый тип – продолжительность свертывания меньше 10 минут, свертываемость молока хорошая. Из молока этого типа получается быстроуплотняющийся сгусток, выделяющий излишнее количество сыворотки, сыр получается грубой консистенции. Такое молоко обычно не используют в сыроделии, а при необходимости его применения требуются дополнительные корректировки в технологическом процессе.

Второй тип – продолжительность свертывания занимает 10-15 минут, свертываемость молока нормальная. И такое молоко является лучшим для производства сыра.

Третий тип – продолжительность свертывания молока более 15 минут, либо молоко не свернулось сычужным ферментом. Такое молоко имеет плохую свертываемость и из него получается дряблый, плохо отделяющий сыворотку сгусток. При необходимости использования такого молока в сыроделии нужно увеличивать расход сычужного фермента и затрачивать больше времени для получения сгустка.

Основные технологические режимы по производству сыров, которые используют на промышленных предприятиях, ориентированы на молоко коров второго типа, следовательно, лучше использовать молоко этого типа.

Таким образом, исследование молока по результатам сычужной пробы показало (рис. 12), что продолжительность свертывания в данных образцах была в промежутке от 31,6 до 57,6 мин. Следует отметить, что молоко, полученное от коров при использовании линейного молокопровода (третья группа), имело самое длительное время свертывания – 57,6 мин, и,

следовательно, фазы коагуляции и гелеобразования шли длительнее по сравнению с группами, где использовались доильные установки «Карусель» (первая группа) и «Европараллель» (вторая группа).

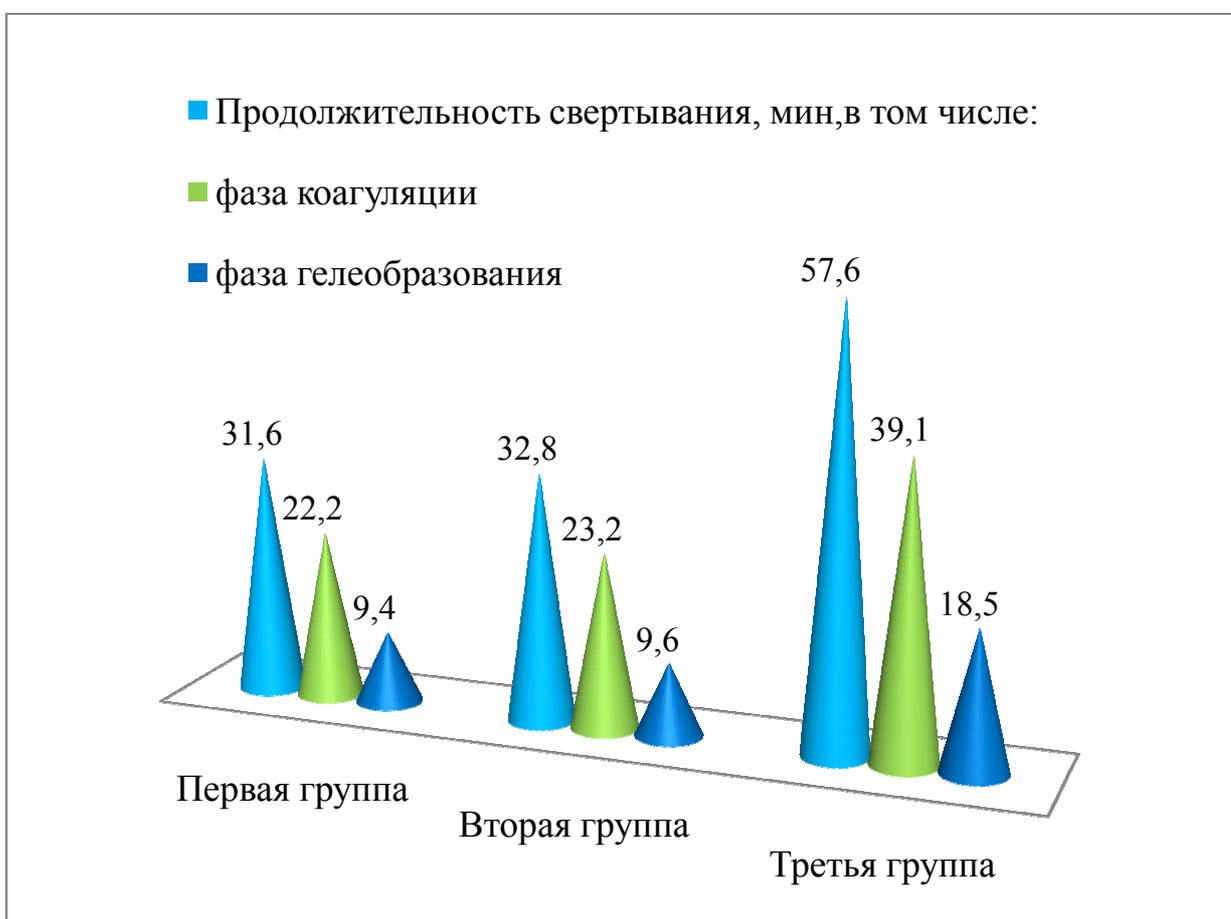
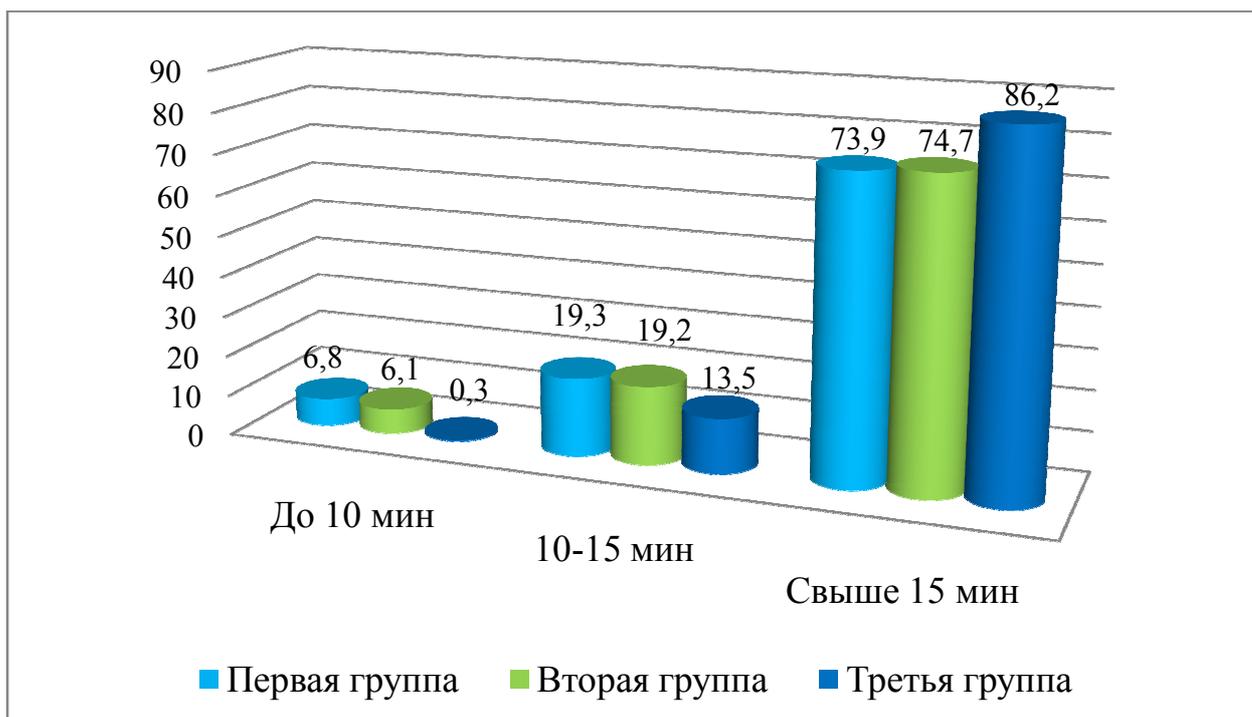


Рисунок 12 – Продолжительность свертывания сычужным ферментом

Распределение образцов молока по продолжительности свертывания показал, что наибольшее количество молока сворачивается за период свыше 15 минут (третий тип свертывания), при этом в третьей группе коров с использованием линейного молокопровода этот показатель наибольший и составляет 86,2 %, а в двух других группах, где применяется автоматизированное доение коров, находится на уровне 73,9–74,7 %. К первому типу относится незначительное количество молока: в третьей

группе коров – 0,3 %, а в двух первых 6,1 и 6,8 %, что является все же нежелательным. Ко второму типу свертывания молока относятся при автоматизированном доении 19,2-19,3 %, а 13,5 % – при использовании линейного молокопровода. Такое молоко является лучшим при производстве сыров (рис. 13).



**Рисунок 13 – Распределение образцов молока по продолжительности свертывания**

Следующим этапом наших исследований было произвести выработку полутвердого сычужного сыра «Столовый свежий» и проведение его анализа на качество по органолептическим и физико-химическим показателям. Схема технологического процесса по выработке сыра «Столовый свежий» представлена в таблице А.3, а результаты анализа качества – в таблице 11 и на рисунке 14.

По органолептическим показателям сыр трех образцов имел вкус и запах, характерные для данного вида сыра, тесто пластичное, глазки неправильной формы, корка ровная и тонкая, цвет белый.

Показатели качества сыра «Столовый свежий» отражены в таблице 11.

Таблица 11 – Показатели качества сыра «Столовый свежий»

Группа	Показатель		
	Массовая доля жира в сухом веществе, %	Массовая доля влаги, не более, %	Расход молока на 1 кг сыра, кг
ОСТ 10-090-95	40,0 ± 1,6	53	–
Первая	40,1 ± 0,8	53,0 ± 0,9	8,4 ± 0,2*
Вторая	40,2 ± 0,9	52,8 ± 0,9	8,3 ± 0,1*
Третья	40,4 ± 1,2	52,7 ± 1,2	9,2 ± 0,3

Примечание: \*  $P \geq 0,95$

Анализ показал, что массовая доля жира в сухом веществе в исследуемых группах находится в пределах 40,1–40,4 %. Массовая доля влаги в трех образцах варьирует от 52,7 % до 53,0 %. Данные показатели полностью отвечают требованиям на данный вид сыра.

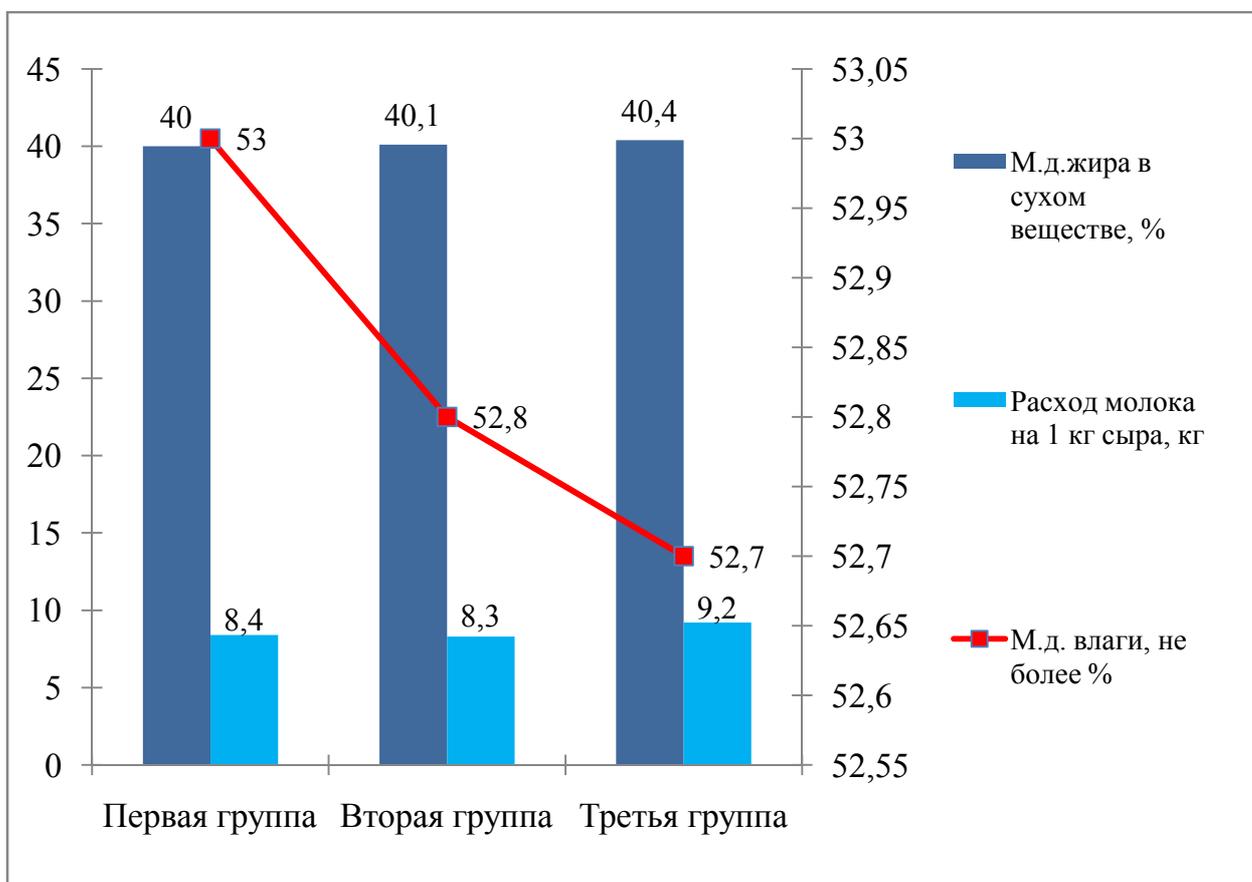


Рисунок 14 – Показатели качества сыра «Столовый свежий»

Расход молока на 1 кг данного сыра был достоверно ( $P \geq 0,95$ ) меньше в группе коров с применением доильной установки «Карусель» и «Европараллель» на 0,8 % и 0,9 %, по сравнению с группой коров, где для доения использовали линейный молокопровод.

