

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр
Уральского отделения Российской академии наук»



На правах рукописи

ФАЙЗУЛЛИН ПАВЕЛ ВАДИМОВИЧ

**МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ, СОСТАВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
СВОЙСТВА МОЛОКА КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ
ЛИНИЙ**

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

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание учёной степени

кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель –
доктор с.-х. наук, профессор,
главный научный сотрудник
ФГБНУ УрФАНИЦУрО РАН
Горелик Ольга Васильевна

Екатеринбург – 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	11
1.1 Генетические факторы, влияющие на молочную продуктивность коров, состав и свойства молока.....	11
1.2 Паратипические факторы, влияющие на молочную продуктивность коров, состав и свойства молока.....	42
2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	51
2.1 Объект и условия проведения исследований	51
2.2 Методика проведения исследований	53
2.3 Исследования крови, сборного молока, готовых..... молочных продуктов.....	55
3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	57
3.1 Условия кормления и содержания подопытных животных	57
3.1. Физиологическое состояние коров	60
3.3 Молочная продуктивность	66
3.4 Состав и свойства молока	72
3.4.1 Содержание в молоке сухого вещества и СОМО	74
3.4.2 Состав и свойства молочного жира.....	78
3.4.3 Состав и свойства белков молока.....	87
3.4.4 Соотношение жира и белка в молоке по периодам лактации	96
3.4.5 Содержание в молоке лактозы.....	98
3.4.6 Минеральный состав молока	100
3.4.7 Физико-химические свойства молока	104
3.4.8 Санитарно-гигиенические показатели молока.....	106
3.5 Технологические свойства молока.....	109
3.6 Качество готовой продукции	119
3.7 Эффективность производства молока.....	126

3.8 Эффективность использования молока в сыроделии.....	128
4 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	130
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	143
ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	146
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	147
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	173
Приложение А	174
Приложение Б.....	175
Приложение В.....	176
Приложение Г	Ошибка! Закладка не определена.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации (Указ Президента РФ от 21 января 2020 г. N 20 "Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации") прописаны цели, задачи и основные направления государственной социально-экономической политики в области обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. С целью обеспечения населения высококачественными продуктами питания собственного производства необходимо устойчивое развитие сельскохозяйственного производства и животноводства, в частности (И.М. Донник, И.А. Шкуратова, Л.В. Бурлакова и др., 2012; О.Г. Лоретц, М.И. Барашкин, 2012). Особое внимание при этом уделяют развитию молочного скотоводства, от которого получают молоко и говядину (О.Г. Лоретц, 2012). В молоке и молочных продуктах, в особенности сычужных сырах, содержатся в сбалансированном виде необходимые для нашего организма питательные вещества (О.Г. Лоретц, О.Е. Лиходеевская, М.И. Барашкин и др., 2012; И.М. Донник, В.С. Мымрин, О.Г. Лоретц, О.Е. Лиходеевская, М.И. Барашкин, 2013). Спрос на данный вид продукции постоянно повышается. Первостепенной проблемой является необходимое увеличение объемов производства молока и молочной продукции (О.Г. Лоретц, 2014).

Сыры занимают важное место в линейке молочной продукции. Потребление сыров с каждым годом повышается. В частности, растет спрос на сычужные сыры. Связано это с достаточно высоким содержанием белка в зрелом сыре, содержанием витаминов, минералов, макро- и микроэлементов, а также с его органолептическими показателями (И.И. Раманаускас, А.А. Майоров, 2022).

Молоко является не только ценным продуктом питания, но и сырьем для молочной промышленности. На качество готовой продукции оказывает влияние состав и свойства молока-сырья, направляемого на переработку (И.М. Донник,

О.Г. Лоретц, 2014). Низкое качество молочной продукции, в частности, сыров, в большинстве случаев, связано с направлением на переработку молока низкого качества (О.В. Лоретц, О.В. Горелик, В.Д. Гафнер, 2016). Для решения проблемы качества молочных продуктов, в особенности сыров, необходимо глобально повышать качество молока, которое зависит от множества факторов (порода коров, линейная принадлежность, рацион кормления, условия содержания, время года, период лактации и т.д.) (И.М. Донник, О.С. Чеченихина, О.Г. Лоретц, 2021; Л.Г. Хромова, А.В. Востроилов, Н.В. Байлова, 2022).

Коров молочного направления разных пород (российских и иностранных) используют для производства молока. Голштинская порода коров является основной в России (В.И. Чинаров, 2018). Для повышения продуктивных качеств и улучшения пригодности к промышленному производству молока в последние несколько десятилетий проводилось её совершенствование за счет широкого использования генофонда лучших быков-производителей голштинской породы (О.Г. Лоретц, Е.В. Матушкина, 2014). Эти животные отличаются высокими показателями молочной продуктивности. В настоящее время продолжается использование чистопородных быков-производителей голштинской породы отечественной и зарубежной селекции, что привело к повышению кровности у маточного поголовья по голштинскому скоту свыше 75% и в конце 2021 года на основании принятия Методических рекомендаций по проведению породной инвентаризации племенного поголовья крупного рогатого скота молочного направления продуктивности (подготовлены рабочей группой Минсельхоза России в реализацию Решения Коллегии Евразийской Экономической Комиссии от 08.09.2020 № 108), животные с кровностью более 75% по голштинской породе были отнесены к голштинской породе. (О.Г. Лоретц, 2014; О.П. Юдина, А.С. Делян, А.Н. Ермилов, О.С. Романенкова, О.Л. Сойнова, Т.П. Усова, Е.В. Сапегина, 2020).

Также, актуальность и своевременность работы связана с увеличением в России сыроварен и предприятий переработки молока, представляющих широкую

линейку продукции, в частности, сычужных сыров (О.Г. Лоретц, О.Е. Лиходеевская, М.И. Барашкин и др., 2012). Для того, чтобы такие предприятия работали эффективно, необходимо обеспечить их молоком высокого качества с необходимыми органолептическими, физико-химическими показателями и технологическими свойствами (И.А. Смирнова, 2014).

Степень разработанности темы исследования. Изучением продуктивности молочного скота, составом и свойствами молока коров в зависимости от происхождения занимались многие ученые. Они рассматривали такие вопросы как влияние породы коров, генотипа, линейной принадлежности на молочную продуктивность, физико-химические показатели, технологические свойства молока, а также качество производимой продукции (И.М. Донник, 2012; Д. Абылкасымов, 2015; С.А. Брагинец, 2016; Ф.М. Токова, 2016; О.Г. Лоретц, 2016; Г.П. Ковалева, 2017; Т.Ф. Лефлер, 2019; А.П. Карташова, 2020; Е.Я. Лебедько, 2020; Ф.Р. Бакай, 2021; Ю.В. Аржанкова, 2022; В.И. Косилов, 2022 и др.).

Несмотря на большое количество исследований в известных литературных источниках, остается актуальным изучение влияния голштинизации на продуктивные качества коров черно-пестрой породы, полученной в результате поглотительного скрещивания маточного поголовья отечественного черно-пестрого скота с чистопородными быками-производителями голштинской породы. Нет данных о влиянии линейной принадлежности коров голштинской породы на технологические свойства молока-сырья, а также на качество готовой продукции, в особенности сычужных сыров.

Цель исследования. Изучить молочную продуктивность, состав и свойства молока от коров разной линейной принадлежности голштинской породы в климатических условиях Среднего Урала при производстве сычужных сыров.

Для решения цели были определены следующие **задачи**:

- изучить условия производства молока в хозяйстве;
- дать оценку молочной продуктивности коров разных линий;

- оценить физико-химические показатели молока от коров разных линий;
- изучить технологические показатели молока и качество сыров из молока коров в зависимости от линейной принадлежности;
- вычислить экономическую эффективность производства молока от коров разных линий;
- дать оценку эффективности использования молока коров разных линий при переработке его в сыр.

Научная новизна работы заключается в том, что проведены комплексные исследования по изучению молочной продуктивности коров, физико-химических показателей и технологических свойств молока-сырья, которые были исследованы по алгоритму качество сырья – качество готового продукта – эффективность использования сырья для изготовления сычужных сыров. Получены новые данные о молочной продуктивности и технологических свойствах молока коров голштинской породы, полученных путем поглотительного скрещивания маточного поголовья отечественной черно-пестрой породы уральского отродья с чистопородными быками-производителями голштинской породы как зарубежной, так и отечественной селекции.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость работы заключается в том, что теоретически обосновано и практически доказано влияние происхождения в зависимости от принадлежности к генеалогической линии на продуктивные качества и технологические свойства молока коров голштинской породы. Практическая значимость работы заключается в том, что выявлены новые резервы, позволяющие повысить не только молочную продуктивность коров, но и качество молока-сырья для производства молочной продукции, в частности сыров. Разведение по генеалогическим линиям с учетом дальнейшего использования молока для производства молочной продукции позволит повысить эффективность молочного скотоводства в целом и производства сыров в частности. Установлено, что лучшие продуктивные качества имеют коровы линии Рефлекшн Соверинга,

которые на 0,6 % превосходят по удою коров линии Вис Бэк Айдиала и на 0,24 % средних показателей по стаду. По качественным показателям МДЖ и МДБ в молоке отмечена достоверная разница в пользу 3-ей группы коров (линия Вис Бэк Айдиала) при $P \leq 0,05$ по МДЖ и при $P \leq 0,001$ по МДБ в молоке. Лучшим для производства сычужных сыров оказалось молоко от коров линии Вис Бэк Айдиала. При использовании молока коров линии Вис Бэк Айдиала можно получить больше сычужных сыров на 0,5% от 1 и на 0,4% от 2 группы. Лучшие технологические свойства молока при его переработке в сыр отмечены в 3, 6 и 9 месяцы лактации.

Результаты научных исследований внедрены и используются в производственной деятельности сыроварни «Никольская слобода» Сысертского района Свердловской области, а также в учебном процессе при чтении лекций по дисциплинам «Молочное дело» и «Скотоводство» в ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»; ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет».

Методология и методы исследований. Объектом исследований явились коровы голштинской породы разных линий. Предмет исследований - показатели молочной продуктивности, состава и свойств молока коров в зависимости от их линейной принадлежности. При выполнении диссертационной работы использовались общепринятые методы исследований, относящиеся к физико-химическим, биометрическим, морфофизиологическим, зоотехническим и технологическим. Статистическая обработка результатов исследований проводилась с применением программы Microsoft Excel (2016) на ПК.

Основные положения, выносимые на защиту:

- изучено влияние линейной принадлежности коров на продуктивные качества животного;
- изучено влияние линейной принадлежности и стадии лактации на физико-химические показатели молока;

- изучены технологические свойства молока от голштинской породы коров разных линии при производстве сычужного сыра;
- определено влияние линейной принадлежности и стадии лактации коров, из молока которых приготовлен сыр, на его качество;

Степень достоверности результатов и апробация результатов.

Достоверность результатов проведенных исследований, научных положений, выводов и рекомендаций, представленных в работе, подтверждается согласованностью результатов исследований, выполненных на достаточном количестве животных с использованием современных методов исследований, а также апробацией полученных результатов и внедрением их в производство. Достоверности полученных результатов способствовало применение современных статистических методов обработки экспериментальных данных.

Результаты научных исследований используются в учебном процессе кафедры биотехнологии и пищевых продуктов ФГБОУ ВО Уральский государственный аграрный университет (приложение В), кафедры кормления, гигиены животных, технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО Южно-Уральский государственный аграрный университет (приложение Г).

Основные результаты диссертационной работы доложены, обсуждены и получили одобрение на: всероссийской научно-практической конференции «современное состояние и пути развития племенного животноводства» ФГБОУ ВО Орловский ГАУ в 2021 г; международной научно-практической конференции «научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции» ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ в 2021 г; на ежегодных региональных конференциях «Молодежь и наука», 2019-2022 гг.; на заседании Методического Совета Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук», 2022 год.

Публикация результатов исследований. По теме диссертации опубликовано 7 научных работ, в том числе 2 – в издании, рекомендованном ВАК Минобрнауки РФ.

Объем и структура работы. Диссертационная работа изложена на 146 листах машинописного текста (без учета списка литературы и приложений), содержит 48 таблиц, 16 иллюстраций. Состоит из следующих разделов: оглавление, введение, обзор литературы, материал и методы исследований, результаты собственных исследований, обсуждение результатов исследований, заключение, предложения, список литературы, приложения. Библиографический указатель включает 210 источников, из них 20 – зарубежных авторов.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Генетические факторы, влияющие на молочную продуктивность коров, состав и свойства молока

В России наблюдается динамика роста молочного скотоводства. Так, в период с 2014 по 2018 года отмечено увеличение производства молока в хозяйствах на 14,9%. Увеличение производства молока, развитие генетического потенциала молочных пород коров, а также увеличение экономической эффективности производства молока – основные задачи, которые стоят перед отечественными животноводцами (И. М. Донник, И. А. Шкуратова, Э. И. Хасина и др., 2012; Н.В.Шарапова,В.М. Шарапова, И.Ф. Пильникова, 2020).

Порода коровы оказывает влияние на технологические свойства молока (Т.В. Подпалаая, Е.Н. Зайцев, 2017;И.А. Смирнова, 2014). В исследовании ученые провели анализ технологических свойств молока коров разных пород – голштинской и айрширской. По качественным показателям молоко коров айрширской породы превосходило голштинское: содержание в молоке МДЖ айрширов 5,30%, что превосходит голштинское молоко на 0,75%, МДБ 3,89%, что выше, чем в молоке голштинов на 0,18%. Отмечено, что при выработке сыра "гауда" из молока айрширов коагуляция протекала за 36 мин., из голштинского – 42 мин., сушка зерна составила 30 мин., из голштинского – 40 мин. Также выявлено, что сыр из айрширского молока обсушился за 3 суток, голштинского – 5 суток (П.В.Файзуллин,С.Ю.Харлап,О.В. Горелик,2019).

Линейная принадлежность коровы также является фактором продуктивных качеств животного. В исследовании изучили влияние быков на показатели воспроизводства дочерей с учетом их продуктивности. Авторы пришли к выводу: при проведении племенной работы с целью повышения продуктивности и

сохранения воспроизводительных показателей необходимо использовать лучший племенной материал. В исследовании сравнили дочерей быков линий Р.Соверинга, В.Б. Айдиала, М.Чифтейна. В результате исследования авторы пришли к выводу: наилучшими показателями обладали дочери быков линий Р.Соверинга и В.Б. Айдиала (Н.И.Абрамова, О.Л. Хромова, М.О. Селимян, 2020).

Также ряд авторов провел исследование и выявил зависимость молочной продуктивности голштинской породы коров от происхождения их отцов. В исследовании был проведен анализ продуктивных качеств коров в зависимости от происхождения их отца. Так, в исследовании участвовали дочери быков из Германии, Канады, Нидерландов, США и России. По среднему удою за 305 дней лактации преимущество заняли дочери быка из США - $8407 \pm 64,7$ кг, что выше канадских сверстниц на 1,65%, отечественных на 4,44%, немецких 4,77%, голландских на 5,17%. При этом среднее содержание жира было высоким в молоке дочерей быков из США и Нидерландов – 3,86%, что выше чем из Канады на 0,01%, России на 0,02%, Германии на 0,03%. Среднее содержание белка оказалось высоким в молоке коров, отцы которых родом из Германии – 3,14%, что выше чем из Нидерландов и США на 0,01%, Канады на 0,03%, России на 0,04%. Анализ интенсивности молокоотдачи показал, что у всех коров данный показатель выше 2 кг/мин – это говорит о проведенной селекционной работе по данному признаку. Тугодойкими оказались дочери быков из Германии (2,02 кг/мин). Также в исследовании изучили продолжительность хозяйственного использования коров в зависимости от происхождения их отцов. Дочери быков из Германии имеют самый продолжительный период хозяйственного использования (60,5 месяца). Коровы от отечественных быков имеют ПХИ выше среднего на 6,3 месяца. Авторы пришли к выводу: дочери быков из Германии обладают хорошими продуктивными качествами, а также имеют длительный период хозяйственного использования. Коровы отечественной селекции также обладают хорошими продуктивными качествами и продолжительным периодом хозяйственного использования. При проведении селекционной работы важно

учитывать не только продуктивные качества будущих дочерей быков, а также их период хозяйственного использования, это позволит получить большее количество молока и приплода (С.А.Брагинец, А.Ю. Алексеева, 2016; I.M. Mikhailenko, 2015).

Ряд исследователей считают, что кровность коров по голштинской породе оказывает влияние на продуктивные качества животного. В проведенном исследовании авторы доказали, что повышение кровности по голштинской породе улучшает молочную продуктивность коров, содержание в молоке МДЖ, МДБ, также отмечено увеличение живой массы животных с кровностью 76-88%, также у коров с высокой кровностью отмечены высокий коэффициент молочности, коэффициент удельной жирномолочности, белковомолочности. В 1 и 2 лактациях высокие показатели отмечены у коров с кровностью 76-88%, однако в 3-4 лактации наилучшие показатели отмечены у коров с кровностью >89%. Так авторы доказали, увеличение кровности коров по голштинской породе улучшает молочную продуктивность коровы (Ю.В. Аржанкова, Р.И. Зимарева, 2022; А.В. Коробко, Т.В. Пузикова, 2016).

Также проведено исследование, авторы которого провели анализ продуктивных показателей и воспроизводительной функции коров голштинской породы разного происхождения. Были подобраны 3 группы: линия Р. Соверинг (1), М. Чифтейн (2), В.Б. Айдиал (3). В результате проведенного исследования отмечено, что у коров линии Р. Соверинга показатель удоя за 305 дней был выше на 0,59% чем у коров линии М. Чифтейна и на 0,97% В.Б. Айдиала (А.И. Афанасьева, В.А. Сарычев, 2020; V.P.Danilenko, V.S.Vomko, 2016).

Ряд ученых провели анализ продуктивных качеств коров голштинской породы за период 2013-2017гг. Анализ показал, что за данный период показатели удоя коров голштинской породы увеличивались с 9018кг по 9912кг, при этом содержание в молоке МДЖ и МДБ сохранялись около 3,91% и 3,02% соответственно. Авторы пришли к выводу: голштинская порода коров является

перспективной для получения больших надоев с оптимальным содержанием в молоке МДЖ и МДБ (Ф.Р.Бакай, К.С. Мехтиева, Ю.С. Козлов, 2021).

Ряд исследователей считают, что на содержание в молоке МДЖ и МДБ оказывает влияние возраст коровы и разные генерации (оценивались коровы-дочери и коровы-матери этих дочерей). Высокая изменчивость отмечена по удою за лактацию, данный показатель у дочерей и матерей-коров снижался с 1 по 3 лактацию. У содержания в молоке МДЖ и МДБ отмечена низкая изменчивость. Авторы исследования пришли к выводу: высокопродуктивные животные разных генераций обладают различной зависимостью между удоем и содержанием в молоке МДЖ и МДБ (Ф.Р.Бакай, Г.В. Мкртчян, 2022).

Линейная принадлежность, а также генерации коров оказывают влияние на величину удоев. Как считают авторы, продуктивные качества животных от генерации к генерации возрастают, однако при этом уменьшаются сроки использования коров (Ф.Р.Бакай, 2022; С.Д.Батанов, И.А. Амерханова, И.А.Барановаи др., 2021).