Таким образом, наиболее пригодно для производства сыра молоко, полученное от коров первой и второй группы, где применялись доильные установки «Карусель» и «Европараллель».

### 3.3 Воспроизводительные качества коров при разных технологиях доения

В настоящее время оценка воспроизводительных качеств коров в скотоводстве имеет большое научное и практическое значение. Воспроизводство стада крупного рогатого скота является одним из наиболее трудоемких процессов в молочном скотоводстве. От уровня воспроизводства стада зависит молочная продуктивность коров, продолжительность, интенсивность использования высокопродуктивных животных, экономичность и рентабельность отрасли животноводства.

Влияние технологии доения на воспроизводительные качества коров черно-пестрой породы представлено в таблице 12.

Таблица 12 – **Воспроизводительные качества коров**

Показатель	Группа		
	Первая	Вторая	Третья
Продолжительность сервис-периода, дней	137,1 ± 3,27*	133,4 ± 2,96**	149,3 ± 4,59
Продолжительность сухостойного периода, дней	55,9 ± 0,41***	55,4 ± 0,33***	58,6 ± 0,48
Продолжительность межотельного периода, дней	388,1 ± 3,26**	390,7 ± 3,08**	410,6 ± 4,92
Коэффициент воспроизводительной способности, ед.	0,94 ± 0,03	0,92 ± 0,03	0,89 ± 0,04
Выход телят, %	86,5 ± 0,67	87,2 ± 0,61**	84,0 ± 0,85
Индекс осеменения, доз	1,93 ± 0,05	2,13 ± 0,07*	2,1 ± 0,06*

Примечание: \*  $P \geq 0,95$ ; \*\*  $P \geq 0,99$ ; \*\*\*  $P \geq 0,999$

Наиболее важным показателем, который определяет уровень воспроизводительной способности коров, является сервис-период. При его оптимальной продолжительности не более 80–90 дней можно получать от каждой коровы в год по одному теленку.

В наших исследованиях способ содержания коров оказал существенное влияние на продолжительность сервис-периода. Так, в третьей группе, где используется привязное содержание коров, сервис-период составил 149,3 дня, что достоверно больше по сравнению с первой группой на 12,2 дня или 8,9 % ( $P \geq 0,95$ ) и второй – на 15,9 дня или 11,9 % ( $P \geq 0,99$ ). Отметим, что в первых двух группах используется беспривязно-боксовое содержание коров.

Продолжительность сухостойного периода в первых двух группах животных составила 55,9 и 55,4 дня соответственно, что также достоверно ( $P \geq 0,999$ ) меньше на 2,7 и 3,2 дня соответственно, по сравнению с группой коров, где используется привязный способ содержания.

Продолжительность межотельного периода в группах коров с использованием доильного оборудования «Карусель» (388,1 дня) и «Европараллель» (390,7 дня) достоверно ( $P \geq 0,99$ ) меньше на 22,5 и 19,9 дня по сравнению с третьей группой коров, где используется для доения линейный молокопровод.

Коэффициент воспроизводительной способности показывает характеристику плодовитости маточного стада крупного рогатого скота. Оптимальный уровень плодовитости коров равен единице и зависит от продолжительности межотельного периода (Косилов В.И., Мироненко С.И., Никонова Е.А., 20012; Horn M., Knaus W., Kirner L., 2012; Шишкина Т.В., Гусева Т.А., Латыпова Э.А., 2021).

Показатель коэффициента воспроизводительной способности в наших исследованиях варьируется от 0,89 до 0,94. Выше у группы коров с использованием доильного оборудования «Карусель» и «Европараллель», а

наименьший – в группе животных с использованием линейного молокопровода.

Показатель результативности осеменения – индекс осеменения (число осеменений на одну стельность) варьируется от 1,93 до 2,13 доз. Выход телят составил 87,2 %, это достоверно ( $P \geq 0,95$ ) выше в группе коров с использованием доильного оборудования «Европараллель» по сравнению с линейным молокопроводом на 3,2 % (рис. 15).

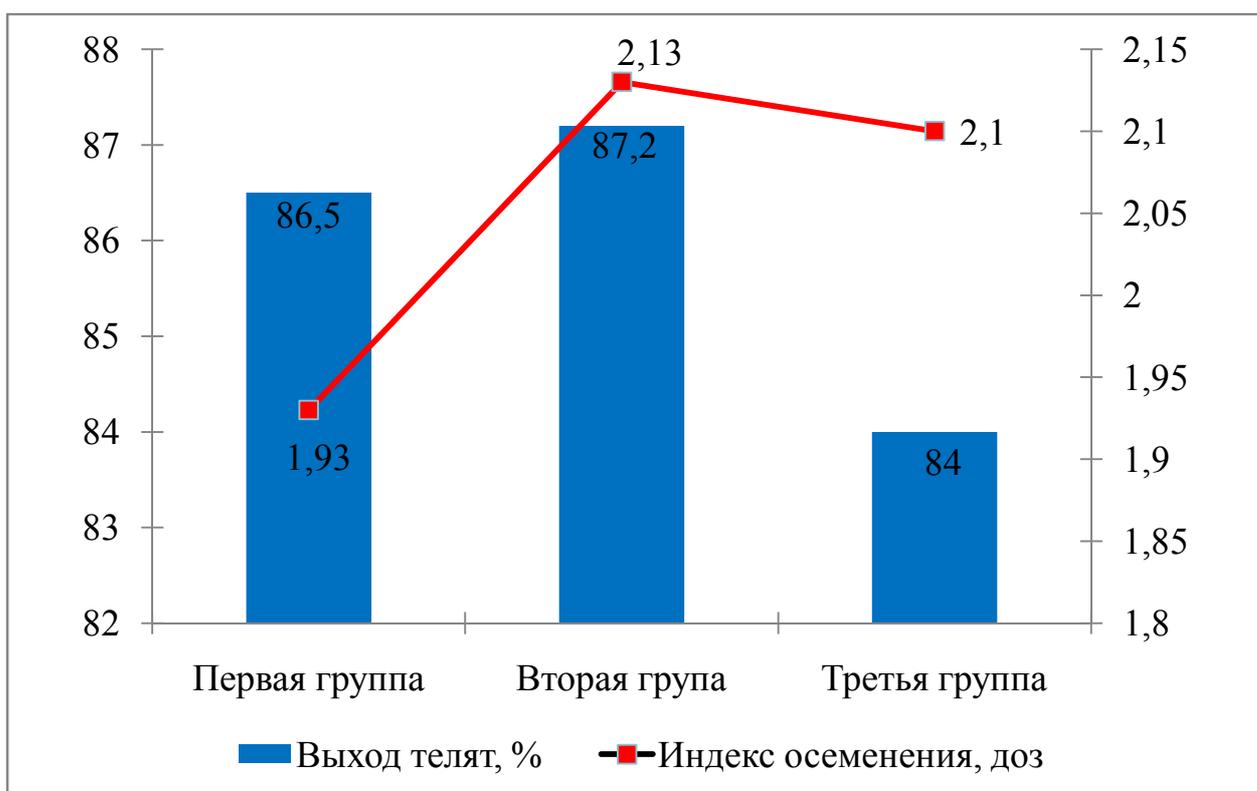


Рисунок 15 – **Воспроизводительные показатели коров**

Также, нами были исследованы основные причины, по которым выбраковываются коровы в зависимости от технологии доения (табл. 13, рис. 16).

Из данных таблицы 13 видно, что основная масса коров выбывает из стада из-за мастита и заболеваний пищеварительной системы. Значительное количество коров в исследуемых группах выбывает по «прочим причинам».

К «прочим причинам» относятся такие показатели, как травмы при родах, заболевания глаз, агалактия, кетоз, перикардит и др.

Также надо отметить, что в первой группе, где используется беспривязно-боксовый способ содержания и доение при помощи установки «Карусель», у коров увеличивается доля выбраковки по причинам травм конечностей и составляет 16,2 %, тогда как во второй и третьей группах выбраковка по этой причине составляет лишь 7,4 и 5,3 %.

Это связано с тем, что оборудование доильной установки «Карусель» всегда находится в непрерывном движении, без остановок происходит процесс смены и доения коров, а поверхность пола всегда сырая, т.к. происходит обработка после каждого животного.

Таблица 13 – Причины выбраковки коров

Причины выбытия	Группа					
	Первая		Вторая		Третья	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%
Аборт	10	3,2	19	6,4	31	8,6
Болезни конечностей	50	16,2	22	7,4	19	5,3
Болезни пищеварительной системы	53	17,2	62	20,7	51	14,1
Гинекологические заболевания	48	15,5	22	7,4	39	10,7
Зообрак	24	7,8	22	7,4	6	1,7
Мастит	31	10,0	65	21,8	88	24,4
Прочее	93	30,1	86	28,9	127	35,2
Средний возраст выбывших коров, лет	5,6		5,8		4,2	

В третьей группе высокий процент выбраковки животных из-за маститов – 24,4 %, во второй группе этот показатель составил 21,5 %, а наименьший в первой группе 10 %.

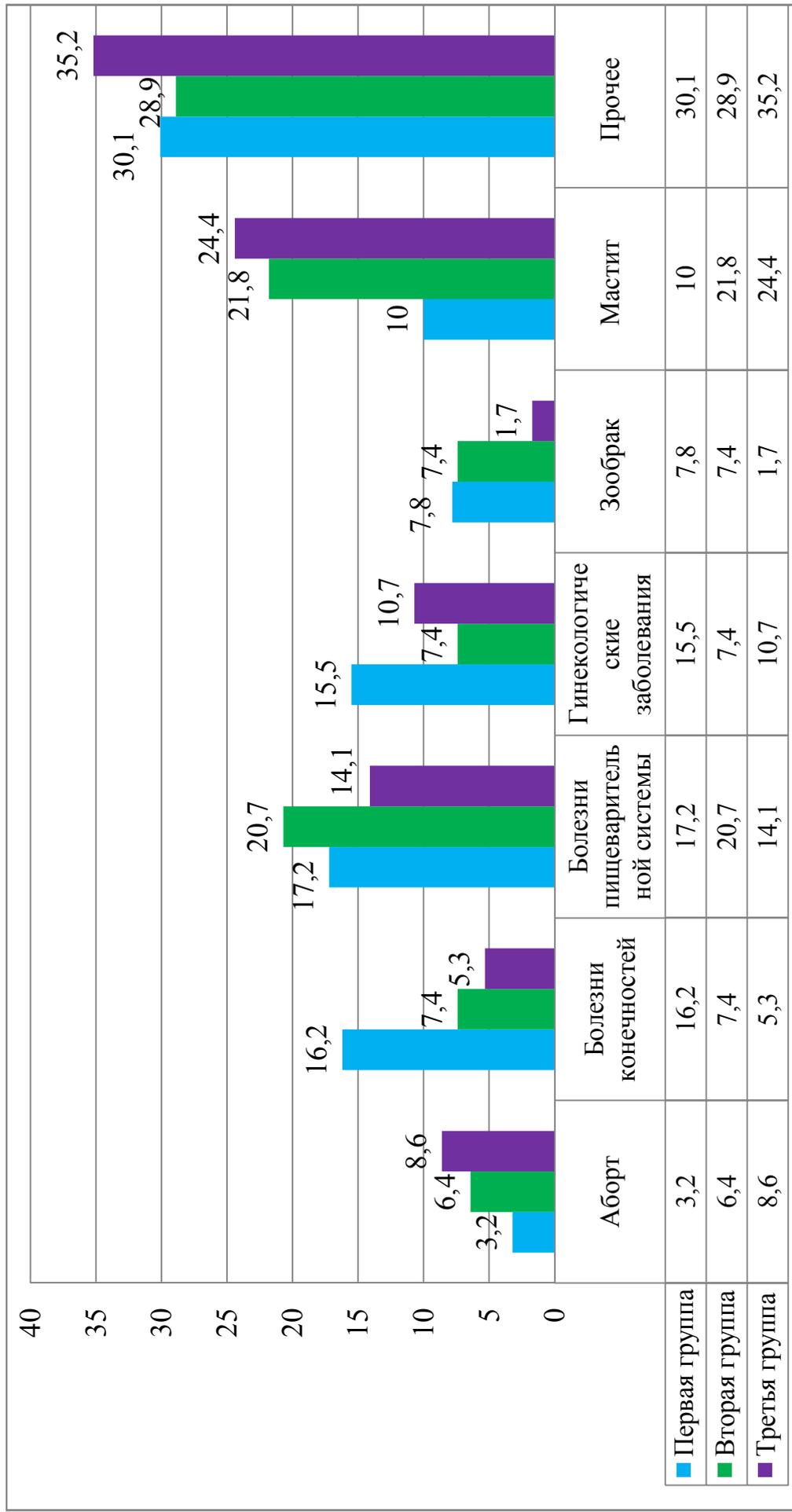


Рисунок 16 – Причины выбраковки коров

Продолжительное использование животных в условиях промышленной технологии служит одним из главных показателей высокой культуры ведения животноводства. В наших исследованиях продолжительность использования коров варьирует от 4,2 до 5,8 лет.

Таким образом, технология содержания и доения оказывает существенное влияние на причины выбраковки коров и продуктивное их долголетие.

### **3.4 Экономическая оценка проведенных исследований**

В современных условиях в молочном скотоводстве наблюдается жесткая конкуренция на рынках молока и молочной продукции. Решающим фактором повышения экономической эффективности в молочном скотоводстве являются высокопроизводительные технологии с минимизацией трудоемких процессов, к одним из них относятся автоматизированные системы доения коров.