Ряд ученых в своем исследовании провели анализ продуктивных качеств и экстерьерных особенностей голштинской породы коров разной линейной принадлежности. В опыте участвовали 2 группы: линии Р.Соверинг (1) и В.Б. Айдиал (2). В каждой группе оценивали показатели у дочерей и матерей-коров. Удой за лактацию отмечен высокий у коров линии В.Б. Айдиала на 187,8 (3,8%) и 464,4 кг (8,5%), чем у коров линии Р.Соверинга; продуктивный индекс (ПИ) также был выше у коров линии В.Б.Айдиала на 126,2 (2,3%) и 469,5 кг (7,9%). Однако, содержание в молоке МДЖ и МДБ было высоким в молоке коров линии Р. Соверинга – 3,89-3,91% и 3,06-3,13%. Оценка экстерьера показала, что особи линии В.Б. Айдиала имеют более крупное телосложение и более вытянутое туловище, относительно их сверстниц линии Р.Соверинга. Анализ продуктивных качеств коров внутри генеалогической группы выявил, что дочери достоверно превосходят матерей по удоям, при этом содержание в молоке МДЖ и МДБ изменялось несущественно. По линии В.Б. Айдиала дочери превосходили своих

матерей на 808,2 кг (15,4%) и 892,3 кг (16,2%), по линии Р.Соверинга на 531,6 кг (10,8%) и 549,0 кг (10,2%). Авторы пришли к выводу о том, что для увеличения эффективности селекции необходимо уделять внимание линейной принадлежности коров (С.Д.Батанов,М.М. Шайдуллина, 2019;О.Г.Лоретц,О. Е. Лиходеевская, М. И.Барашкин и др., 2012).

В другом исследовании ряд авторов сравнил молочную продуктивность коров в зависимости от генетических факторов. По первой лактации удой за 305 дней отмечен высоким у коров линии Р. Соверинг – 7998,8 кг, что выше чем у сверстниц линии В.Б. Айдиал на 152,6 кг (2%) и на 468,9 кг (6%) линии М. Чифтейн. Содержание в молоке МДЖ отмечено высоким у коров линии Р. Соверинга – 4,4 %, у их сверстниц из других линий по 4,2 %. При этом по содержанию МДБ молоко коров линии Р. Соверинг уступает молоку сверстниц других линий – 3,1 % (Р. Соверинг) и 3,2 % (В.Б. Айдиал и М. Чифтейн). Также авторы провели анализ влияния возраста отела коровы на продуктивные показатели. Отмечено, что самым оптимальным возрастом отела является 24-25 месяцев, удой у таких коров составил 8883,7 кг, что выше на 84,7 кг (26-28 мес.) и на 730,2 кг (22-23 мес.) (А.Е.Беленькая, 2018).

Ряд ученых провели анализ термоустойчивости молока коров с разными генотипами каппа-казеина. В результате исследования термоустойчивости молока с разными генотипами по гену CSN3 было отмечено, что высокой термостабильностью обладало молоко, полученное от коров с генотипом AA по гену CSN3 и составило 63,5 мин., что выше генотипа АВ на 3,1 мин. (4,9%), ВВ на 29,1 мин. (45,8%). Таким образом, ученые доказали, что молоко от коров, в геноме которых есть аллель А гена CSN3 имеют высокую термоустойчивость (А.В.Бигаева,Х.Х. Гильманов, С.В.Тюлькини др., 2019;S.S.Kramarenko,N.I.Kuzmichova,A.S.Kramarenko, 2018).

Возраст первого осеменения голштинских коров существенно не оказывает влияние на их продуктивные качества. Однако, возраст осеменения оказывает влияние на продолжительность хозяйственного использования коров: коровы,

осемененные в возрасте от 18 месяцев, имели высокую ПХИ почти в 2 раза, в сравнении с коровами, осемененными в раннем возрасте (С.А.Брагинец,С.С. Астахов,А.Ю. Алексеева, 2016).

На экстерьерно-продуктивные качества коров влияет их линейная принадлежность. Несколько ученых провели исследование, в котором пришли к выводу: живая масса, индекс телосложения, параметры вымени – все эти данные отличаются у коров разных линий и влияют на продуктивные качества животного. Таким образом, для эффективности селекционной работы необходимо учитывать линейную принадлежность коров (А.Ч.Гаглоев,А.Н. Негреева,Т.Н. Гаглоева, 2019;А. V.Mamaev,L.D.Samusenko, 2014).

На динамику молочной продуктивности оказывает влияние линейная принадлежность коров. В исследовании, авторы провели анализ молочной продуктивности коров голштинской породы линий Р. Соверинг, М. Чифтейн и В.Б. Айдиал. По удою за 1 лактацию преимущество имели коровы линии Р. Соверинга – 7419 кг, что выше чем у коров линии В.Б. Айдиал на 0,34%, линии М. Чифтейн на 16,1%. За 3 лактацию удои коров линии Р. Соверинга составил 10506 кг, что выше чем у коров линии В.Б. Айдиал на 12,36%, М. Чифтейна на 30,2%. При этом разница в содержании в молоке МДЖ и МДБ была несущественной и недостоверной (П.С.Галушина,О.В. Горелик, 2021).

Линейная принадлежность – важный фактор проведения селекционной работы с целью улучшения продуктивных качеств животного. В исследовании авторы провели сравнительный анализ коров голштинской породы коров разных линий. Удой за 305 дней лактации был отмечен высоким у коров линии В.Б. Айдиал и составил 6724,6 кг, что выше на 3,49%, чем у коров линии Р. Соверинг и на 3,75% линии М. Чифтейн, при этом разница в содержании в молоке МДЖ и МДБ была несущественной (Л.Н.Гончарова, 2017).

Ряд авторов провел исследование молочной продуктивности коров голштинской породы разных линий. Лучшие продуктивные качества отмечены у коров линии Р. Соверинга, затем линии М. Чифтейн. Отмечено, что коровы всех

линий имели превосходство над стандартом по голштинской породе (О.В.Горелик,Н.А. Федосеева,И.В. Кныш, 2019).

Ряд авторов изучили влияние различных факторов на продуктивные качества животных. Авторы сравнили влияние типа подбора на молочную продуктивность и пришли к выводу: преимущество получил межлинейный подбор (эффект гетерозиса), содержание в молоке МДЖ и МДБ было одинаковым. При проведении селекционной работы необходимо создавать и увеличивать количество животных с ценными генотипами (В.С.Грачев,С.А. Брагинец,А.Ю. Алексеева, 2020).

На продолжительность хозяйственного использования коров оказывает влияние кровность и возраст первого отела. Лучшими показателями пожизненного удоя обладали коровы, отелившиеся в возрасте 25,1-27 мес. с живой массой 523 кг (В.А.Грашин,А.А. Грашин, 2014).

Влияние линейной принадлежности голштинской породы коров на молочную продуктивность и воспроизводительные качества изучали ряд ученых (П.В.Файзуллин,О.В. Горелик, 2021; П.В.Файзуллин.,О.В. Горелик,Н.А. Федосеева, 2022). Авторы сравнили продуктивные качества коров линий Р. Соверинг, В.Б. Айдиал, М. Чифтейн 7/8 и 15/16 кровности. В группе 7/8 кровности по удою за 305 дней лидером являлись коровы линии Р. Соверинг, их удой составил 8029,7кг, что выше чем у сверстниц линии В.Б. Айдиал на 3,9%, линии М. Чифтейн на 4,0%; содержание МДЖ в молоке коров всех линий отмечено на высоком уровне 3,94-4,0%. В группе 15/16 кровности высоким удоем за 305 дней лактации обладали также коровы линии Р. Соверинг – 8092,6, что выше чем у сверстниц линии В.Б. Айдиал на 0,9%, линии М. Чифтейн на 3,7%; содержание в молоке МДЖ составило 3,96-4,01%. Авторы пришли к выводу о том, что для раскрытия потенциала животного необходимо учитывать его линейную принадлежность (В.И.Гудыменко,С.С. Жукова, В.В.Гудыменкой др., 2015).

Ряд исследователей провели анализ адаптивности коров голштинской породы отечественной и зарубежной селекции. Исследователи пришли к выводу, что коровы отечественной селекции по удою за 1 и 2 лактацию имеют преимущество перед коровами американской селекции и незначительное преимущество относительно их сверстниц нидерландской селекции. Отмечено, что коровы отечественной селекции по продуктивным качествам не уступают своим сверстницам зарубежных селекций. Однако, необходимо проводить селекционные мероприятия, направленные на воспроизводительную способность животного и его долголетие (В.М.Гукежев, А.М. Хуранов, 2021; О.О.Воршч, В.В.Гуты, О.И.Соболев и др., 2020).

Продуктивные качества животного связаны с возрастом их матерей: чем старше возраст матери, тем выше продуктивные качества их дочерей. Также автор отмечает, что прослеживается закономерность у коров между массой телят при рождении и их последующей молочной продуктивностью: чем выше масса при рождении, тем активнее организм развивается и в будущем приводит к высокой продуктивности, при этом содержание в молоке МДЖ снижается незначительно (С.М.Деркенбаев, 2016).

Коровы разной линейной принадлежности различно реагируют на стресс-факторы. В исследовании авторы установили, что наиболее устойчивыми к стрессу оказались коровы линии Р. Соверинг – 44,0% голов, линии В.Б. Айдиал и М. Чифтейн – по 28,0% голов; нестабильными к стрессу оказались коровы линии Р. Соверинга – 39,0%, В.Б. Айдиал – 33,0%, М. Чифтейн – 28,0%; низкая стрессоустойчивость отмечена у коров линии М. Чифтейн – 44,0%, В.Б. Айдиал – 39,0%, Р. Соверинг – 17,0% (И.М.Донник, О.С. Чеченихина, О.Г. Лоретц, 2021).

Генотип животного оказывает влияние на физико-химические и технологические свойства молока. Проведено исследование, в котором несколько ученых сравнили показатели молока коров-дочерей голштинской породы быков-производителей Флагмана 3401 и Фиата 1004 линии РозуйфСитейшн. Отмечено, что по первой лактации содержание в молоке СОМО было выше у коров-дочерей

Флагмана 9,01%, что на 0,12% выше чем в молоке коров-дочерей Фиата; содержание в молоке МДЖ также выше у дочерей-коров Флагмана – 4,11%, что на 0,95% выше Фиата; содержание в молоке МДБ также высокое у дочерей быка Флагмана – 4,18 %, что на 1,22% выше Фиата. По второй лактации содержание в молоке СОМО отмечено высоким в молоке коров-дочерей быка Флагмана – 9,15%, что на 0,55% выше, чем в молоке коров-дочерей Фиата, однако, содержание в молоке МДЖ и МДБ отмечено высоким в молоке коров-дочерей Фиата – 4,31 и 4,53% соответственно, что выше на 0,74% и 1,09% чем в молоке коров-дочерей Флагмана соответственно (Л.В.Ефимова, О.А. Фролова, Т.В. Зазнобина, 2018).