Одним из способов увеличения производства молока является увеличение поголовья дойного стада и его продуктивного долголетия, а также недопущение потерь от падежа и рациональное использование коров при их должном кормлении и содержании. Кроме того, увеличения продуктивности можно добиться путем предотвращения яловости коров маточного поголовья и обеспечения выполнения плана по породности стада.

На основании выполненных исследований нами была проведена экономическая оценка использования доильных установок «Карусель», «Европараллель» и линейного молокопровода (табл. 14).

Анализируя таблицу, можно сказать, что получена наименьшая себестоимость за 1 кг молока в первой группе коров, где используется доильная установка «Карусель», и составляет 22,26 рублей, что меньше на 2,17 рубля по сравнению с использованием линейного молокопровода.

Также наибольшая валовая прибыль от реализации молока была получена в группе животных, где использовалась доильная установка «Карусель», и составила 56 518 рублей, что больше на 17872 и 23878 рублей по сравнению со второй и третьей группами.

Таблица 14 - Экономическая оценка исследований

Показатели	Группа		
	Первая	Вторая	Третья
Удой за 305 дней лактации, кг	9229	9145	9085
Количество молока в пересчете на базисный жир и белок, кг	10786	10617	10632
Содержание жира, %	4,36	4,32	4,34
Содержание белка, %	3,12	3,11	3,15
Себестоимость 1 кг молока, руб.	22,26	23,86	24,43
Цена реализации 1 кг молока, руб.	27,5		
Прибыль от реализации 1 кг молока, руб.	5,24	3,64	3,07
Валовая прибыль от реализации молока, руб.	56518	38646	32640
Уровень рентабельности, %	23,5	15,3	12,6

Таким образом, использование автоматизированной системы доения коров черно-пестрой породы позволяет получать высокие показатели молочной продуктивности за 305 дней лактации, что влечет за собой увеличение рентабельности производства на 8,2 – 10,9 п.п.

### 3.5 Обсуждение результатов исследования

Молочное скотоводство является ведущей отраслью животноводства, главной задачей которой является обеспечение населения качественным молоком и молочными продуктами. В основе современного этапа развития отрасли лежит перевод его на интенсивную технологию производства молока. Одним из основных факторов, влияющих на продуктивные и

качественные показатели молока, является правильное функционирование всех систем технологических операций. Наиболее перспективными направлениями в технологии доения коров лежит автоматизация режима работы доильного оборудования.

Реализация этого условия может быть достигнута путем применения новых технологий кормления и содержания, а также выбором доильных установок и организации доения в зависимости от принятой технологии производства молока, в конечном итоге получение продукции высокого качества.

Многие авторы отмечают, что использование различных доильных установок влияет на состав молока. Так, в результате неполного выдаивания молока при использовании линейного молокопровода теряется до 15 % жирности, так как последние порции молока имеют высокое содержание жира и белка.

Исследования молочной продуктивности коров показали, что при использовании доильной установки «Карусель» были получены наивысшие показатели удоя 9229 кг, показатели биологической эффективности 216,6 и коэффициент биологической полноценности коров 1,9, но результаты явились статистически недостоверные.

Наивысший удой по месяцам лактации составил на 2, 3 месяце лактации во всех трех группах, при этом при использовании доильной установки «Карусель» и «Европараллель» характеризуются высокой стабильной лактационной кривой. Коэффициент устойчивости лактации при использовании доильной установки «Карусель» находится на уровне 87,6 %, что достоверно выше по сравнению со второй группой на 8,1 % ( $P \geq 0,99$ ) и третьей группой на 11,5 % ( $P \geq 0,999$ ).

Для получения молока требуемого качества необходимо не только осуществлять правильное и полноценное кормление животных, но и строго соблюдать санитарно-гигиенические условия на фермах и комплексах.

Нарушения этих простых правил приводят к значительному бактериальному обсеменению молока, которое является благоприятной средой для развития и размножения микроорганизмов. В дальнейшем бактериальное загрязнение способствует быстрой порче свежести и потере молока (Gleeson D., 2010; Карликова В., 2008; Буйкова А., Острецова В., Острецова Н., 2008).

Санитарные качества молока показали, что при использовании доильного оборудования «Карусель» и «Европараллель» уровень бактериальной обсемененности молока находится в пределах от 0,88 до  $0,91 \times 10^5$  КОЕ/с<sup>м3</sup>, а в третьей группе, где для получения молока использовали линейный молокопровод, бактериальная обсемененность увеличивается, и составила  $1,94 \times 10^5$  КОЕ/с<sup>м3</sup>. В молоке коров третьей группы наблюдается высокое содержание соматических клеток – 526 тыс/с<sup>м3</sup>, что достоверно больше по сравнению с первой группой на 417 тыс/с<sup>м3</sup> ( $P \geq 0,999$ ) и второй на 289 тыс/с<sup>м3</sup> ( $P \geq 0,99$ ). При использовании доильного оборудования «Карусель» за анализируемый период выявлено 16 случаев субклинического мастита, во второй группе – 51 случай, при этом 25 % из них это клинический мастит, в третьей – 173 случая, при этом в 67 % случаях мастит проходил в субклинической форме.

На качество производимых кисломолочных продуктов ( сыр, йогурт, творог) также повлияла технология доения. Йогурт, произведенный из молока коров первой и второй группы, отличался большей густотой и лучше удерживал влагу в процессе хранения. Вязкость у них достоверно ( $P \geq 0,95$ ) выше, чем в третьей группе. Расход молока на 1 кг творога в первой и второй группе составил 5,61 и 5,77 кг соответственно, что достоверно меньше по сравнению с третьей группой на 22,8 и 19,4 % ( $P \geq 0,99$ ). Большим диаметром мицелл казеина в молоке характеризовались коровы второй группы (677,1), которые превосходили своих аналогов первой и второй групп соответственно на 28,1 Å и на 42,4 Å. Продолжительность фазы гелеобразования в первой группе составила 9,4 мин, во второй – 9,6 мин, что достоверно ( $P \geq 0,95$ ),

меньше по сравнению с третьей группой на 9,1 мин и 7,8 мин соответственно. Расход молока на 1 кг сыра во второй и третьей группах составил 8,3 и 8,4 кг соответственно, что достоверно ( $P \geq 0,95$ ) меньше по сравнению с третьей группой на 0,8 % и 0,9 %, соответственно.

Наиболее важный показатель, определяющий уровень воспроизводительной способности, – это сервис-период, позволяющий получать от каждой коровы в год по теленку, при его оптимальной продолжительности не более 80-90 дней. В исследуемых хозяйствах данный показатель превышает норму и находится в пределах от 127 до 139 дней.

В настоящее время оценка воспроизводительных качеств коров в скотоводстве имеет большое научное и практическое значение. Это связано с тем, что нарушение воспроизводительных функций животных влияет на молочную продуктивность, на срок хозяйственного использования коров и, в конечном итоге, на рентабельность производства отрасли в целом.

Коэффициент воспроизводительной способности показывает характеристику плодовитости маточного стада крупного рогатого скота. Оптимальный уровень плодовитости коров равен единице и зависит от продолжительности межотельного периода (Косилов В.И., Мироненко С.И., Никонова Е.А., 20012; Horn M., Knaus W., Kirner L., 2012; Шишкина Т.В., Гусева Т.А., Латыпова Э.А., 2021).

В нашей работе коэффициент воспроизводительной способности в исследуемых группах составил 0,94 и 0,92. Индекс осеменения варьируется от 1,93 до 2,13 доз. Выход телят составил 87,2 %, это достоверно ( $P \geq 0,95$ ) выше в группе коров с использованием доильного оборудования «Европараллель» по сравнению с линейным молокопроводом на 3,2 %.

Продолжительное продуктивное использование коров является одним из важных показателей высокой «культуры ведения» животноводства в хозяйстве. Основные причины выбраковки коров – это травмы конечностей, гинекологические заболевания и маститы. Средний возраст выбракованных

коров в первой и второй группе 5,6 и 5,8 лет соответственно, в третьей – 4,2.

Расчет экономической рентабельности показывает, насколько выгодно использовать то или иное доильное оборудование при производстве молока. Наименьшая себестоимость за 1 кг молока получена, при использовании доильного оборудования «Карусель» 22,26 руб., что меньше по сравнению с линейным молокопроводом – на 2,17 руб. Наибольшая валовая прибыль от реализации молока в первой группе составила 56518 руб, что больше по сравнению со второй и третьей группой на 17872 и 23878 рублей, соответственно. Уровень рентабельности производства молока в первой группе 23,5 %, что больше по сравнению со второй группой на 8,2 и третьей – на 10,9 п.п.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам проведенной оценки молочной продуктивности, качества молока, его технологических свойств, а также воспроизводительных качеств коров и продуктивного использования в зависимости от технологии доения в СПК (колхоз) «Удмуртия» Вавожского района Удмуртской Республики можно сделать следующие выводы:

1. В СПК (колхоз) «Удмуртия» Вавожского района Удмуртской Республики внедрена поточно-цеховая технология производства молока. Во всех отделениях применяется круглогодичная стойловая система содержания, используется как привязный, так и беспривязно-боксовый способ содержания дойного стада. Рационы кормления составляются в зависимости от продуктивности и физиологического состояния. В хозяйстве применяется силосно-сенажно-концентратный тип кормления.

2. Удой за 305 дней лактации в группах находится на уровне 9229 – 9085 кг. При этом наибольший удой у коров первой группы, где использовалась доильная установка «Карусель», и составил 9229 кг, что больше по сравнению со второй группой на 84 кг или 0,9 % и на 144 кг или 1,6 % по сравнению с третьей группой, где для доения используется линейный молокопровод, разница в группах не достоверная. Показатель биологической эффективности коров в группах также не имеет достоверных различий, но наибольший показатель в первой группе и составил 216,6, что выше по сравнению со второй и третьей группой на 0,9 и 1,9 % соответственно.

3. Наибольший удой во всех группах на 2, 3 месяце лактации, что составляет 26,7 %, 30,0 % и 28,8 % соответственно от общего удоя за 305 дней лактации. Коэффициент устойчивости лактации при использовании доильной установки «Карусель» находится на уровне 87,6 %, что достоверно выше по сравнению с второй группой на 8,1 % ( $P \geq 0,99$ ) и третьей группой – на 11,5 % ( $P \geq 0,999$ ).

4. При использовании доильного оборудования «Карусель» и «Европараллель» уровень бактериальной обсемененности молока находится в пределах от 0,88 до  $0,91 \times 10^5$  КОЕ/см<sup>3</sup>, а в третьей группе, где для получения молока использовали линейный молокопровод, бактериальная обсемененность увеличивается, и составила  $1,94 \times 10^5$  КОЕ/см<sup>3</sup>. В молоке коров третьей группы высокое содержание соматических клеток – 526 тыс/см<sup>3</sup>, что достоверно больше по сравнению с первой группой на 417 тыс/см<sup>3</sup> ( $P \geq 0,999$ ) и второй на 289 тыс/см<sup>3</sup> ( $P \geq 0,99$ ). При использовании доильного оборудования «Карусель» за анализируемый период выявлено 16 случаев субклинического мастита, во второй группе - 51 случай, при этом 25 % из них это клинический мастит, в третьей – 173 случая, при этом в 67 % случаях мастит проходил в субклинической форме.

5. Йогурт, произведенный из молока коров первой и второй группы, отличался большей густотой и лучше удерживал влагу в процессе хранения. Вязкость у них достоверно ( $P \geq 0,95$ ) выше, чем в третьей группе. Расход молока на 1 кг творога в первой и второй группе составил 5,61 и 5,77 кг соответственно, что достоверно меньше по сравнению с третьей группой на 22,8 и 19,4 % ( $P \geq 0,99$ ). Большим диаметром мицелл казеина в молоке характеризовались коровы второй группы (677,1), которые превосходили своих аналогов первой и второй групп соответственно на 28,1 Å и на 42,4 Å. Расход молока на 1 кг сыра во второй и третьей группах составил 8,3 и 8,4 кг соответственно, что достоверно ( $P \geq 0,95$ ) меньше по сравнению с третьей группой на 0,8 % и 0,9 %, соответственно.

6. Наименьшая продолжительность сервис-периода отмечена у коров первой и второй групп и составила 137,1 и 133,4 дня, при доении с использованием доильной установки «Карусель» и «Европараллель, что меньше по сравнению с третьей группой соответственно на 12,2 дня ( $P \geq 0,95$ ) и 15,9 дней ( $P \geq 0,99$ ). Коэффициент воспроизводительной способности в этих группах составил 0,94 и 0,92. Основные причины выбраковки коров – это травмы конечностей, гинекологические заболевания и маститы. Средний

возраст выбракованных коров в первой и второй группе 5,6 и 5,8 лет соответственно, в третьей – 4,2.

7. Наименьшая себестоимость за 1 кг молока получена, при использовании доильного оборудования «Карусель» 22,26 руб., что меньше по сравнению с линейным молокопроводом на 2,17 руб. Наибольшая валовая прибыль от реализации молока в первой группе составила 56518 руб., что больше по сравнению со второй и третьей группой на 17872 и 23878 рублей, соответственно. Уровень рентабельности производства молока в первой группе 23,5 %, что больше по сравнению со второй группой на 8,2 и третьей – на 10,9 п.п.

## **ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ**

1. В целях повышения уровня молочной продуктивности, улучшения качества молока и повышения воспроизводительных качеств коров рекомендуем шире использовать доильную установку «Карусель» и «Европараллель».

2. Для повышения санитарного качества молока, производимого на ферме с использованием линейной доильной установки, рекомендуем не реже одного раза в 7 дней проводить диагностику на скрытые формы мастита.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

Полученные результаты дают основу для дальнейшего и более широкого исследования молочной продуктивности и воспроизводительной способности коров черно-пестрой породы при использовании различных технологий получения молока. А также влияние способа получения молока в зависимости от доильных установок на молочную продукцию и ее качество.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамков, Н.С. Мастит и его влияние на состав и свойства молока коро / Н.С. Абрамков // Наука молодых: – материалы региональной межвузовской студенческой научно-практической конференции, Орел, 18 июня 2021 года. – Орел: Издательство Картуш, 2021. – С. 9-12.
2. Абрамова, Н.И. Влияние различных технологий производства молока на молочную продуктивность коров и содержание соматических клеток / Н.И. Абрамова, И.С. Сереброва // Молочно-хозяйственный вестник. – 2015. – № 4(20). – С. 7-12.
3. Абрамова, Н.И. Совершенствование генеалогической структуры популяции крупного рогатого скота черно-пестрой породы племенных хозяйств Вологодской области / Н.И. Абрамова, Г.С. Власова, О.Л. Хромова и др. // Зоотехния. – 2016. – №6. – 2-4 с.
4. Авдеенко, А.В. Качество молока у коров разных пород, технологий содержания и доения / А.В. Авдеенко, А.В. Молчанов, Д.В. Кривенко [и др.] // Вестник Курганской ГСХА. – 2016. – № 2(18). – С. 28-30.
5. Автоматизированные технологии производства молока Delaval, энергоэффективность и оборудование / В.Е. Никифоров, С.В. Теребова, Г.А. Симонов, О.Б. Филиппова // Наука в центральной России. – 2021. – № 4(52). – С. 73-80.
6. Адушинов, Д.С. Есть Ли эффект от использования голштинов? / Д.С. Адушинов, А.Н. Копотилов // Вестник ИрГСХА. – 2022. – № 110. – С. 123-132.
7. Адушинов, Д.С. Хозяйственно-полезные признаки голштинизированного скота/ Д.С. Адушинов // Животноводство России. - 2005. - №12. - С. 31-32.
8. Амерханов, А, Определение породности и породы при поглотительном скрещивании в молочном скотоводстве / Х. Амерханов, И.

Янчуков, А. Ермилов, С. Харитонов // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – №2. – 6-8 с.

9. Аржанкова, Ю.В. Молочная продуктивность черно-пестрых коров с разной кровностью по голштинской породе / Ю.В. Аржанкова, Р.И. Зимарева // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 1(38). – С. 3-18.

10. Арзуманян, Е.А. Еще о совершенствовании черно-пестрой / Е.А. Арзуманян // Уральские нивы. - 1990. - № 2. - С. 20.

11. Артемьева, О.А. Мониторинг молока коров на наличие стафилококков и соматических клеток как предвестников мастита / О.А. Артемьева, Д.А. Переселкова, Е.Н. Котковская, И.В. Виноградова, Е.А. Гладырь, Н.А. Зиновьева // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. - №4. – С. 24-28.

12. Артюхина, И.Н. Эффективность голштинизации черно-пестрого скота / И.Н. Артюхина, О.А. Гриненко // Зоотехния. – 2001. - № 5. – С. 4-6.

13. Баймишев, Х.Б. Воспроизводительная способность коров голштинской породы в условиях интенсивной технологии производства молока / Х.Б. Баймишев, В.В. Альтергот // Известия Самара ГСХА. - 2011.- №1.-С.67-70.

14. Баймишева, Д.Ш. Влияние типа доильных установок на продуктивность и качественные показатели молока коров черно-пестрой породы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Д.Ш. Баймишева. – Усть-Кинельский, 2012. – 17 с.

15. Бакай, А.В. Продуктивные качества черно-пестрых голштинизированных коров в условиях Южного Урала / А.В. Бакай, Н.Е. Добровольская, Ю.Н. Добровольский // Современные проблемы зоотехнии и агробизнеса. - М.: 2003. - С. 6-7.

16. Барагунов, Б.Л. О совершенствовании технологий производства продукции в молочном животноводстве / Б.Л. Барагунов, А.Б. Барагунов, Х.К. Казанов // Техника в сельском хозяйстве. – 2004. – № 1. – С. 35-36.

17. Барашкин, М.И. Пути повышения продуктивного долголетия коров: беспривязное содержание / М.И. Барашкин // Вестник биотехнологии. – 2015. – № 2(4). – С. 1.
18. Баркова, А.С. Сравнительная оценка влияния роботизированной системы доения на состояние молочной железы высокопродуктивных коров / А.С. Баркова, Е.И. Шурманова // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак Почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2017. – Т. 53. – № 2. – С. 166-169.
19. Басовский И.З. Разведение сельскохозяйственных животных / И.З. Басовский, Д.Т. Винничук, В.П. Коваленок. – Белая Церковь: Изд-во «Б.Церковь», 2000 - 399 с.
20. Батраков, А. / В.Н. Виденин, Л.В. Темникова, Е.Е. Зуева // Определение антибиотикочувствительности при терапии больных маститом коров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — Издательство: Оренбургский государственный аграрный университет (Оренбург) ISSN: 2073—0853. — 2014. — № 3. — С. 87—90.
21. Батраков, А.Я. Мероприятия по профилактике болезней вымени у коров и повышению качества молока / А.Я. Батраков, В.Н. Виденин // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2017. – № 1(1). – С. 57-61.
22. Бежинарь Н.Р. Молочная продуктивность и естественная резистентность коров разных линий, разводимых в зоне Южного Урала: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Настасия Ринатовна Бежинарь. – Троицк, 2010. - 20 с.
23. Белковожирномолочность голштиinizированных черно-пестрых коров / А.Н. Коптилов, М.Л. Гармаев, Т.Е. Егорова, Д.С. Адушинов // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: материалы всероссийской студенческой научно-практической конференции. В IV томах, Иркутск, 17–18 февраля 2022 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2022. – С. 75-81.

24. Беляева, Н.В. Технология производства молока на мегаферме Артинского района / Н.В. Беляева // Аграрное образование и наука. – 2016. – №2. – С. 9.
25. Березкина, Г.Ю. Молоко как сырье для выработки молочных продуктов / Г.Ю. Березкина, Т.Г. Корепанова // Научно обоснованные технологии для интенсификации сельскохозяйственного производства: материалы Международной научно–практической конференции в 3–х томах, 14 – 17 февраля 2017 г. – Ижевск, 2017. – С. 20–23.
26. Бич, А. Использование голштино-фризов в племзаводе «Заря коммунизма» / А. Бич, Е. Сакса, В. Еременкова // Молочное и мясное скотоводство, 1983. – С. – 40 – 42.
27. Бич, А.И. Методы совершенствования черно-пестрого скота/ А.И. Бич // Зоотехния. - 1991. - № 9. - С.5-10.
28. Близнюченко, А.Г. Структурные единицы породы и их генетические основы / А.Г. Близнюченко, А.А. Гетья // Зоотехния. - 2003. - №3. - С. 9-12.
29. Бондаренко, Н.П. Сравнительная характеристика продуктивных качеств коров черно-пестрой породы в учебно-опытном хозяйстве «пушкинское» Ленинградской области / Н.П. Бондаренко, Е.И. Алексеева // Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся, Санкт-Петербург-Пушкин, 24–26 марта 2021 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2021. – С. 176-180.
30. Брюнкер, Х. Влияние режима кормления и содержания коров на продуктивность / Х. Брюнкер, Э. Риман // Межд. с.-х. журнал. - 1988. - № 2. - С.100-102.
31. Бугров, П.С. Молочная продуктивность и воспроизводительная способность высокопродуктивных коров в зависимости от наследственных

факторов / П.С. Бугров, Н.В. Иванов, Д. Абылкасымов, Н.П. Сударев // Молочное и мясное скотоводство. - 2016. - №8. – С. 27-30.

32. Буйкова, А. Эффективный способ сохранения качества молока-сырья / А. Буйкова, В. Острецова, Н. Острецова, В. Грунская // Переработка молока. – 2008. – № 5. – С. 12–13.

33. Быданцева, Е. Зависимость продуктивного долголетия коров от генетических факторов / Е. Быданцева, О. Кавардакова // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. - №3. – С. 17-18.

34. Валитов Х.З., Карамеев С.В. Пути увеличения продуктивного долголетия коров в молочном скотоводстве : монография. – Кинель, 2007. – 93 с.

35. Винников, И. К. Основные проблемы и концепции модернизации автоматизированных технологий и установок для доения коров / И.К. Винников, О.Б. Забродина // Вестник аграрной науки Дона. – 2011. – № 4(16). – С. 25-31.

36. Виноградова, Н.Д. Продуктивное долголетие коров как фактор повышения эффективности производства молока // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: материалы Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава. – СПб.: СПбГАУ, 2014. – С. 144-146.

37. Влияние роботизированного доения на качество молока / Г.А. Симонов, В.Е. Никифоров, И.С. Сереброва [и др.] // Наука в центральной России. – 2020. – № 2(44). – С. 117-124.

38. Горбатова, К.К. Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов // К.К. Горбатова. – СПб.: ГИОРД. -2002. - С. 235.

39. Горбунова, Н.Ю. Биохимические и товарные показатели молока при скармливании препарата «Гормония» // Н.Ю. Горбунова, А.Г. Горбунов, А.Н. Исакова // Сб.науч.тр. - Н.Новгород. -1996. - С.173-176.

40. Горелик, О.В. Молочная продуктивность коров в зависимости от условий содержания / О.В. Горелик, С.Ю. Харлап // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2019. – С. 86-91.
41. ГОСТ 13928-84 «Молоко и сливки заготавливаемые. Правила приемки, методы отбора проб и подготовка их к анализу».
42. ГОСТ 23453-2014 «Молоко сырое. Методы определения соматических клеток».
43. ГОСТ 25179-2014 «Молоко и молочные продукты. Методы определения массовой доли белка».
44. ГОСТ 25179-90 «Молоко. Методы определения белка».
45. ГОСТ 25228-82 «Молоко и сливки. Метод определения термоустойчивости по алкогольной пробе».
46. ГОСТ 26809.1-2014 «Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу».
47. ГОСТ 31453-2013 «Творог. Технические условия».
48. ГОСТ 31981-2013 «Йогурты. Общие технические условия».
49. ГОСТ 32901-2014 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа».
50. ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности».
51. ГОСТ 3626-73 «Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества».
52. ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукта. Методы определения жира».
53. ГОСТ Р 52096-2003 «Творог. Технические условия».
54. ГОСТ Р 53430-2009 «Молоко и продукты переработки молока. Методы микробиологического анализа».
55. ГОСТ Р 53430-2009 «Молоко и продукты переработки молока. Методы микробиологического анализа».

56. ГОСТ Р 54077-2010 «Молоко. Методы определения количества соматических клеток по изменению вязкости».
57. ГОСТ Р 54758-2011 «Молоко и продукты переработки молока. Методы определения плотности».
58. ГОСТ Р ИСО 22935-1-2011 «Молоко и молочные продукты. Органолептический анализ».
59. Гринь, М.П. Качественная характеристика двух новых заводских линий белорусской черно-пестрой породы СКОТА / М. П. Гринь, А. М. Якусевич, И. Н. Коронец [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2003. – Т. 38. – С. 42-46.
60. Давыдов, И. Факторы, повышающие продуктивность молочного скота // И. Давыдов, И. Давыдова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2007. - №61. - С. 61-63.
61. Данкверт, А. Экономическая эффективность производства молока и пути ее повышения в России / А. Данкверт, Г. Шичкин // Молочное и мясное скотоводство. -2004. - С. 1-5.
62. Данкверт, С.А. Скотоводство стран мира / С.А. Данкверт, А.М. Холманов, О.Ю. Осадчая. – М., 2007. - 608 с.
63. Дегтерев, Г.П. Многоуровневая система обеспечения безопасности и качества молока и молочных продуктов / Г.П. Дегтерев // Молочная промышленность. – 2014. – № 25. – С. 44–46.
64. Дегтерев, Г.П. О производстве качественного и безопасного молока / Г.П. Дегтерев // Молочное и мясное скотоводство. – 1998. – № 6-7. – С. 22-28.
65. Дикарев, А.Г. Совершенствование технологии доения коров / А.Г. Дикарев, А.В. Тюнина // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2014. – Т. 3. – № 2. – С. 85-88.

66. Дмитриев, В.Б. Племенная ценность голштинских быков канадской селекции, оцененных методом СРВ в Канаде и Ленинградской области / В.Б. Дмитриев, Ю.Г. Турлова // Молочное и мясное скотоводство. - 2014. - № 6. - С. 18-21.

67. Донник, И.М. Влияние технологии доения на молочную продуктивность и качество молока коров / И.М. Донник, О.Г. Лоретц // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 12 (130). – С. 13–16.

68. Донник, И.М. Физиологические особенности животных в районах техногенного загрязнения / И. М. Донник, И. А. Шкуратова, А. Г. Исаева [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 1(93). – С. 26-28.

69. Дудоров, С.В. Динамика молочной продуктивности голштинизированных коров черно-пестрой породы с возрастом в зависимости от способа содержания / С.В. Дудоров, Н.В. Соболева, Е.А. Китаев, С.В. Карамеев, Х.З. Валитов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2007. –Т. 3. – № 15. – С. 145-148.

70. Желтиков, А.И. Черно-пестрый скот Сибири /А.И. Желтиков, В.Л. Петухов, О.С. Короткевич. – Новосибирск: Прометей, 2012 – 500 с.

71. Жукова, С.С. Использование голштинов в совершенствовании черно-пестрой породы / С.С. Жукова, В.И. Гудыменко // Вестник Курской Государственной сельскохозяйственной Академии. - 2011. - № 4. - С.52-55.

72. Загороднев, Ю. П. Основы технологии машинного доения коров / Ю. П. Загороднев. – Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2016. – 127 с.

73. Зеленовский, А.А. Экономика предприятий и отраслей АПК. Практикум: учеб.пособие / А.А. Зеленовский, В.М. Королев, В.М. Синельников. – Минск: Изд-во Гревцова, 2009. – 365 с.