Фаза лактации также оказывает влияние на физико-химические показатели молока. В исследовании были отобраны 4 группы коров: в 1 вошли коровы-дочери быка Дня, 2 – Динара, 3 – Диска, 4 – Допинга. Отмечено увеличение содержания в молоке МДЖ во вторую лактацию в 1,3 и 4 группах, во 2 группе содержание снизилось; содержание в молоке МДБ во вторую лактацию увеличилось в молоке всех коров. Содержание во второй лактации казеина и сухого вещества увеличилось в молоке всех коров. Таким образом авторы пришли к выводу о влиянии фазы лактации на состав молока (Л.В.Ефимова, Т.В. Зазнобина, О.В. Иванова, 2018).

Ряд исследователей провел анализ экстерьерных признаков коров голштинской породы кровностью 86% разной линейной принадлежности. В опыте были подобраны коровы 4 линий: М. Чифтейн (1), В.Б. Айдиал (2), Р. Соверинг (3) и С.Т. Рокит (4). Отмечено, что коровы линии В.Б. Айдиал имели высокий рост (55,4% голов), также коровы данной линии характеризовались высокой молочной продуктивностью, при этом содержание в молоке МДЖ и МДБ сохранялось высоким – 4,12 и 3,14%. Авторы считают, что линейная оценка экстерьера способна выявить высокопродуктивных коров и способствовать увеличению продуктивности в целом по стаду (А.П.Ефремов, В.Н. Иванов, Т.Е.Тарасова и др., 2016).

Возраст первого осеменения матерей оказывает влияние на последующие продуктивные качества телок-дочерей. Между живой массой в период первого отела и продуктивными показателями за первую лактацию существует закономерность: чем больше живая масса, тем выше продуктивные показатели животного. В исследовании отмечено, что высокая масса при рождении наблюдалась у телок-дочерей, матерей которых осеменили в 13,1-14 месяцев, телки-дочери, матерей которых осеменили в возрасте до 12 месяцев и в 15,1-16 месяцев также имели высокую живую массу. В 3-х месячном возрасте наибольшей живой массой обладали телки-дочери, матерей которых осеменили в возрасте 12,1-13 месяцев. В 9-ти и 112-ти месячном возрасте живая масса преобладала у телок-дочерей, матерей которых осеменили в возрасте 12,1-13 месяцев. Удой за 305 дней лактации отмечен наибольший у коров, матерей которых осеменили в возрасте 12,1-13 и 13,1-14 месяцев, самый низкий удой отмечен у коров-дочерей, матерей которых осеменили в возрасте до 12 месяцев. Продуктивный индекс отмечен высокий также у коров, матерей которых осеменили в возрасте 12,1-13 месяцев. Авторы пришли к выводу о том, что с целью улучшения продуктивных качеств животного, оптимальным возрастом для осеменения является период 12,1-13 месяцев (Р.Р.Закирова, Е.Л. Альпова, Г.Ю. Березкина, 2022).

Наличие гена LTF способен оказывать влияние на продуктивные качества животного (Е.И.Добряня, А.М.Ильина, 2020). LTF (лактоферрин) – железосвязывающий гликопротеин, который подавляет рост и развитие микробов в жидкостях секреции животного. Важным фактором в селекции является способность отцов-быков передавать по наследству данный ген, который способен повысить иммунитет у коров. Авторы пришли к выводу, что у коров с геном LTF^{AB} отмечены высокие показатели молочной продуктивности (удой, МДЖ и МДБ). Таким образом селекция по данному признаку способна повысить продуктивные качества животного (Ф.Ф.Зиннатов, Т.Р. Якупов, Ф.Ф.Зиннатов и др., 2021).

Ряд авторов считают, что кровность голштинской породы оказывает влияние на продуктивные качества животного. Так, оптимальной долей кровности авторы считают показатель 75-87% (В.А.Иванов,Н.С. Марзанов, Л.И.Елисееваи др., 2017;Г.П.Ковалева,М.Н. Лапина, Н.В.Сулыгаи др., 2017).

Ряд авторов считают, что необходимо соблюдать степень инбридинга при племенной работе. Так, авторами отмечено, что при тесном инбридинге удой коров снижается на 28,2%, чем у коров с отдаленным инбридингом. Также отмечено, что при тесном инбридинге животные хуже развиваются и дольше оплодотворяются (И.П.Иванова,Н.А. Юрк, 2021;И.М.Донник,В.С. Мымрин, О.Г.Лоретци др., 2013).

Ряд исследователей сравнил связь между генетическим потенциалом животного и его фенотипом. Ученые пришли к выводу о том, что полное раскрытие генетического потенциала животного тесно связано с обеспечением животного должными условиями кормления и содержания (И.П.Иванова,Е.Н. Юрченко,Н.А. Юрк, 2021;А.Р.Лыашук, 2020).

Для улучшения продуктивных качеств животного необходимо проводить селекционные мероприятия. Основным признаком селекционной деятельности является молочная продуктивность коров. Важным критерием ведения селекционной работы является использование статистических данных по основным признакам. Для совершенствования обильномолочности авторы рекомендуют использовать диаграмму Парето(И.П.Иванова, 2021).

Несколько исследователей считают, что по экстерьерным признакам можно судить о продуктивности и здоровье животного. Авторы изучили экстерьерные показатели голштинских коров 4 селекций: канадской, датской, голландской и отечественной. При комплексной оценке коров выявлено, что наибольший балл получили коровы голландской селекции – 76,0, наименьший – датской – 60,8, удовлетворительные баллы получили коровы отечественной и канадской селекции – 74,9 и 70,7 баллов соответственно. Удой за 305 дней лактации отмечен наибольшим у коров голландской селекции – 4709,9 кг, что превосходит

сверстниц отечественной селекции на 1,2%, канадской на 1,3%, датской на 2,4%. При этом наибольшее содержание жира в молоке отмечено у коров датского происхождения – 4,1%, наименьший – у сверстниц из Канады – 3,88%. Наибольшее содержание в молоке белка отмечено у коров из Дании – 3,24%, наименьшее у отечественных коров – 3,00% (Н.Л.Игнатьева, А.Ю. Лаврентьев, 2020; О. Г. Лоретц, М. И. Барашкин, 2012).

Ряд авторов провел исследование о влиянии на молочную продуктивность линейной принадлежности коров (П.В.Файзуллин, О.В. Горелик, 2021). Оценивая удой за 305 дней лактации лучшими оказались коровы линии В.Б. Айдиала – 7510 кг, что выше сверстниц линии Р. Соверинга на 5,7% и линии М. Чифтейна на 14,0%. Содержание в молоке МДЖ и МДБ также отмечено высоким в молоке коров линии В.Б. Айдиала – 3,93 и 3,09% соответственно (Д.Р.Ишмухаметова, 2020).

Живая масса коровы оказывает влияние на ее молочную продуктивность. Так, в исследовании, авторы сравнили продуктивные качества коров в первую лактацию нескольких групп: с живой массой до 500 кг, 501-550 кг, 551-600 кг, больше 600 кг. Наибольшим удоем за 305 дней лактации характеризовались коровы с живой массой 501-550 кг, наименьший удой отмечен у коров с живой массой до 500 кг (К.С.Мехтиева, А.Н. Кровикова, А.Е. Мочалова, 2021).

Генотип коров оказывает влияние на уровень потребления кормов, энергии и питательных веществ, а это, в свою очередь, приводит к увеличению молочной продуктивности животного. Высокое потребление корма отмечено у коров немецкой и голландской селекции голштинской породы. При этом наименьшее потребление корма отмечено у чистопородных коров. Среднее потребление отмечено у помесей (Б.Т.Кадралиева, 2022).

В зависимости от возраста отела коровы уменьшается количество коров с чашеобразной формой вымени, что является неблагоприятным фактором для машинного доения (И.М.Донник, О.Г. Лоретц, 2014).

В зависимости от линейной принадлежности продуктивные качества, а также содержание в молоке коров МДЖ в зависимости от возраста различается. Это необходимо учитывать, прогнозируя эффект селекции (Н.М.Каналина, В.А. Баранов, Л.А. Рахматов, 2021).

Содержание в молоке белка (в т.ч. казеина) – ценного компонента молока – является важным показателем при переработке молока, в особенности, в сычужные сыры или творог (А.П.Ефремов, В.Н. Иванов, Т.Е. Тарасова, Я.С. Архацкая, 2016; О. Г.Лоретц, 2012; Л. Г.Хромова, А. В. Востроилов, Н. В. Байлова, 2022). Ряд исследователей пришли к выводу: животные с геном каппа-казеина АВ обладали наибольшим выходом белка относительно гена АА каппа-казеина (Е.И. Кийко, 2010).

Развитие молочного скотоводства в России находится в динамике роста. С 2016 по 2020 годы достиг уровня 32,2 млн т. С 2021-2013 гг. сельскохозяйственные предприятия начинают активно развиваться. Однако поголовье скота сократилось с 1990-2020 гг., это говорит о высокой селекционной работе и использования в хозяйствах высокопродуктивного стада.

Анализируя молочную продуктивность коров можно сделать вывод о ее повышении в период с 1996 по 2020 годы (О.В.Китаева, В.Ф. Ужик, 2021).

Необходимо проводить селекционные мероприятия с целью улучшения долголетия и пожизненного удоя коров по линейной принадлежности. Также необходимо учитывать, что индивидуальные особенности быков-отцов способны предопределять продуктивное долголетие коров-дочерей (Г.П.Ковалева, М.Н. Лапина, Н.В. Сулыга, 2017).

Ряд исследователей также проанализировали влияние линейной принадлежности на молочную продуктивность коров. Авторы считают, что для получения здоровых животных с высокими продуктивными качествами уделять внимание разведению коров по линии Р. Соверинга и М. Чифтейна (Г.П. Ковалева, 2020).

На молочную продуктивность оказывает влияние возраст коровы: коровы 1 и 2 лактации имеют меньшую продуктивность, чем коровы 3 и выше лактаций.

Также на молочную продуктивность оказывает влияние живая масса коровы: хорошо развитая и крепкая корова обладает, как правило, лучшей продуктивностью.