74. Иванов, Ю.А. Оптимизация и модернизация технологических процессов молочных ферм / Ю.А. Иванов, В.К. Скоркин, В.П. Аксенова // Международный технико-экономический журнал. – 2020. – № 4. – С. 7-15.

75. Иванова, Д.А. Сравнительная характеристика содержания соматических клеток в коровьем молоке на территории Вологодской области за 2019-2020 гг. с учетом сезона года / Д.А. Иванова // Молочно-хозяйственный вестник. – 2022. – № 1(45). – С. 73-84.

76. Иванова, Н.В. Молочная продуктивность коров голштинской и черно-пестрой пород в условиях Таджикистана / Н.В. Иванова // Приоритетные направления инновационного развития сельского хозяйства: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Нальчик, 22 октября 2020 года. – Нальчик: Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова, 2020. – С. 179-182.

77. Ивашков, А.И. Продуктивные и хозяйственные особенности коров с большим пожизненным удоем: рекомендации. – М., 2003. – 23 с.

78. Ивашура, А.И. Система мероприятий по борьбе с маститами коров. — М.: Росагропромиздат, 1991. — 240 с.

79. Игнатъева, Н.Л. Новый подход в селекции / Н. Игнатъева, А. Лаврентьев // Животноводство России. – 2017. - №3. - С. 35-36.

80. Ижболдина, С. Н. Современные технологии при машинном доении коров / С.Н. Ижболдина, А.А. Попов, Л.А. Ившина. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2007. – 48 с.

81. Ижболдина, С.Н. Влияние технологии содержания и кормления голштинизированных коров на молочную продуктивность и эффективность производства молока / С.Н. Ижболдина, М.Р. Кудрин // Народное хозяйство. – 2012. – № 1. – С. 154-159.

82. Ижболдина, С.Н. Современные технологии производства молока, способствующие повышению продуктивности коров и их долголетию: монография / С.Н. Ижболдина, М.Р. Кудрин. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015. – 162 с.

83. Ижболдина, С.Н. Технология производства молока и его качественный состав основа повышения продукции скотоводства / С.Н.

Ижболдина, М.М. Шайдуллина // В сборнике: Сборник трудов Ижевского отделения МСА Москва - Ижевск, 2016. – С. 55-58.

84. Кадиева, Т.А. Молочная продуктивность коров черно-пестрой породы в зависимости от их линейной принадлежности / Т. А. Кадиева, Т. А. Чохатариди, А.Н. Карапетянц, М.М. Хубаева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 51. – № 2. – С. 82-86.

85. Каешова, И.В. Влияние быков-производителей на формирование молочного типа коров в условиях СПК «Петровский» Башмаковского района / И.В. Каешова // Инновационные технологии в АПК: теория и практика: – Сборник статей X Международной научно-практической конференции, Пенза, 14–15 марта 2022 года / Под научной редакцией А.А. Галиуллина, В.А. Кошеляева, О.А. Тимошкина. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. – С. 70-75.

86. Камышанов, А. Факторы молочной продуктивности коров в условиях современного хозяйства / А. Камышанов // Znanstvena Misel. – 2022. – № 62(62). – С. 3-6.

87. Карамаев, С.В. Научные и практические аспекты интенсификации и производства молока / С.В. Карамаев, Е.А. Китаев, Х.З. Валитов. – Самара: РИЦ СГСХА, 2009. – С. 186-189.

88. Карликова, В. Качество молока коров в связи с бактериальной загрязненностью / В. Карликова // Главный зоотехник. – 2008. – № 2. – С. 30–31.

89. Карпеня, А.М. Санитарно-гигиенические показатели качества молока коров в зависимости от способа фильтрации / А.М. Карпеня, М.М. Карпеня, В.Н. Подрез, Ж.А. Истранина // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2017. – № 20-2. – С. 257-263.

90. Карымсаков, Т.Н. Сравнительные характеристики молочной продуктивности коров голштинской и голштинизированной черно-пестрой

пород республики Казахстан / Т.Н. Карымсаков, Н.И. Стрекозов // Молочное и мясное скотоводство. – 2021. – № 4. – С. 31-33.

91. Кахикало, В.Г. Влияние линейной принадлежности на динамику живой массы ремонтных телочек черно-пестрой породы / В.Г. Кахикало, О.В. Назарченко, А.Н. Русанов, С.М. Сех // Актуальные проблемы и научное обеспечение развития современного животноводства: – Сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. – Курган, 2019. - С. 159-164.

92. Кахикало, В.Г. Прогноз эффекта селекции на повышение количества и качества молочной продуктивности в Зауралье / В.Г. Кахикало, О.В. Назарченко, А.Н. Русанов, С.М. Сех, С.С. Евшиков // Вестник Курганской ГСХА. – 2018. - № 1 (25). - С. 35-37.

93. Кирдищева, Д. Н. Производительность труда в молочном скотоводстве / Д. Н. Кирдищева, Д. В. Кирдищев // Агроконсультант. – 2016. – № 3(2016). – С. 16-20.

94. Кислякова, Е. М. Современные промышленные технологии доения в реализации продуктивного потенциала коров / Е. М. Кислякова, Е. Л. Владыкина // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной году науки и технологии в России, Ижевск, 24–26 февраля 2021 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 41-46.

95. Кислякова, Е.М. Влияние добавки разных форм глюконата кальция в рационы на химический состав и свойства молока коров-первотелок / Е.М. Кислякова, И.В. Софронова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2013. - Т. 213. - С. 120-125.

96. Ковалевская, Т.А. Влияние различных способов содержания дойного стада на продуктивные качества коров и производство молока в условиях СПК "приграничный" Гродненской области / Т.А. Ковалевская, О.В. Заяц, Л.М. Линник, В.Н. Куртина // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак Почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2013. – Т. 49. – № 2-1. – С. 298-304.

97. Ковтоногов, М.В. Влияние голштинизации черно-пестрых коров на морфофункциональные показатели вымени коров в ОАО «Заря» Хабаровского края / М.В. Ковтоногов, Ю.А. Ковтоногова // Зоотехния. – 2012. – № 3. – С. 4-6.

98. Комлев, Ю.Б. Сравнительная характеристика удоев при доении коров в молокопровод и на доильной установке типа карусель / Ю.Б. Комлев, М.С. Дурсенев // От импортозамещения к экспортному потенциалу: научное обеспечение инновационного развития животноводства и биотехнологий, Екатеринбург, 25–26 февраля 2021 года. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2021. – С. 60-62.

99. Коробейникова, Л.П. Молочная продуктивность коров чёрно-пёстрой породы при разных технологиях содержания и доения / Л.П. Коробейникова, К.С. Симакова // Разработки и инновации молодых исследователей: материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых исследователей, Волгоград, 19–20 декабря 2017 года. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. – С. 209-212.

100. Косарев, Э. Качественное молоко – больше прибыль / Э. Косарев, В. Закопайло // Молоко и Корма. Менеджмент. 2005. - №2 - С. 16-19.

101. Косилов, В.И. Воспроизводительная функция чистопородных и помесных маток. / В.И. Косилов, С.И. Мироненко, Е.А. Никонова и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2012. – № 5(37). – С. 83-85

102. Костомахин, Н.М. Технологии доения коров с целью получения высококачественного молока / Н.М. Костомахин, М.Н. Костомахин // Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт. – 2020. – № 4. – С. 12-19.

103. Костомахин, Н.М. К вопросу о голштинизации крупного рогатого скота в Российской Федерации / Н.М. Костомахин // Главный зоотехник.- 2005. - № 6. - С. 19-23.

104. Костомахин, Н.М. Породы крупного рогатого скота / Н.М. Костомахин // Скотоводство, - Санкт-Петербург – Москва - Краснодар, 2009. - С. 119 – 122.

105. Костомахин, Н.М. Хозяйственно-полезные признаки коров в зависимости от их линейной принадлежности / Н.М. Костомахин, М. Крестьянинов, Ю. Крестьянинова, Л. Ившина // Главный зоотехник. - 2011. - №4. - С. 6-12.

106. Костюкевич С.А., Юсова Н.В, Кравченко С.И. Состав молока при доении коров на различных доильных установках [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.rusnauka.com/11\\_NPE\\_2013/Veterenaria/2\\_133804.doc.htm](http://www.rusnauka.com/11_NPE_2013/Veterenaria/2_133804.doc.htm) (дата обращения: 20.07.2022).

107. Котляров, Ю. Влияние кормления на успех голштинизации скота в Приморском крае / Ю. Котляров, Н. Клундук, О. Янкина // Молочное и мясное скотоводство. - 2005. - № 3. - С. 4-5.

108. Кошелев, С.Н. Сравнительная характеристика молочной продуктивности коров черно-пестрой и голштинской пород в условиях Зауралья / С.Н. Кошелев, О.А. Низавитина, О.В. Романова // Приоритетные направления регионального развития : сборник статей по материалам II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Курган, 25 февраля 2021 года / Под общей

редакцией И.Н. Миколайчика. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2021. – С. 413-416.

109. Краснова, О.А. Влияние голштинской породы на совершенствование коров черно-пестрого скота в Удмуртской Республике: специальность 06.02.10 «Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства»: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / О.А. Краснова. – Ижевск, 1998. – 130 с.

110. Кровикова, А.Н. Удой, массовая доля жира и белка в молоке у коров чёрно-пёстрой породы разных генотипов / А.Н. Кровикова, Ф.Р. Бакай, Т. В. Лепехина // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – № 11-1(113). – С. 136-139.

111. Кугенев, П.В. Методика постановки опытов и исследований по молочному хозяйству / под ред.: П. В. Кугенева, Н. В. Барабанщикова. - М.: МСХА, 1973. – 184с.

112. Кудрин, А.Г. Разведение голштинского скота на Вологодчине / А.Г. Кудрин, Г.В. Хабарова, А.И. Абрамов, А.С. Литонина // Молочное и мясное скотоводство. - 2014. - № 4. - С. 20-22.

113. Кузнецов, В.М. Использование генофонда голштинской породы в молочном скотоводстве Кировской области / В.М. Кузнецов // Докл. Рос. акад. с.-х. наук. - 2004. - № 4. - С. 46-51.

114. Кузнецов, С.Г. Качество молока коров Часть 2. Физико-химические и физиологические свойства / С. Г. Кузнецов [и др.] // Наше сельское хозяйство. – 2012. – №19. – С. 42–48.

115. Кузякина, Л.И. Инновационные технологии в молочном скотоводстве Кировской области / Л.И. Кузякина // Инженерное обеспечение в реализации социально-экономических и экологических программ АПК: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 26 марта 2020 года. – Курган: Курганская

государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2020. – С. 266-269.

116. Кулибеков, К.К. Молочная продуктивность и морфологические свойства вымени коров-первотелок в условиях роботизированной фермы / К. К. Кулибеков, В.А. Позолотина, И.Ю. Быстрова // Главный зоотехник. – 2015. – № 9. – С. 38-43.

117. Лабинов, В.В. Модернизация черно-пестрой породы крупного рогатого скота в России на основе использования генофонда голштинов / В.В. Лабинов, П.Н. Прохоренко // Молочное и мясное скотоводство. - 2015. - № 1.- С.2-8.

118. Лавров, А.А. Молочная продуктивность коров голштинизированных линий черно-пестрого скота / А.А. Лавров, А.А. Белооков, О. В. Горелик // Вестник биотехнологии. – 2020. – № 2(23). – С. 5.

119. Леонов, А.Н. Оптимизация процесса машинного доения / А.Н. Леонов, В.О. Китиков // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2014. – № 1. – С. 93-100.

120. Лоретц, О. Г. Влияние технологии содержания и кратности доения на продуктивность коров и качество молока / О. Г. Лоретц // Аграрный вестник Урала. – 2013. – № 8(114). – С. 72-74.

121. Лоретц, О.Г. Влияние генотипа на молочную продуктивность / О.Г. Лоретц, О.В. Горелик // Аграрный вестник Урала. – 2015. – № 10. 29–34 с.

122. Любимов, А.И. Продуктивные качества коров разных генотипов на примере племенного стада учхоза «Июльское» / Вопросы селекции и технологии производства продукции животноводства, охотоведения и природопользования / А.И. Любимов, Г.Н. Миронова // Материалы юбилейной научной конференции. – Киров. – 1995. – Вып. 1. – С. 44 – 45.

123. Любимов, А.И. Состав и свойства молока помесных коров / А.И. Любимов, В.А. Сергеева // Молочное и мясное скотоводство.- 1997.- №3.- С.

15.

124. Любимов, А.И. Характеристика молочной продуктивности коров разных ветвей отдельных линий в ОАО «Учхоз «Июльское» Ижевской ГСХА» Воткинского района / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, Г.В. Азимова // Вестник Ижевской ГСХА. – 2012. - № 2(31). – С. 3-4.

125. Майоров, А.А. Сезонные изменения молока в производстве сыров с высокой температурой второго нагревания // А.А. Майоров, А.М. Уманский // Сыроделие и маслоделие. - 2001. - № 4. - С. 17-18.

126. Махаматалиев, Ж. Ш. Влияние различных факторов на молочную продуктивность коров / Ж. Ш. Махаматалиев // Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности : материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, пос. Персиановский, 26 апреля 2022 года. – пос. Персиановский: Донской государственный аграрный университет, 2022. – С. 103-106.

127. Мешарош, Д. В интересах производства молока лучшего качества / Д. Мешарош // Молочное и мясное скотоводство. - 2003. - № 1. - С. 34-36.

128. Молочников, В.В. Проблемы качества молока-сырья / В.В. Молочников, Т.А. Орлова // Переработка молока. – 2008. – № 9. – С. 16–17.

129. Морозова, Н.И. Технология производства молока в условиях роботизированного молочного комплекса в ООО «Вакинское агро» / Н.И. Морозова, Н.Г. Бышова, Р.З. Сажиков, Ю.В. Жарикова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2017. - № 1 (33). – С. 39-43.