Наследственность играет огромную роль, наряду с условиями содержания, в развитии животного. Отмечено, что при одинаковой наследственности, но различных условиях содержания развитие организма коровы идет по-разному.

При этом проведение селекционной работы должно направляться как на улучшение продуктивных качеств животного и раскрытия природного потенциала, так и на приспособленность животного в машинному доению (А.В.Коробко, В.В. Шелкунова, 2018; N.P.Babik, 2018).

Многие исследователи считают, что генотип оказывает влияние на уровень кормления и динамику живой массы коров голштинской породы. В исследовании сравнили 3 группы животных: чистопородные черно-пестрой породы (1), помесь $\frac{1}{2}$ голштин х $\frac{1}{2}$ черно-пестрой (2), помесь $\frac{3}{4}$ голштин х $\frac{1}{4}$ черно-пестрой (3). Наибольшее потребление кормов отмечено у коров 3 группы, также живая масса у данных коров наблюдалась на высоком уровне. Потребление сухого вещества отмечено наименьшим у чистопородных коров (1 группа). Авторы пришли к выводу: поместные животные обладали высоким потреблением кормов, питательных веществ и энергии, также данные животные обладали высоким показателем живой массы относительно чистопородных сверстниц (В.И.Косилов, И.А. Рахимжанова, А.А. Салихов, 2022).

Наибольшим удоем за 1 лактацию обладали коровы 1/8 кровности по голштинской породе, наименьший показатель отмечен у чистопородных особей. Высокое содержание жира в молоке отмечено у коров 15/16 кровных, наименьшее у 1/8 кровных. Содержание в молоке белка отмечено наибольшим в молоке коров 5/8 и $\frac{3}{4}$ кровных, наименьшая – у 1/8 и 15/16 кровных животных. По 2 лактации преимущество по удою имели коровы 15/16 кровные, наименьшие удои

отмечены у чистопородных коров. За 305 дней 2 лактации преимущество имели 7/8 кровные особи, наименьший показатель отмечен у черно-пестрых коров. Содержание в молоке жира по 2 лактации отмечено высоким в молоке 1/8 и 15/16 кровных коров. Содержание в молоке белка отмечено высоким в молоке 15/16 и 7/8 кровных коров, наименьшее содержание белка наблюдалось у 1/8 кровных коров. По 3 лактации наибольшими удоями обладали $\frac{3}{4}$ и $\frac{7}{8}$ кровные коровы, наименьшим – чистопородные черно-пестрые особи. Достоверных различий по содержанию жира в молоке не обнаружено. Содержание в молоке белка отмечено высоким у $\frac{3}{4}$ кровных коров, наименьший показатель наблюдался у черно-пестрых коров. Поместные по голштинской породе коров имеют значительное преимущество относительно черно-пестрых сверстниц в течение 3 лактаций (Н.М.Костомахин, О.А. Воронкова, М.А. Габедава, 2021).

Сравнивая удои за 305 дней лактации коров разных линий отмечено преимущество у коров линии Р. Соверинга – 7105,7 кг, что выше коров линии В.Б. Айдиала на 3,9%. По содержанию в молоке жира существенных различий не обнаружено. Увеличение сервис-периода приводит к увеличению удоя за 305 дней лактации. Однако, удои коров линии Р. Соверинга со стандартным сервис-периодом значительно превосходят коров линии В.Б. Айдиала с удлинённым сервис-периодом (А.Н.Кровикова, Т.В. Лепехина, Е.Н. Болотова, 2021).

Экстерьер коров голштинской породы за период с 2014 по 2019 гг. изменился: увеличились линейные и высотные промеры. Оценивая экстерьер коров, высший балл получили коровы в 2019 году, относительно 2014 года. Животные стали конституционно крепче. Продуктивность коров, в среднем по стаду, выросла на 22,4%, что говорит о хорошей селекционной деятельности (М.Ю.Лапина, М.В. Абрамова, 2020; Е.Н.Цулина, 2009).

Полученные максимальные надои голштинской породы коров говорят о высоком генетическом потенциале данной породы. Селекционные мероприятия имеют огромную перспективу в увеличении молочной продуктивности животных (Е.Я.Лебедько, Р.В. Пилипенко, 2020).

Коровы голштинской породы отличаются высокими показателями молочной продуктивности (А.И.Портной, 2021; О.В.Слинько, О.В. Кондратьева, А.Д. Федоров, 2022; П.В.Файзуллин, С.Ю. Харлап, О.В. Горелик, 2019). Высокие продуктивные качества связаны с высоким уровнем селекционной деятельности (Е.П. Шабалина, 2011). Отмечено, что в генерации коров-дочерей удои увеличиваются и превосходят коров-матерей. Содержание жира в молоке также преобладает у коров-дочерей на 0,05%, относительно молока коров-матерей. При этом, по содержанию белка в молоке превосходство имеют коровы-матери на 0,04% относительно коров-дочерей. Данная закономерность прослеживается на протяжении 1,3 и наивысшей лактации (Т.В.Лепехина, Ф.Р. Бакай, 2022).

При проведении селекционных мероприятий по улучшению показателей молочной продуктивности необходимо подбирать быков-производителей, дочери которых обладают высокими удоями в совокупности с обильной жирномолочностью и белковомолочностью, также необходимо подбирать быков-производителей, способных улучшить содержание в молоке жира или белка – улучшение одного признака повлияет на другие (Т.В.Лепехина, Ф.Р. Бакай, 2021).

Коровы-дочери быков разной линейной принадлежности производят молоко разное по количеству и качественному составу. Проведено исследование, в котором сравнивается удой за 100 дней лактации у коров линий МонтвикЧифтейн, Рефлекшн Соверинг и Вис Бэк Айдиал, отцы у коров разные. В итоге, у коров линии МонтвикЧифтейн от быка Водопада удой составил 2255 кг, быка Оскара - 2440 кг; у коров линии Рефлекшн Соверинг быка Бойера - 2263 кг, Мейсона - 2413; у коров линии Вис Бэк Айдиал быка Капрала - 2332 кг и Рулета - 2398 кг. Удой за 305 дней лактации у коров линии МонтвикЧифтейн быка водопада составил 7033 кг, Оскара 6917 кг; линии Рефлекшн Соверинг быка Бойера 6345 кг, Мейсона 6693 кг; линии Вис Бэк Айдиал быка Капрала 6591 кг, быка Рулета 6757 кг (Т.Ф.Лефлер, С.Г. Садыко, Н.Н. Кириенко, 2019).

Ряд исследователей провели анализ молочной продуктивности коров голштинской породы в зависимости от происхождения их отцов. По удою за 100 дней лактации преимущество имели коровы линии М. Чифтейна – 2382 кг, что выше сверстниц линии Р. Соверинга на 3,9%, линии В.Б. Айдиала на 6,5%, при этом содержание в молоке жира отмечено высоким в молоке коров линии В.Б. Айдиала (3,84%), наименьшим – Р. Соверинга (3,69%). Оценивая удои за 305 дней лактации преимущество имели коровы линии М. Чифтейн – 6877 кг, что выше коров линии Р. Соверинга на 2,1%, линии В.Б. Айдиала на 11,7%, при этом содержание в молоке жира отмечено высоким в молоке коров линий М. Чифтейна и В.Б. Айдиала – 3,86 и 3,85% соответственно. Содержание в молоке на протяжении всего опыта изменялось незначительно (3,05-3,08%) (Т.Ф.Лефлер,С.Г. Садыко, 2019).

Гены способны оказывать влияние на количество удоев и качественный состав молока. Ген DGAT1 повышает качественный состав молока; LEP(лептин) играет роль в росте и развитии животного, в обменных процессах; GHRучаствует в обменных процессах. CSN_{AB}и CSN_{CE}– гена каппа-казеина, LGB – ген бета-лактоглобулина – являются ключевыми генами, определяющими продуктивность коровы. Удой за лактацию преобладает у коров с генотипом бета-лактоглобулина АВ, относительно коров с генотипом АА и ВВ. Отмечено, что коровы с генотипом CN3^{BB} каппа-казеина обладают высокими продуктивными качествами, худшими качествами обладали коровы с генотипом CN3^{AB}. По гену DGAT1 преимущество по удою имели коровы с генотипом АА, генотип КК способен повысить содержание жира в молоке (Е.О.Крупин,Ш.К. Шакиров,М.Ш. Тагиров, 2017;О.Е.Лиходеевская,О.В. Горелик,Г.А. Лиходеевский, 2021).

Ряд ученых сравнили показатели молочной продуктивности коров разных линий со стандартом по породе. Удой за первую лактацию был наибольшим у коров линии В.Б. Айдиала – +1596 кг, Р. Соверинга +1112 кг, М. Чифтейна +616 кг, содержание в молоке жира у всех коров было выше стандарта +0,08-+0,12%, при этом содержание в молоке белка было ниже нормы у коров линии Р. Соверинга

на 0,31%, М. Чифтейна на 0,16%, В.Б. Айдиала на 0,12%. По 3 лактации наибольшая разница по удою в сравнении со стандартом по породе была у коров линии С.Т. Рокит – +2568 кг, В.Б. Айдиала – +1336кг, у коров линии М. Чифтейна и Р. Соверинга удои были ниже нормы на 528 и 97 кг соответственно. Содержание в молоке жира за 3 лактацию было выше нормы: В.Б. Айдиал +0,36%, Р. Соверинг +0,18%, М. Чифтейн +0,13%, С.Т. Рокит +0,06%. Содержание в молоке белка отмечено выше стандарта у коров линий В.Б. Айдиал и С.Т. Рокит +0,03 и +0,09% соответственно, при этом у коров линии М. Чифтейна и Р. Соверинга отмечен низкий относительно стандарта белок на 0,13 и 0,18% соответственно (О.Г.Лоретц,Е.В.Матушкина, 2014).

Наибольший удои коров отмечен по линии Р. Соверинга, при содержании в молоке МДЖ 3,99%, МДБ 3,15%. Продуктивность полновозрастных коров отмечена высокой по линии В.Б. Айдиала (А.И.Любимов,Е.Н. Мартынова,Г.В. Азимова, 2021).

Селекционная работа должна брать во внимание не только линейную принадлежность коров, но также учитывать особенности животных внутри линии. Учитывая особенности можно формировать группы животных, особенные признаки которых сформированы поколениями – данные признаки будут дополнением к общей характеристике линии животных. Данная работа поможет коровам больше раскрывать генетический потенциал линии и передавать эти признаки по наследству (А.И.Любимов,Е.Н. Мартынова,Е.В. Ачкасова, 2021).

Селекция коров голштинской породы коров также влияет на продуктивные качества животных. Ряд исследователей провели анализ молочной продуктивности коров разных селекций: голландской (1), немецкой (2), американской (3). По удою за 305 дней лактации – усредненного показателя, преимуществом обладали коровы голландской селекции – 7188кг, что выше сверстниц американской селекции на 13,4%, немецкой на 15,3%. При этом содержание в молоке жира отмечено высоким в молоке коров немецкой селекции – 3,80%, что выше чем у сверстниц голландской селекции на 0,35%, американской

на 0,48%. Наибольшим содержанием белка обладало молоко, полученной от голштинских коров американской селекции – 3,27%, что выше чем у сверстниц голландской селекции на 0,05%, немецкой на 0,08%. Различий в воспроизводительных качествах животных не обнаружено (В.В.Ляшенко,И.В. Каешова,А.В. Губина, 2015). Похожие данные были получены еще в одном исследовании (В.В.Ляшенко,Ю.А. Светова,И.В. Каешова, 2016).

Внутри линии необходимо также выделять быков, чьи дочери-коровы обладают наилучшими в стаде молочными показателями. Учитывая этот фактор, необходимо при проведении селекционной работы учитывать не только линейную принадлежность, но также использовать конкретных быков-улучшителей в данной линии для повышения эффективности проведения селекционных мероприятий (Р.Н.Ляшук,О.А. Михайлова, 2018).

Генотипические факторы оказывают влияние на молочную продуктивность и долголетие коров. Ряд исследователей провел анализ, в котором выявил, что коровы голштинской породы содержат 28 аллелей ЕАВ-системы групп крови с разной частотой. Авторы считают, что на продуктивное долголетие коров оказывает влияние аллель $B_2G_2O_4G'$ – коровы с преобладанием данного аллеля имели большую продолжительность жизни своих сверстниц на 365 дней. Также отмечено, что коровы с преобладанием аллелей $B_1Q'T''$, $PI'E'_3$, $I'G''$ имели наименьший показатель долголетие относительно среднего (Л.Р.Максимова,Л.П. Шульга, 2017).

Важным признаком проведения селекции наряду с увеличением удоев и качественного состава молока, является пригодность коров к машинному доению. Ряд авторов исследовали коров линий Р. Соверинга и В.Б. Айдиала на морфофункциональные свойства вымени. Авторами отмечено, что 72-75% коров имели чашеобразную форму вымени. Округлую и ваннообразную форму имели 10-14% (Р. Соверинга) и 14-15% (В.Б. Айдиала). Анализируя промеры вымени, авторы пришли к выводу, что все промеры соответствуют нормативным показателям. Разовый удой коров линии Р. Соверинга был выше на 10,1%

сверстниц из линии В.Б. Айдиала (К.Л.Медведева,Л.В. Шульга,А.В. Ланцов,Д.С. Долина, 2020).

Ряд авторов утверждает, что возраст коров оказывает влияние на продуктивные качества животных. Так, длительность лактации отмечена высокая у коров после 4 отела и составила 314 суток, что выше, чем у коров после 3 отела на 6,1%, после 2 отела на 9,6% (К.С.Мехтиева,Ф.Р. Бакай,Т.В. Лепехина, 2022).

Молочная продуктивность, а также качественный состав молока являются важными показателями, по которым проводятся селекционные работы. На данные показатели влияют генетические и паратипические факторы. Продуктивные качества животного зависят как от условий окружающей среды, так и от линейности коровы – данные факторы должны дополнять друг друга для наибольшего раскрытия природного потенциала коров (В.М. Кузнецов, 2016;Р.В.Милостивый,Л.В. Карлова,Р.А. Санжара, 2017;Т.В.Подпалай,Е.Н. Зайцев, 2017).

Морфологические показатели крови являются важным интерьерным показателем скорости обменных процессов в организме животного. Ряд исследователей утверждают, что по содержанию в крови лейкоцитов, кальция, фосфора, витамина А отличий между коровами разной кровности по голштинской породе не выявлено. Однако, содержание в крови эритроцитов и гемоглобина в течение года наблюдалось высоким у голштинских коров с помесью (3/4 голштин х 1/4 черно-пестрая) – данная закономерность указывает на более интенсивные обменные процессы в организме таких коров, а, следовательно, на их большую молочную продуктивность (С.И.Мироненко,М.М. Асланукова, А.Ф.Шевхушеви др., 2022).

У коров с генотипом ВВ каппа-казеина наблюдается высокое содержание белка, соответственно, выход продукции, в частности, сыров, будет большим, что с экономической точки зрения является важным фактором (И.Ю.Михайлова,Е.Г. Лазарева, А.В.Бигаеваи др., 2021).

Ряд исследователей считают, что различия между коровами внутри одной линии могут быть более существенными, чем между коров разных линий. Это необходимо учитывать при проведении селекционных работ (А.А.Мишхожев,М.Г. Тлейншева,Т.Т. Тарчоков, 2017;О.В.Свитенко,З.Т. Калмыков, 2021).

Гематологические и биохимические показатели крови являются косвенным признаком молочной продуктивности животного. Данные анализы не являются показателями молочной продуктивности, при этом они демонстрируют способность крови к окислению, тем самым позволяя предположить скорость обменных процессов в организме коровы (чем выше данный показатель, тем выше молочная продуктивность) (Г.В.Мкртчян, 2022).

Ряд исследователей изучили влияние типа коров на продуктивные показатели. Коров разделили на 4 группы: 1 – прогрессивный тип (увеличение удоя увеличивает содержание МДЖ и МДБ), 2 – регрессивный тип (увеличение удоя уменьшает содержание МДЖ и МДБ), 3 – устойчивый тип (содержание МДЖ и МДБ не изменяется или изменяется незначительно), 4 – неустойчивый тип (содержание МДЖ и МДБ изменяется независимо от удоя). Удой за лактацию отмечен высокий у коров прогрессивного типа – 9924 кг, что выше регрессивного типа на 10,3%, устойчивого на 19,6%, неустойчивого на 25,0%. При этом высокое содержание в молоке МДЖ наблюдалось у коров неустойчивого типа – 4,40%, МДБ – у коров устойчивого типа – 3,72%. Также в крови коров прогрессивного типа отмечено наибольшее содержание эритроцитов и гемоглобина, что косвенно указывает на интенсивность обменных процессов (Г.В.Мкртчян,Ф.Р.Бакай, 2022).

Воспроизводительная функция коров – один из важных экономических показателей продуктивности стада. Ряд исследователей считают, что линейная принадлежность коров оказывает влияние на воспроизводительные качества коров (С.А.Непочатых,Л.И. Кибкало, 2021).

Лактационным периодом определяют промежуток времени, когда молочная железа вырабатывает молоко. Продолжительность лактации зависит от вида,

породы, происхождения и особенностей организма. Обычно, лактационный период у коров протекает до 10 месяцев.

Межотельный цикл включает в себя сервис-период (80-90 дней), стельность (285 суток) и в среднем составляет 365-375 суток.

Под сервис-периодом подразумевается отрезок времени от момента отела коровы до последующего плодотворного осеменения (2-2,5 месяца).

Под стельностью подразумевается период беременности (250-310 дней).

Сухостойный период – запуск коровы перед отелом (С.В.Редькин,Н.Р. Балгабаева, 2022).

При проведении селекционной работы по улучшение молочной продуктивности коров необходимо учитывать уровень кровности коров(Л.Д.Самусенко, 2010). Рядом исследователей доказано, что у помесных животных молочная продуктивность в течение первых трех лактаций превосходит показатели чистопородных животных, также у помесей наблюдается высокое содержание жира в молоке – 3,76-3,97%, у чистопородных – 3,63%. Более длительная лактация отмечена также у помесных коров, относительно чистопородных (Н.Д.Родина,А.П. Симоненкова,Е.Н. Демина, Е.Ю.Сергеева, 2022).

Также при проведении племенных работ важным фактором является наличие у быков-производителей аллелей гена BoLA-DRB3. Данный ген содержит в себе 10 аллелей, аллели 10,22 и 26 – основные, связанные с продуктивными качествами коров. Также данный ген оказывает влияние на иммунные функции организма. Таким образом, при подборе быков-производителей необходимо учитывать наличие у них гена BoLA-DRB3 (Г.В.Родионов,А.С. Орехова,А.П. Олесюк,Л.П. Табакова, 2021;Т.М.Suprovych,Т.М.Dyman, М.Р.Suprovychи др., 2018).

Рядом авторов также изучено влияние линейной принадлежности голштинских коров на продуктивные качества. Так, в среднем за 3 лактации, наивысший удой за 305 дней отмечен у коров линии В.Б. Айдиала – 6354,3кг, что

выше сверстниц линии Р. Соверинга на 1,6%, М. Чифтейна на 3,1% (Н.В.Самбуров,Н.И. Астахова,Е.Я. Лебедько, 2018).

В другом исследовании, ряд ученых установил, что, в среднем за 5 лактаций, наибольший удой за 305 дней отмечен у коров линии В.Б. Айдиала – 5409,4кг, что превосходит сверстниц линии М. Чифтейна на 1,7%, Р. Соверинга на 6,6%. При этом высокое содержание жира отмечено в молоке коров линии Р. Соверинга – 4,02%, что выше чем в молоке сверстниц линии М. Чифтейна на 0,04%, В.Б. Айдиала на 0,16%. Высокое содержание белка наблюдалось в молоке коров линии Р. Соверинга – 3,45%, что выше чем в молоке коров линии В.Б. Айдиала на 0,38%, М. Чифтейна на 0,61%. Также отмечено, что у коров всех линий удои увеличивались до 4 лактации, затем пошел на спад. Наибольшей живой массой обладали коровы линии В.Б. Айдиала – 579,3кг, что превосходило сверстниц линии М. Чифтейна на 3,0%, Р. Соверинга на 5,2% (Л.Д.Самусенко, 2021).