130. Морфологический состав соматических клеток в молоке коров как критерий оценки здоровья молочной железы в связи с продуктивностью и компонентами молока / А.А. Сермягин, И.А. Лашнева, А.А. Косицин [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2021. – Т. 56. – № 6. – С. 1183-1198.

131. Мысик, А.Т. Животноводство стран мира на рубеже веков / А.Т. Мысик // Зоотехния.- 2001.- № 1.- С.2-8.
132. Назарченко, О.В. Оценка и влияние быков-производителей на молочную продуктивность их дочерей / О.В. Назарченко, С.С. Евшиков, С.А. Денисов // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 3(180). – С. 121-126.
133. Наумов, С.В. Белковомолочность коров черно-пестрой породы Зауралья в связи с молочной продуктивностью происхождения: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Сергей Владимирович Наумов. – Троицк, 2007. - 18 с.
134. Овчаренко, А.С. Молочная продуктивность и продолжительность хозяйственного использования коров в зависимости от системы содержания / А.С. Овчаренко, Л.В. Харина // Вестник Омского ГАУ. – 2018. - № 1(29). – С. 43-50.
135. Осипян, Л.М. Использование голштинских быков для улучшения чернопестрого скота / Л.М. Осипян, С.М. Нехотева // Современные проблемы животноводства. – Казань, - 2000, - С. 113 – 114.
136. Палий, А.П. Санитарно-гигиенические условия получения молока / А.П. Палий, А.П. Палий // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 1. – С. 33-39.
137. Палий, А.П. Перспективные направления развития молочного скотоводства в Украине / А.П. Палий // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – Великие Луки, 2014. – № 2. – С. 10–15.
138. Передня, В. И. Техническое и технологическое обеспечение получения конкурентоспособного молока / В. И. Передня // Инновационные ресурсосберегающие технологии для производства биобезопасных комбикормов и конкурентоспособного молока: материалы академических чтений, посвященных 60-летию научной деятельности и 85-летию со дня рождения доктора технических наук, профессора Владимира Ивановича

Передни, Минск, 01 марта 2018 года. – Минск: Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства», 2018. – С. 3-24.

139. Пестис, В.К. Технология создания высокопродуктивного дойного стада коров: Учебное пособие / В.К. Пестис, Ю.А. Горбунов, Е.А. Добрук.- Гродно: ГГАУ, 2007 – 232 с. Селезнева, Н.В. Влияние престартерных и стартерных комбикормов в молочный период на рост и развитие тёлочек холмогорской породы / Н.В. Селезнева, М.Р. Кудрин // Вестник Ижевской ГСХА. – 2016. – № 1(46). – С. 56-65.

140. Петкевич, Н.С. Эффективность методов подбора животных в линиях/ Н.С. Петкевич // Зоотехния. - 2003. - №3. - С. 12-14.

141. Петров, Е.Б. Основные технологические параметры современной технологии производства молока на животноводческих комплексах (фермах): рекомендации / Е.Б. Петров, В.М. Тараторкин. - М., 2007. – 176 с.

142. Пимкина, Т.Н Черно-пестрая порода коров и ее особенности / Т.Н. Пимкина // Сборник «Наука сегодня: реальность и перспективы»: материалы международной научно-практической конференции. - Научный центр «Диспут». - С. 54-55.

143. Полухина, М. Важно всё: порода, селекция, технология / М. Полухина // Животноводство России. - 2014. - № 6.

144. Поляков, П.Е. Выведение новой черно — пестрой породы на пригодность к мощинному доению. / П.Е. Поляков, Н.И. Иванов, И.Н. Мозгалин.-М: Агропромиздат, 1990. - С. 511-555.

145. Попов, Н. Генетическая и генеалогическая односторонность стад черно-пестрой породы // Молочное и мясное скотоводство. - 2002 - №4.- С. 22-24.

146. Предеина, Н.Г. Сравнительное изучение продуктивных качеств черно-пестрых голштин и черно-пестрых коров разных линий в условиях

Зауралья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Надежда Георгиевна Предеина. – Ижевск, 2003. – 19 с.

147. Программа совершенствования черно-пестрого скота в Вологодской области / А.А. Прозоров, Н.А. Корчагина, Г.М. Воронин и др. – Вологда ; Молочное, 1998. – 80 с.

148. Продуктивное долголетие и эффективность использования коров при разных способах содержания в промышленных условиях / Н.П. Сударев, Д. Абылкасымов, О.В. Абрампальская [и др.] // Зоотехния. – 2022. – № 3. – С. 2-5.

149. Производство молока высокого качества / Н.А. Шайреко [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2010. – №3(95). – С. 46–50.

150. Прохоренко, П. Голштинская порода и ее влияние на генетический прогресс продуктивности черно-пестрого скота европейских стран и Российской Федерации / П. Прохоренко // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 2. – С. 2-6.

151. Прохоренко, П. Н. Черно-пестрая порода молочного скота: состояние и направления совершенствования с использованием генофонда голштинской породы / П. Н. Прохоренко, В. В. Лабинов // Молочная промышленность. – 2015. – № 2. – С. 56-59.

152. Прохоренко, П.Н. Голштино-фризская порода скота / П.Н. Прохоренко, Ж.Г. Логинов. – Л.: Агропромиздат, 1986. – 238 с.

153. Прохоренко, П.Н. Мониторинг результатов разведения черно-пестрого скота в России за последние 30 лет / П.Н. Прохоренко // Современное состояние черно-пестрой породы в России и пути ее совершенствования: Мат-лы междунар. науч.-практ. конф. (27-29 августа 2012 г.). - СПб: ВНИИГРЖ, 2012.- С. 3-7.

154. Результаты скрещивания черно-пестрого скота с голштинской породой в условиях Вологодской области / Н. И. Абрамова, Г. С. Власова, О.

Н. Бургомистрова [и др.] // Молочно-хозяйственный вестник. – 2017. – № 3(27). – С. 8-15.

155. Русинова, М.О. Влияние технологии доения на хозяйственно-биологические особенности коров / М.О. Русинова, О.П. Неверова // Молодежь и наука. – 2018. – № 4. – С. 41.

156. Садыкова, А. Р. Технология машинного доения коров в хозяйстве СПК "Первый май" Малопургинского района Удмуртской Республики / А. Р. Садыкова, С. Н. Ижболдина // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 1(22). – С. 47-50.

157. Самусенко Л.Д. Прогрессивные технологии в скотоводстве: учебное пособие / Л.Д. Самусенко, Н.Н. Сергеева, А.И. Дедкова. - Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2013. – 254 с.

158. Сафронов, С.Л. Влияние технологии доения коров на качество молока / С.Л. Сафронов, А.Н. Бертош // Роль молодых ученых в решении актуальных задач АПК: сборник научных трудов международной научно-практической конференции молодых учёных, Санкт-Петербург-Пушкин, 27–28 февраля 2017 года. – Санкт-Петербург-Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2017. – С. 161-164.

159. Сафронов, С.Л. Научно-практическое обоснование увеличения производства продукции скота черно-пестрой породы: дис. ... д-ра с.-х. наук. – М., 2019. – 304 с.

160. Свириденко, С.И. Зоотехническая характеристика крупного рогатого скота черно-пестрой породы в ООО «Рубин» Кабанского района Республики Бурятия / С.И. Свириденко // Научные проблемы и технологические аспекты модернизации АПК и развития сельских территорий Байкальского региона: материалы научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки и 85-летию образования ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, 01–05

февраля 2016 года. – Улан-Удэ: Издательство БГСХА имени В.Р. Филиппова, 2016. – С. 170-174.

161. Сельцов, В.И. Оценка молочной продуктивности коров разных пород в связи с полиморфизмом по гену альфа-лактальбумина / В.И. Сельцов, О.В. Костюнина, Ю.П. Загороднев [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 3. – С. 57-60.

162. Сень, М. Н. Роль черно-пестрой породы в развитии отечественного молочного скотоводства / М. Н. Сень, К. Ю. Хатанов // Молодежь и наука. – 2018. – № 2. – С. 85.

163. Сивкин, Н.В. Влияние техники доения на содержание соматических клеток в молоке / Н.В. Сивкин, В.Н. Виноградов, А.И. Пруданов // Зоотехния. - 2004. - № 7. - С. 26-28.

164. Симакова, К.С. Технология доения коров на молочно-товарных фермах при разных технологиях содержания и доильных установках / К.С. Симакова, К.П. Назарова, Л.П. Коробейникова // Научные труды студентов Ижевской ГСХА. – Ижевск, 2018. – С. 336-338.

165. Ситникова, М.А. Эффективность использования быков-производителей при совершенствовании стада крупного рогатого скота голштинской породы / М.А. Ситникова, М.А. Свяженина // Агропродовольственная политика России. – 2021. – № 4. – С. 20-24.

166. Скрещивание черно-пестрой породы коров - как способ улучшения технологических характеристик молока-сырья / Н. Д. Родина, А. П. Симоненкова, Е. Н. Демина, Е. Ю. Сергеева // Ползуновский вестник. – 2022. – № 1. – С. 47-54. – DOI 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.01.006.

167. Солдатов, А.П. Опыт использования голштинской породы для повышения производства молока / А.П. Солдатов, М.М. Эртуев. - М.: Агропромиздат, 1990. – 65 с.

168. Соляник, С.С. Вакуумный режим доильных установок // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2007. – № 5. – 15 с.

169. Спирина, Т.В. Молочная продуктивность коров при разных технологиях доения / Т.В. Спирина, С.Ю. Харлап // Молодежь и наука. – 2018. – № 5. – С. 78.
170. Степанов, А.В. Функциональные свойства вымени голштинизированных коров при разных режимах доения / А.В. Степанов, С.В. Наумов // Перспективы агропромышленного производства регионов России в условиях реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК».- Уфа, 2006. - С. 239-242.
171. Стребкова, З.В. Способ повышения качества продукции животноводства / З.В. Стребкова, И.Н. Пенькова, Н.В. Онистратенко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 4(24). – С. 155-159.
172. Стрекозов, Н.И. Прогрессивные технологии / Н.И. Стрекозов // Зоотехния. – 2009. – №2. – С.2.
173. Сударев, Н.П. Продуктивность коров черно-пестрой породы в связи с технологией их содержания / Н.П. Сударев, Н.В. Иванов // Главный зоотехник. – 2022. – № 3(224). – С. 11-24.
174. Сухова, Л.Г. Влияние голштинизации на генофонд уральского черно-пестрого скота. / Л.Г. Сухова, Ф.Ф. Лазарева // Зоотехния. - 1996. - №11. -С. 3-4.
175. Сухоруков, Ю. Из опыта эксплуатации технологического оборудования для животноводства // Промышленный маркетинг. – 2009. – № 4. – 8 с.
176. Тарасова, К. С. Молочное скотоводство и новые технологии в производстве молока / К. С. Тарасова, Н. М. Асадуллин // Научные исследования молодых ученых: материалы I Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Л.М. Рабиновича, Казань, 25–26 февраля 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 282-288.

177. Тенденции развития молочного скотоводства Вологодской области и Северо-Западного региона / Г.С. Власова, Н.И. Абрамова, Л.Н. Богорадова, Е.А. Федорова // Молочно-хозяйственный вестник. – 2016. – №1(21). – 14-19 с.

178. Технологии производства молока на высокомеханизированных комплексах / А. П. Хохлова, Н.А. Маслова, О.А. Попова, О.Е. Татьяничева // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2021. – № 3(21). – С. 77-91.

179. Тимошенко, В. Уберечь корову от мастита / В. Тимошенко, М. Барановский, А. Музыка, А. Москалёв // Животноводство России. – 2017. - №4. - С. 43-46.

180. Тихомиров, И.А. Комплексный подход в применении инновационных технологий производства молока / И.А. Тихомиров // Техника и технологии в животноводстве. – 2021. – № 1(41). – С. 17-21.

181. Ткачук, В.Н. Определение степени породности помесей / В.Н. Ткачук // Зоотехния. - 2000. - № 9. - С. 6-8.

182. Толманов, А.А. Линейное разведение бестужевского скота при гошштинизации/ А.А. Толманов // Зоотехния. - 2005. - №3. - С.5-6.

183. Третьяков, Е.А. Молочная продуктивность коров и качество молока при различных технологиях содержания и доения / Е.А. Третьяков // Молочно-хозяйственный вестник. – 2021. – № 4(44). – С. 88-102.

184. Трофимов, А.Ф. Интенсивная технология производства молока / А. Ф. Трофимов, А. А. Залеская. – Минск: Ураджай, 1991. – 142 с.

185. Туников, Г.М. Морфо-физиологическая оценка вымени коров красной степной породы в связи с машинным доением и продуктивностью: автореферат дис. ... канд. с-х. наук. – Оренбург. – 1971.- С. 17-19.

186. Тяпугин, Е.А. Сравнительная оценка технологических факторов, влияющих на производство и качество молока, при различных технологиях

доения / Е. А. Тяпугин, С.Е. Тяпугин, Г.А. Симонов [и др.] // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2015. – № 3. – С. 50-53.

187. Усманова, Е.Н. Продуктивные качества племенного стада коров в зависимости от технологии содержания / Е.Н. Усманова, Т.С. Коковина // Зоотехния. – 2012. – № 6. – С. 14-15.

188. Уткина, О.С. Молочная продуктивность и качество молока при разных способах содержания коров / О.С. Уткина, Е.В. Ачкасова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 1(69). – С. 41-47.

189. Ушаков, Ю.А. Качество молока в зависимости от санитарного состояния доильного оборудования / Ю.А. Ушаков, А.А. Панин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2009. – № 1(21). – С. 99-100.

190. Феденко, С.В. Сравнительная оценка состояния здоровья вымени у коров при роботизированном доении в разных сельскохозяйственных предприятиях / С.В. Феденко // Молодежь и наука. – 2019. – № 7-8. – С. 83.