Проведено исследование, в котором сравнили продуктивные качества коров голштинской породы линий В.Б. Айдиала и Р. Соверинга. По удою за 305 дней лактации преимущество имели коровы линии В.Б. Айдиала – 7598,3кг, что превосходит сверстниц линии Р. Соверинга на 22,0%. При этом содержание в молоке МДЖ и МДБ, а также скорость молокоотдачи одинаковы (О.В.Свитенко,М.Г. Григорьева, 2017).

Рядом авторов отмечено, что продолжительность продуктивного использования коровы связана с ее линейной принадлежностью. В исследовании отобрали 4 группы коров: линии С.Т. Рокита (1), У. Идеала (2), М. Чифтейна (3) и Р. Соверинга (4). Наибольшее количество дойных дней отмечено у коров линии С.Т. Рокита – 1553,04, что превосходит сверстниц линии У. Идеала на 5,5%, М. Чифтейна и Р. Соверинга на 19,1 и 19,2% соответственно. Однако, наибольшим удоим за лактацию обладали коровы линии У. Идеала – 26851,88кг, что выше сверстниц линии С.Т. Рокита на 7,5%, М. Чифтейна и Р. Соверинга на 12,2%.

Наибольшее содержание жира в молоке наблюдалось у коров линии С.Т. Рокита – 3,93%, наименьшее – Р. Соверинга – 3,69% (О.В.Свитенко,З.Т. Калмыков, 2021).

Авторами отмечены причины выбытия коров. Так, 30-36% составляют заболевания конечностей, 14-20% гинекологические заболевания и яловость, 13% травмы и несчастные случаи, 27-28% прочие причины (С.М.Скворцов,Т.В. Шишкина, 2021).

Известно, что на молочную продуктивность влияют экстерьерные качества животного. Чем крупнее животное, тем больший размер желудка она имеет, а значит, может усвоить большее количество корма, следовательно, крупное животное обладает большими продуктивными качествами (А.П.Карташова, Э.В.Фирсова, 2020). Ряд ученых провел исследование, в котором выяснили, что помеси голштинских пород обладали лучшими экстерьерными показателями, относительно чистопородных коров (Н.В.Старцева, 2022).

Ряд авторов считают, что на продуктивные качества животного оказывает влияние продолжительность межотельного периода. Удлинение межотельного периода способно повысить продуктивные показатели животного, при этом среднесуточный удой остается неизменным. Также удлинение межотельного периода невыгодно с экономической точки зрения (В.А.Стрельцов, 2017).

С целью увеличения продуктивности стада и увеличения продолжительности использования животных ряд ученых рекомендует использовать интенсивное выращивание ремонтных телок с приростом от 800г./сутки (Н.П.Сударев,Д. Абылкасымов, С.В.Чаргеишвили и др., 2021).

На молочную продуктивность и на продолжительность хозяйственного использования коровы оказывает влияние генотип быков-отцов. Лидерами являются черно-пестрые линии. Также на молочную продуктивность коров-дочерей оказывают влияние коровы-матери (Т.В.Лепехина, 2022). Дочери коров-матерей с низкой продуктивностью раздаивались дольше, однако обладали хорошим продуктивным долголетием (4,0 лактации). Дочери от матерей с высокой продуктивностью обладали высокими удоями за 1 лактацию, хорошей

интенсивностью раздоя, однако обладали низкой продолжительностью хозяйственного использования (С.В.Титова, 2019).

Еще одно исследование указывает на связь линейной принадлежности и продуктивных качеств животного. В исследовании участвовали коровы голштинской породы разных линий. Оценивая удой за 305 дней лактации, преимущество отмечено у коров линии В.Б. Айдиала – 6737кг, что выше чем у сверстниц линии Р. Соверинга на 0,7% (разница недостоверна), линии М. Чифтейна на 6,6%, С.Т. Рокита на 13,2%. При этом содержание в молоке жира отличалось по линиям незначительно – 3,80-3,82%. Содержание в молоке белка наибольшее отмечено в молоке коров линий В.Б. Айдиала и Р. Соверинга – по 3,16%, наименьшее – С.Т. Рокита – 3,11%. Наибольший коэффициент молочности отмечен у коров линии В.Б. Айдиала.

Оценивая воспроизводительные качества коров, наблюдают некоторые отличия между линиями. Самый ранний возраст 1 отела отмечен у коров линии Р. Соверинга – 26,5 мес., самый поздний – С.Т. Рокита – 30,70 мес. Сервис-период у всех коров превышал нормированный период (60-90 дней), наибольший сервис-период отмечен у коров линии В.Б. Айдиала – 129,4 дня, наименьший – М. Чифтейна – 118,4 дня. Самый низкий коэффициент воспроизводительной способности коров отмечен по линии С.Т. Рокит – 0,84, по другим линиям данный коэффициент составил 0,90-0,92 (С.В.Титова, В.А. Забиякин, 2020).

Ряд исследователей считают, что генотип быка-отца влияет на продолжительность хозяйственного использования и пожизненный удой коров. Наибольший показатель продолжительности хозяйственного использования и пожизненного удоя отмечен у дочерей чистопородных быков-отцов чернопестрой породы. Потомки отцов-быков голштинской породы обладали большими удоями за 1 лактацию, при этом срок продуктивного использования отмечен очень низким – 2,40 лактации. Соответственно, дочери отцов-быков чистопородных голштинов обладают низким пожизненным удоём. Оценивая помесных животных, наиболее длительная продолжительность использования

отмечена у коров с 7/8 кровности по голштинской породе, пожизненный удой у них также высокий (С.В.Титова, 2016).

Ряд авторов, оценивая продуктивные качества голштинских коров относительно линейной принадлежности, пришел к выводу: наибольшим удоим обладали коровы линии Р. Соверинга – 8379 кг, что выше коров линии М. Чифтейна на 11,1%, В.Б. Айдиала на 17,8%. Содержание в молоке жира и белка было практически одинаковым (Ф.М.Токова, М.Б. Улимбашев, 2016).

Несколько ученых утверждают, что не всегда коровы высокопродуктивных предков имеют высокую молочную продуктивность. Авторы провели исследование повторяемости показателей молочной продуктивности. Отмечен высокий коэффициент повторяемости у черно-пестрой голштинской породы – 0,66-0,94 – что говорит о высокой степени повторяемости показателей. Проведение племенной работы необходимо связывать с оценкой уровня повторяемости необходимых показателей (И.В.Троценко, И.П. Иванова, 2021).

Ряд авторов считает, что наибольшая связь показателей молочной продуктивности между матерью-коровой и коровой-дочерью наблюдается у голштинской породы коров линии Р. Соверинга, также у коров данной линии авторы исследования отметили высокую наследственность по показателям молочной продуктивности (А.С.Харитоновна, 2019).

Ряд исследователей считают, что продуктивные особенности коров отличаются в зависимости от линий. Так, живая масса коров по первой лактации отмечена высокой по линии М. Чифтейна – 563,42 кг, что выше сверстниц линии Р. Соверинга на 0,6%, В.Б. Айдиала на 1,0%. Удой за 305 дней лактации был наибольшим у коров линии В.Б. Айдиала – 8390 кг, что превосходило сверстниц линии Р. Соверинга на 0,7%, М. Чифтейна на 4,9%. Продолжительность лактации отмечена наибольшей у коров линии В.Б. Айдиала – 391 день, что на 15 дней дольше чем у коров линии М. Чифтейна и на 33 дня линии Р. Соверинга. Количество молочного жира было получено наибольшее из молока коров линии В.Б. Айдиала – 334,6 кг, что выше, чем из молока сверстниц линии Р. Соверинга

на 2,0%, М. Чифтейна на 4,7%. Количество молочного белка было получено больше из молока коров линии В.Б. Айдиала – 276,3 кг, что выше, чем из молока сверстниц линии Р. Соверинга на 1,1%, М. Чифтейна на 5,2%. Коэффициент молочности отмечен высокий у коров линии В.Б. Айдиала – 1841,15, что выше сверстниц линий Р. Соверинга и М. Чифтейна на 8,2 и 9,1% соответственно (А.С.Харитоновна, 2020).

На молочную продуктивность коров также оказывает влияние продуктивные качества коров-матерей. Продуктивность коров-дочерей находится в прямой корреляции с продуктивными качествами коров-матерей. Однако, при наивысшем удое коров-матерей в 3,1 лактации, у коров-дочерей наивысший удой проявлялся в 1,6 лактации (О.С.Чеченихина, 2020).

Ряд исследователей оценили показатели продуктивности разных пород крупного рогатого скота. В исследовании отмечено, что наивысшими удоями обладали коровы голштинской породы черно-пестрой масти относительно своих чистопородных сверстниц (В.И.Чинаров, 2018).

Голштинизированная черно-пестрая порода является достаточно распространенной в России. Так, в зависимости от округа, в хозяйствах по всей стране голштинизированный скот составляет от 33,8% в Дальневосточном округе, до 80,1% в Уральском округе (Н.М.Косяченко, М.В. Абрамова, А.В. Ильина и др., 2020; И.М.Донник, И.А.Шкуратова, Л.В. Бурлакова и др., 2012; К.Ю.Хатанов, О.Г.Лоретц, 2013; В.И. Чинаров, 2020).

Достаточно точный и достоверный прогноз продуктивных качеств животного – необходимой условие для эффективности племенной работы. От точности бонитировки и прогноза их молочной продуктивности зависит результат селекции. Прогнозирование продуктивных качеств необходимо проводить в самые ранние сроки. Так, телочек на ранней стадии разделяют на группы в зависимости от показателей: генотип, этологические и гематологические показатели. Затем уже в группах анализируют показатели молочной продуктивности и состава молока, а также морфофункциональные свойства

вымени (пригодность к машинному доению) (О.Г.Лоретц,О.Е.Лиходеевская,М.И. Барашкин и др., 2012;В.А.Чучунов,В.А. Злепкин,В.П. Плотников,Е.Б. Радзиевский, 2021).