191. Федосенко, Е.Г., Баранова А.В., Барановой Н.С. Влияние доильного оборудования на качественный состав молока // Молочнохозяйственный вестник. – 2011. – № 4. – С.47-50.

192. Фенченко, Н. Влияние различных факторов на молочную продуктивность коров / Н. Фенченко, Н. Хайруллина, В. Хусаинов // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 4. – С. 7-9.

193. Филиппова, О.Б. Новое техническое решение для снижения заболеваемости коров маститом / О.Б. Филиппова, Е.И. Кийко, В.М. Радоманский // Наука в центральной России. – 2013. – № 6. – С. 4-8.

194. Фисинин, В.И. Генетический потенциал скота и его использование / В. Фисинин // Животноводство России. - 2003. - № 2. - С. 2-4.

195. Фокин, В.Б. Результаты голштинизации черно-пестрого скота в АО П/Х «Шойбулакское» Республики Марий Эл. / В.Б. Фокин, И.Н.

Николаев // Материалы юбилейной научной конференции. – Киров. – 1995. – вып. – 1. – С. - 25–26.

196. Хайсанов, Д.П. Использование голштинской породы в молочном скотоводстве Поволжья / Д.П. Хайсанов, П.С. Катмаков, В.П. Гавриленко. - Ульяновск, 1997, - 308 с.

197. Фомичев, Ю. О контроле качества молока и молочных продуктов в хозяйствах АПК / Ю. Фомичев, Н. Сивкин, Г. Шичкина [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – № 8. – С. 4– 13.

198. Мешаров Д. В интересах производства молока лучшего качества / Д. Мешаров // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. – № 1. – С. 34–36.

199. Хаертдинов, Р.А. Селекция на повышение белковости и улучшения технологических свойств молока // Р.А. Хаертдинов, А.Н. Гатауллин. – Казань: Изд. «Матбугатйорты». - 2000. - С. 96 - 104.

200. Халимуллин, Г.А. Новый уральский голштинизированный тип черно-пестрого скота / Г.А.Халимуллин // Зоотехния. – 1997. - №2. – С. 3-6.

201. Характеристика качества молока и его зависимость от различных факторов / В. К. Скоркин, Д. К. Ларкин, И. А. Тихомиров, В. П. Аксенова // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. – 2019. – № 1(33). – С. 14-20.

202. Харитонов, С.Н. Оценка быков производителей по качеству потомства - главный вопрос в селекции молочного скота / С.Н. Харитонов, Г.В. Родионов // Молочное и мясное скотоводство. – 2005 - №1. - С. 15-16.

203. Хозяйственно полезные признаки коров в зависимости от их линейной принадлежности / Н. М. Костомахин, М. А. Крестьянинов, Ю. И. Крестьянинова, Л. А. Ившина // Главный зоотехник. – 2011. – № 4. – С. 6-12.

204. Хомутова, Л.А. Современное состояние отрасли молочного скотоводства в аграрном секторе Костромской области / Л.А. Хомутова, Л.М. Исаева // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. – 2017. – № 3 (51). – С. 115–121.

205. Хромова, О.Л. Эффективность использования быков различной селекции в популяции черно-пестрой породы / О.Л. Хромова // АгроЗооТехника. – 2021. – Т. 4. – № 3.
206. Цикунова, О.Г. Влияние способа содержания и технологии доения на молочную продуктивность коров / О.Г. Цикунова, И.С. Серяков // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2017. – № 20-2. – С. 64-70.
207. Цыбульски, А. Загрязнение молока и молочных продуктов / А. Цыбульски, С. Зяйка // Молочная промышленность. - 2005. - №3. - С. 72-74.
208. Часовщикова, М.А. Влияние голштинизации на уровень белково-молочности черно-пестрого скота юга Тюменской области / М.А. Часовщикова // Перспективные направления научных исследований молодых ученых. – Троицк, 2005. - 288 с.
209. Чекалдин, А.М. О состоянии отрасли молочного скотоводства в России/ А.М. Чекалдин // Инновационное развитие. – 2017. – № 7 (12). – С. 37–38.
210. Челноков, Д.Н. Зоогигиенические и технологические аспекты продления срока эксплуатации высокопродуктивных молочных коров: автореф. дисс... канд. с.-х. наук. – СПб, 2004.
211. Чеченихина, О.С. Влияние скорости роста молодняка коров на дальнейшую молочную продуктивность и экстерьерные показатели // Зоотехния. – 2012. – № 9. – С. 17-18.
212. Чеченихина, О.С. Продуктивное долголетие дочерей быков-производителей голштинских линий / О.С. Чеченихина, О.Г. Лоретц // Аграрный вестник Урала. – 2019. - №7. – С. 82 – 87.
213. Шабунин, Л.А. Молочная продуктивность коров черно-пестрой породы в зависимости от влияния различных факторов: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Леонид Александрович Шабунин. - Курган, 2015. - 146 с.

214. Шарипов, Ш.И. Молочное скотоводство Дагестана: тенденции и направления государственного стимулирования / Ш.И. Шарипов, Б.Ш. Ибрагимова // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – № 5. – С. 5–9.

215. Шаркаева, Г.А. Потенциал племенной базы импортного молочного скота в Российской Федерации / Г.А. Шаркаева, В.И. Шаркаев // Зоотехния. - 2016. - №1. - С. 2-4.

216. Шевелева, О. М. Методы совершенствования черно-пестрого скота в Северном Зауралье / О. М. Шевелева // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2005. – № 3(157). – С. 75-79.

217. Шендаков, А.И. Результаты использования потенциала голштинского скота в Орловской области / А.И. Шендаков // Зоотехния. – 2010. - №2. – С. 6-9.

218. Шишкин, В. Профессионализм – успех развития современного молочного скотоводства. Передовой опыт / В. Шишкин // Главный зоотехник. - 2011. - №7. - С. 45-49.

219. Шишкина, Т. В. Оценка воспроизводительных качеств коров в зависимости от происхождения / Т. В. Шишкина, Т. А. Гусева, Э. А. Латыпова // Нива Поволжья. – 2021. – № 1(58). – С. 82-88. – DOI 10.36461/NP.2021.58.1.013

220. Шляхтунов, В. И. Скотоводство: учебник / В. И. Шляхтунов, В. И. Смунов. – Минск: Техноперспектива, 2005. – 387 с.

221. Шульга, Л.В. Влияние технологии машинного доения коров на качество молока / Л.В. Шульга, Д. П. Старовойтов // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак Почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2014. – Т. 50. – № 2-1. – С. 342-345.

222. Шумакова, Н.К. Молочная продуктивность, состав и свойства молока коров черно-пестрой породы при различных технологиях доения: Автореферат дис. ... канд. с/х наук. – Троицк: УГАВМ.-2000. – С. 21.

223. Эрнст, Л.К. Мониторинг генетического груза в черно-пестрой, голштинской и айрширской породах крупного рогатого скота / Л.К. Эрнст, А.И. Жигачев, В.А. Кудрявцев // Зоотехния. - 2007. - № 3. - С. 5-10.

224. Эрнст, Л.К. Совершенствование черно-пестрого скота в СССР и зарубежных странах / Л.К. Эрнст, В.А. Павлов, Н.И. Стрекозов, Л.В. Степанова. – М., ВНИИТЭИСХ, 1973.

225. Эффективность ведения молочного скотоводства в условиях Европейского Севера / Х. А. Амерханов, Е. А. Тяпугин, Г. А. Симонов, С. Е. Тяпугин. – Москва: Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства, 2011. – 155 с.

226. Юдин, М.Ф. Влияние условий содержания на поведение и молочную продуктивность коров черно-пестрой и голштинской пород / М.Ф. Юдин, Т. Мукашева // Главный зоотехник. - 2011. - №3. - С. 39-46.

227. Юшкова, И.В. Влияние кровности по улучшающей породе на продолжительность и эффективность использования коров / И.В. Юшкова, М.Ю. Петрова, С.В. Борисенко // Вестник Омского государственного аграрного университета. - 2016. - № 4 (24). - С. 58-64.

228. Юшкова, Л.Г. Эффективность скрещивания коров черно-пестрой породы с голштинскими: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.01 / Л.Г. Юшкова Любовь Георгиевна. – М., 1994. – 20 с.

229. Archer S.C. Association between somatic cell count early in the first lactation and the longevity of Irish dairy cows / Archer S.C., Mc Coy F., Wapenaar W., Green M.J. // Journal of Dairy Science. - 2013. - № 96. - P.2939-2950.

230. Bennewitz J., Meuwissen T. H. Estimation of Extinction Probabilities of Five German Cattle Breeds by Population Viability.

231. Biro I., Csomos Z. Holstein-fris Vilagkonferencia Mexikoban // Szawasmarhaes serte stenyeszres. 1984. № 3. P. 3–10.

232. Chyr, S. C. Differences between pedigree groups of Holstein cows in rate of milk flow and udder health and milk production / S. C. Chyr, M. S. Thesis. – Ames: Iowa State University, 1973. – 365 p.
233. Cunningham, E.P. The genetic dimension. Knowledge agriculture / E.P. Cunningham // Perspectives Towards a New Model of Milk Production. R Keenan & Co., Co Carlow, Ireland, 2004. – pp. 9-11.
234. Daniel Z. Caraviello Length of Productive Life of High Producing Cows. / Daniel Z. // J. Dairy Updates Reproduction and Genetics. 2009. № 612. Pp. 1–8.
235. De Koning, C.J.A.M. Automatic milking. A common practice on dairy farms. / C.J.A.M. De Koning // Proc. First North American Conference on Precision Dairy Management / C.J.A.M. de Koning. Toronto, Canada. Omnipress, Madison, WI, 2010. - P. 52–67.
236. Doormaal, B.V. A Closer Look at Longevity - Canadian Dairy Network, May 2009. - p. 3.
237. Frecman, A.T. Development and potential of Holstein breeding around the world / A.T. Frecman // Holstein World. – 1984. – V. 81 – No. 12 – P. 64-66.
238. Gleeson D. Are you cleaning your milking machine correctly? / D. Gleeson // Irish Farmers Journal. – 2010. – P. 18–19.
239. Grabowcki R., Grodzki H. The effect of two – and three – breed crosses on milk performance of primiparous cows. - Genet. pol. 1991. Vol. 32. - №3 P. 119-124.
240. Gravert, H.O. Kreuzungen zwischen deutschen und neuseelandischen Schwarzbunten / H.O. Gravert, H. Shulte-Coerne // Kieler milch Monat. Ber. – 1986. - V. 1 - №38. - P. 39-48.
241. Grodzki H., Zolkovski I. An attempt to estimate the influence of different methods of crossing Black – and – White cattle on milk performance and body conformation of cows. - Genet. pol. 1991. Vol. 32. №3.P.125-130.

242. Horn M., Knaus W., Kirner L. Economic evaluation of longevity in organic dairy cows. *Organic Agriculture*, 2012.
243. Kafidi N., Leroy P., Michaux C. Facteurs non genetiques influencant la production laitiere au cours des trois premieres lactations en race // *Ann. Med. Veter.* 1990. Vol. 134. № 7. P. 479–487.
244. Klug F., Franz.H., Baumung A. Beziehungen zwischen Gesundheit and Leistung bei Jung Kuhen / F. Klug, H. Franz, A. Baumung // *Tierzucht.* – 1988. – V. 42. - № 112. – p. 556-558.
245. Kokran, P. K. Factors affecting first lactation, production and reproduction traits of Karau Swiss cattle / P. K. Kokran // *The Indian journal of animal sciences.* – 1990. – Vol. 60. – № 2. – Pp. 223–227.
246. Miglior, F. Selection indices in Holstein cattle of various countries / F. Miglior, B. L. Muir, B. J. Van Doormaal // *J. Dairy Sci*, 2005. – 88. 1255-1263.
247. Milk production of cows of Ukrainian dairy black and white breed / Z. E. Dented, P. V. Bodnar, Y. G. Kropivka// *proceedings of the institution of education " Vitebsk Order "badge of Honor" state Academy of veterinary medicine".* 2014, 2: 246-249.
248. Neescher, W. Rahmen der Mastitis bekämpfung / W. Neescher, J. Haman // *Tierarzfl Umseh.* 1987. S. 362-369.
249. Norman, H.D. Selection on yield and fitness traits when culling Holsteins during the first three lactations / H.D. Norman, J.L. Hutchison, J.R. Wright, M.T. Kuhn, T.J. Lawlor// *J. Dairy Sci*, 2007. – 90(2), 1008-1020.
250. Norman, H.D., Hutchison, J.L., Wright, J.R., Kuhn, M.T., and Lawlor, T.J. (2007). Selection on yield and fitness traits when culling Holsteins during the first three lactations. *J. Dairy Sci.* 90(2):1008-1020.
251. Pawar, R. Growth Hormone Gene polymorphism and association with lactation yield in dairy cattle / R. Pawar // *Indian Journal of Animal Sciences*, 2007. – 9, P. 884- 888.

252. Skvortsov, E. A. Determination of the applicability of robotics in animal husbandry / E. A. Skvortsov, O. A. Bykova, V. S. Mymrin, E. G. Skvortsova, O. P. Neverova, V. I. Nabokov, V. I. Kosilov // The Turkish Online Journal of Design Art and Communication. – 2018. – T. 8. № S-MRCHSPCL. – Pp. 291–299.

253. Sorensen A. C., Sorensen M. K., Berg P. Inbreeding in Danish Dairy Cattle Breeds. American Dairy Science Association, 2005. J. Dairy Sci. 88: 1865-1872.

254. Stahelum G. Achieving high performance from dairy cows on grazed pastures // Irish Grassland Anim. Product. 1993. Vol. 27. P. 9–18.

255. Whitaker D.A. Disposal and diseaserates in 340 British dairy herds / Whitaker D.A., Kelly J.M., Smith S. // The Veterinary Record. - 2000.- №146. – P.363–367.

256. Wigans G.R. USDA Summary of 1983 us cow herd averages / G.R. Wigans D.R. Ostrander // Dairy Herd Improvement Hetter. – 1984. V. 60, №3. – P. 1-15

257. Wilson I.B. Supercow. How weadopted the Holstein and made her our own and how. – 1985. – P. 11.

258. Wismans W. M.G. Holland dairi data 1991/92 economic farming // Veepro. Holland. 1992. Vol.15. Dek. P.8-9.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

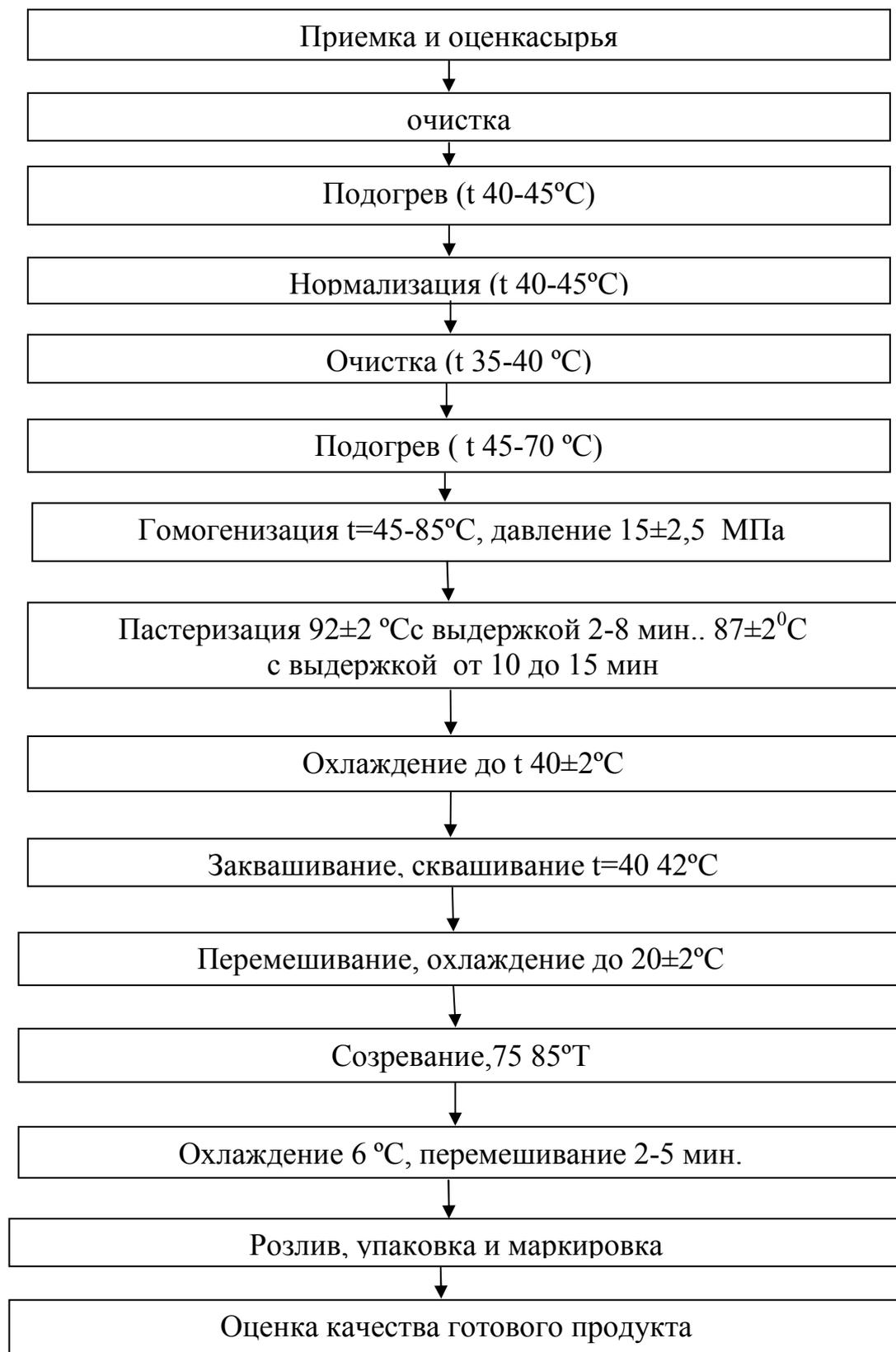
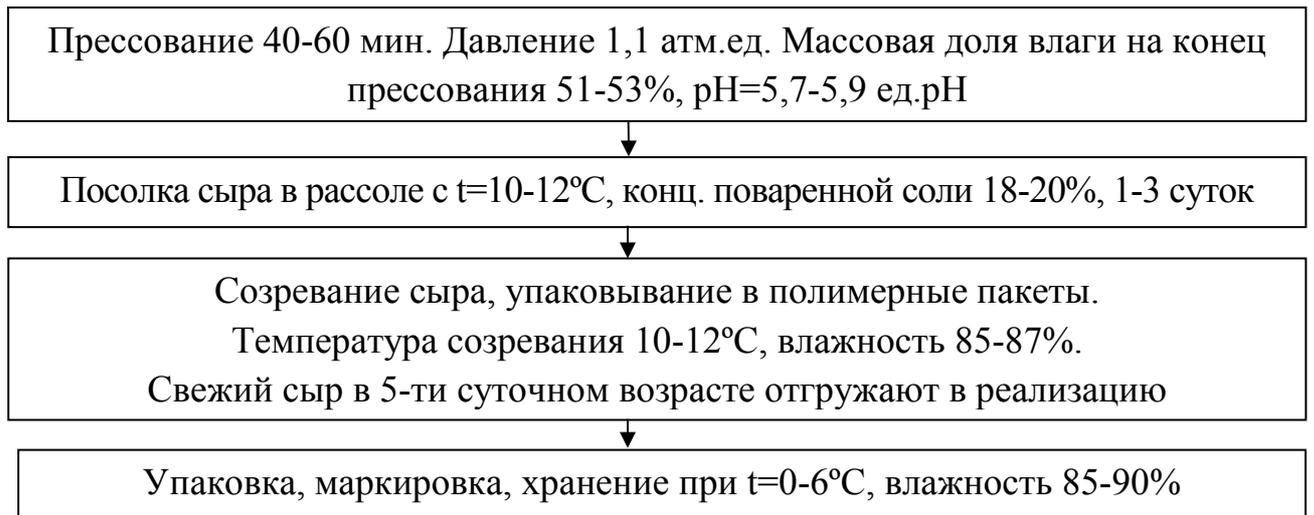


Рисунок А. 1- Технологическая схема производства йогурта с м.д. жира 2,5 %



Рисунок А. 2 – Схема технологического процесса производства творога





**Рисунок А. 3 – Технологическая схема производства сыра «Столовый свежий»**

Таблица Б.1 – Рационы кормления дойных коров, кг

Корм	Новотельные коровы 0 – 40 дней лактации	1 фаза лактации высокоудойные с 21 по 120 день после отёла	2 фаза лактации высокоудойные с 120 по 210 день после отёла	3 фаза лактации высокоудойные с 210 по 305 день после отёла
Силос кукурузный	16,58	22,1	19,89	25,2
Сенаж люцерны	7,50	10,0	9,00	11,3
Сено луговое	0,98	1,30	1,17	5,0
Кукурузная дерть	1,73	2,30	2,07	
Пшеничная дерть	-	-	-	0,5
Ячменная дерть	5,70	7,60	6,84	1,0
Гороховая дерть	0,75	1,00	0,90	0,9
Пропиленгликоль	0,35	-	-	-
Премикс	0,09	0,12	0,11	-
Шрот подсолнечный СП 39%	2,48	3,30	2,97	-
Мел	0,12	0,16	0,14	-
Соль	0,05	0,07	0,06	-
Вода	1,50	2,0	1,80	-
В рационе содержится				
ОЭ на 1 кг СВ, МДж	10,75	10,65	10,65	9,16
Энергия (ЧЭЛ) на 1 кг СВ, МДж	6,66	6,45	6,45	5,36
Сырой протеин, г	160,24	163,42	163,42	124,63
Исп. СП на 1 кг СВ, г	154,64	157,71	157,71	126,04
РРП %	65,84	65,84	65,84	67,99
НРП%	34,22	34,22	34,22	32,42
М.П. на 1 кг СВ, г	99,81	101,79	101,79	85,63
Сыр. клетчатка на 1 кг СВ, г	161,65	164,86	164,86	248,19
НДК на 1 кг СВ, г	329,28	335,82	335,82	456,53
КДК на 1 кг СВ, г	183,37	187,01	187,01	287,34
Структ. СК, г	111,9	114,17	114,17	236,77
Баланс азота в рубце на 1 кг СВ, г	0,31	0,32	0,32	-0,79
Са на 1 кг СВ, г	6,08	6,20	6,20	5,47
Р на 1 кг СВ, г	4,79	4,88	4,88	3,08
Ма на 1 кг СВ, г	3,32	3,39	3,39	2,45
Na на 1 кг СВ, г	3,32	3,39	3,39	2,45
Ка на 1 кг СВ, г	5,09	5,20	5,20	6,28
Сl на 1 кг СВ, г	3,05	3,11	3,11	1,61
S на 1 кг СВ, г	1,72	1,75	1,75	2,70
Анионо-катионный баланс на 1 кг СВ, мЭкв	56,02	57,13	57,13	6,52
Транзитный крахмал / СВ, г	41,79	42,62	42,62	9,78
Растворимый Крахмал + Сахар на 1 кг С.В., г	245,81	249,44	249,44	127,85
Крахмал + Сахар на 1 кг СВ, г	287,60	292,06	292,06	137,63
Сахар / СВ, г	53,21	53,01	53,01	60,19
СЖ / СВ, г	26,90	27,43	27,43	23,08

Таблица В. 1 – Молочная продуктивность коров за 305 дней лактации (по последней законченной лактации),  $X \pm m_x$

Показатель	Группа		
	первая	вторая	третья
Живая масса, кг	544,6 ± 6,3	546,8 ± 6,8	550,2 ± 6,2
Удой за 305 дней лактации, кг	9229 ± 83,8	9145 ± 86,8	9085 ± 85,7
Сухое вещество, %	12,78 ± 0,05	12,83 ± 0,05	12,87 ± 0,06
Массовая доля СОМО, %	8,42 ± 0,01	8,51 ± 0,02	8,53 ± 0,02
Массовая доля жира, %	4,36 ± 0,01	4,32 ± 0,01	4,34 ± 0,01
Массовая доля белка, %	3,12 ± 0,004	3,11 ± 0,007	3,15 ± 0,021
БЭК	216,6 ± 6,3	214,6 ± 7,6	212,5 ± 5,9
КБП	142,7 ± 1,9	142,3 ± 2,3	140,8 ± 2,1

**УДМУРТСКАЯ РЕСПУБЛИКА ВАВОЖСКИЙ РАЙОН**  
**Сельскохозяйственный производственный кооператив (колхоз) «Удмуртия»**  
**СПК (к-з) Удмуртия**  
**427313 д. Большое Волково, ул. Центральная, д. 40**

**АКТ ВНЕДРЕНИЯ**

результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских  
и технологических работ в высших учебных заведениях

Заказчик ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА  
(наименование организации)  
Брацихин А.А.  
(Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы «Продуктивные показатели и технологические свойства молока коров черно-пестрой породы при разных технологиях доения»

выполненной ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА  
(наименование вуза)

выполняемой 2019 – 2022 гг.  
(сроки выполнения)

внедрены в СПК (колхоз) «Удмуртия» Вавожского района  
(наименование предприятия, где осуществлялось внедрение)

1. Вид внедренных результатов: качество молока при использовании различного доильного оборудования

(эксплуатация изделия, работы, технологии); производство (изделия, работы, технологии)

2. Характеристика масштаба внедрения массовое  
(уникальное, единичное, партия, массовое, серийное)

3. Форма внедрения:

Методика (метод) совершенствование технологии производства молока и повышения качественных характеристик за счет используемого доильного оборудования

4. Новизна результатов научно-исследовательских работ: качественно-новые  
(пионерские, принципиально-новые, качественно-новые, модификация старых разработок)

4. Внедрено: в промышленное производство СПК (колхоз) «Удмуртия» Вавожского района

5. Годовой экономический эффект

ожидаемый 4263427 руб. (четыре миллиона двести шестьдесят три тысячи четыреста двадцать семь рублей)

(от внедрения проекта)

фактический 1276341 руб. (один миллион двести семьдесят шесть тысяч триста сорок один рубль)

6. Объем внедрения 2100 голов дойного стада

Председатель СХПК колхоз «Удмуртия»  
Вавожского района

Юшков А.С.

Главный зоотехник

Глмашев А.В.

Главный зоотехник-селекционер

Ворончихин В.М.



**МИНИСТЕРСТВО  
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ»**

(ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА)  
УДМУРТСКАЯ РЕСПУБЛИКА,  
Студенческая ул., д. 11, Ижевск, 426069,  
тел.(3412) 58-99-48, факс 58-99-47  
e-mail: [info@izhgscha.ru](mailto:info@izhgscha.ru),  
<http://www.izhgscha.ru>  
ОКПО 00493646, ОГРН 1021801172370,  
ИНН/КПП 1831036505/183101001

*27.09.22* № *01-06/2021*  
на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Справка

Полученные результаты в ходе научной работы Назаровой К.П. на тему «Продуктивные показатели и технологические свойства молока коров чернопестрой породы при разных технологиях доения» по специальности 4.2.4 Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства применяются в учебном процессе со студентами направлений «Зоотехния» и «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», специальности «Ветеринария», а также со студентами по программам дополнительного образования.

Ректор



*Брацихин*

А.А. Брацихин

Иванова О.И.  
89225084604