Ряд авторов утверждает, что повышение кровности по голштинам положительно влияет на продуктивные качества животных. Оптимальной кровностью считается 76-80%, при такой кровности показатели продуктивности увеличиваются на 20,5%, относительно сверстниц с кровностью меньше 50%. При кровности коров 81-96% по голштинам, их надои превосходят сверстниц с 50% кровностью на 15,2-17,6% (Л.А.Шабунин,В.Г. Кахикало,О.Г. Назарченко, 2015).

Ряд исследователей изучили влияние генотипа каппа казеина CSN3 на продуктивные качества животных. У коров по линии В.Б. Айдиала наибольшей молочной продуктивностью обладали коровы голштинской породы с генотипом каппа-казеина AA: превосходство по удою составило 1,5-1,9%, по содержанию жира на 0,04-0,05%. У коров линии М. Чифтейна отмечена высокая молочная продуктивность по генотипу АВ: превосходство по удою составило 2,8-3,0%, по содержанию жира на 0,01-0,06%. Голштинские коровы линии Р. Соверинга с генотипом ВВ имели высокие продуктивные показатели, однако, разница была недостоверна, так как поголовье коров с генотипом ВВ низкое (Р.Р.Шайдуллин,Г.С. Шарафутдинов, А.Б.Москвичеваи др., 2019;S.V.Tyulkin,R.R.Vafin, L.R.Zagidullini др., 2018).

Несколько исследователей изучили вопрос о влияниях различных методов подбора коров голштинской породы на продуктивные качества. Были отобраны несколько линий коров: В.Б. Айдиал, М. Чифтейн, Р. Соверинг, Посейдон 239 (количество голов в стаде низкое). По удою за лактацию высокие значения отмечены у коров линии М. Чифтейна – 6992кг, что превосходит коров линии Р. Соверинга на 6,8%, В.Б. Айдиала на 11,6%. Анализируя кроссирование разных линий, авторы выяснили, что оптимальным является кроссирование линии Посейдона с линией В.Б. Айдиала или М. Чифтейна. Однако, исследование показало, что кроссирование линий не привело к повышению продуктивных

качеств животного, а иногда даже снижает их. Для повышения продуктивных качеств животного необходимо применять внутрилинейное разведение (О.М.Шевелева,М.А. Свяженина,Т.Н. Смирнова, 2021).

Несколько ученых провели оценку воспроизводительных показателей коров в зависимости от их происхождения. Были отобраны 3 линии коров: Р. Соверинга, М. Чифтейна и В.Б. Айдиала – каждая группа была разделена на подгруппы в зависимости от кровности: до 75% и выше 75%. Наименьшим средним возрастом первого осеменения обладали коровы линии М. Чифтейна – 19,08 мес., наиболее длительным коровы линии В.Б. Айдиала. Возраст первого отела отмечен наименьшим у коров линии М. Чифтейна – 28,5 мес., у коров линий Р. Соверинга и В.Б. Айдиала – 29,8 и 29,4 мес. соответственно. Рекомендуемый межотельный период – 365 дней, однако у коров всех линий данный показатель был выше нормы, самый высокий у коров линии В.Б. Айдиала – 421,46 дней. Отмечено, что наибольшим индексом плодовитости обладали коровы линии Р. Соверинга с кровностью выше 75% (Т.В.Шишкина,Т.А. Гусева,Э.А. Латыпова, 2021).

Рядом автором проведено исследование молочной продуктивности коров по линиям. При первой лактации наибольшей продолжительностью обладали коровы линии М. Чифтейна – 393 дня, что выше сверстниц линии В.Б. Айдиала на 8,1%, Р. Соверинга на 10,2%. Наибольший удой за лактацию отмечен у коров линии М. Чифтейна – 7363 кг, что превосходит удои сверстниц линии В.Б. Айдиала на 11,5%, Р. Соверинга на 14,2%. По удою за 305 дней лактации – усредненного показателя – преимущество имели коровы линии М. Чифтейна – 5651 кг, что превосходило удои коров линии Р. Соверинга и В.Б. Айдиала на 2,6 и 2,9% соответственно. Наименьшее содержание жира отмечено в молоке коров линии В.Б. Айдиала – 3,65%, наибольшее – М. Чифтейна – 3,71%. Данные по 3 лактации отличаются. Продолжительность 3 лактации отмечена высокой у коров линии В.Б. Айдиала – 340 дней, что выше чем у сверстниц линий Р. Соверинга и М. Чифтейна на 2,0 и 7,6% соответственно. Высокий удой за 3 лактацию отмечен у коров линии В.Б. Айдиала – 6821кг, что превосходило сверстниц линий Р.

Соверинга и М. Чифтейна на 5,0 и 9,1% соответственно. Удой за 305 дней лактации также наблюдался высокий у коров линии В.Б. Айдиала – 6234 кг, что превосходило сверстниц линии М. Чифтейна и Р. Соверинга на 5,4 и 5,9%. Содержание жира наблюдалось высоким в молоке коров линии М. Чифтейна – 3,76%, наименьшим – В.Б. Айдиала – 3,68%. Наибольшая продолжительность хозяйственного использования коров отмечена по линии Р. Соверинга – 3,24 лактации, что превосходило сверстниц линии М. Чифтейна на 15,4%, В.Б. Айдиала на 34,3%. Авторы считают, что линейная принадлежность оказывает влияние на продуктивные показатели коров, а также на продолжительность их использования (Т.В.Шишкина, Г.Н. Чуворкина, О.Ф. Кадыкова, 2018).

Ряд исследователей провел анализ влияние кровности по голштинской породе коров на продуктивные качества. Был проведен анализ молочной продуктивности голштинских коров разной кровности по 1 лактации. Наибольшим удоем обладали коровы 7/8 голштинских и 1/8 черно-пестрой породы – 4591,0 кг, наименьший удой отмечен у коров 5/8ЧПГ-3/8ЧП – 3612,0 кг. Наибольшее содержание жира отмечено в молоке коров 1/2ЧПГ-1/2ЧП – 3,85%, наименьшее – 5/8ЧПГ-3/8ЧП – 3,58%. Таким образом, авторы утверждают, что кровность коров оказывает влияние на молочную продуктивность (О.В.Шмалый, 2018).

Рядом авторов проведено исследование о влиянии породы коровы на состав молока и качество продукции. Отмечено высокое содержание жира в молоке коров симментальской породы – 4,78%, что превосходит молоко красно-пестрой породы коров на 0,37%, черно-пестрой – на 1,29%. При этом высокое содержание белка наблюдалось в молоке коров красно-пестрой породы – 3,58%, у симменталов – 3,47%, черно-пестрых – 3,4%. По микробиологическим показателям наилучшим являлось молоко от коров черно-пестрой и красно-пестрой пород (содержание соматических клеток составило 146 и 153 тыс. клеток/мл соответственно), в молоке коров симментальской породы отмечено повышенное содержание соматических клеток (свыше 500 тыс. клеток/мл). Выход

творога отмечен наилучшим из молока коров симментальской породы – 33,1%, что выше чем из молока коров красно-пестрой породы на 9,9%, черно-пестрой – на 12,3%. Таким образом, порода коров влияет на состав молока и на качество продукта (Н.Ф.Щегольков, В.А. Захаров, Н.Я.Нальвадаеви др., 2022).

Ряд исследователей считают, что заболевания коров, в частности, мастит оказывает влияние на продуктивность коров, а также на экономическую эффективность производства молока. Мастит снижает эффективность работы фермы, т.к. необходимо закупать лекарственные средства для лечения мастита, а также маститное молоко нельзя использовать до момента исчезновения в нем следов антибиотиков (О.Т.Экхорумвен, Г.Ф. Медведев, А.И. Стукина, 2022).

Несколькими исследователями отмечено, что в зависимости от происхождения быков отличается частота встречаемости у них генотипов. Наличие желаемого генотипа CSN3^{BB} не выявлено у быков голштинской породы из Германии и Нидерландов. Однако, частота встречаемости генотипа CSN^{AB} отмечена у быков из Нидерландов – на 8,8% выше, чем у быков немецкого происхождения. Наибольший удой за 305 дней 1 лактации наблюдался у дочерей быков из Германии с генотипом CSN^{AA}, такие же показатели отмечены у дочерей быков из Нидерландов с генотипом CSN^{AB} каппа-казеина. Во 2 лактации наилучшими удоями обладали дочери быков из Нидерландов с генотипом CSN^{AB}. В 3 лактации лидером по удою стали дочери быков из Германии с генотипом CSN^{AB} (О.Г.Лоретц, 2014; О.Г.Лоретц, Е.В.Матушкина, 2014; О.П.Юдина, А.С. Делян, А.Н.Ермилови др., 2020).

Ряд исследователей изучил влияние гена лептина на продуктивные качества коров голштинской породы. Данный ген R25C имеет несколько генотипов: CC, RC, RR. У голштинской породы коров наблюдается наибольшая частота встречаемости генотипа RC (47,3%), наименьшая – RR – 21,5%. Наибольшими удоями обладали коровы, имеющие генотип лептина RR. При этом, продолжительность использования коров отмечена наибольшей у животных с

генотипом РСна 1,1-1,5 лактации, относительно коров, имеющих гомозиготные гены (А.А.Ярышкин,О.С. Шаталина,О.И. Лешонок, Н.В.Ковалюк, 2022).

Несколько авторов провели исследование и оценили анализ влияния линейной принадлежности коров на продуктивные качества животных в разные периоды. Удой молока у голштинской породы коров увеличивались с 1 по 4 лактацию. На протяжении всех лактаций лучшие удои отмечены у коров линии Р. Соверинга. Так, в 1 лактации у коров данной линии удои составили 8607 кг, что превосходило сверстниц линии В.Б. Айдиала на 6,1%. Во 2 лактации превосходство имели также коровы линии Р. Соверинга, их превосходство составило 1,3%, в 3 лактации – 9,6%, в 4 лактации – 4,5%. При этом содержание жира в молоке коров обеих линий на протяжении 4 лактаций отличалось незначительно – 3,75-3,83%. Содержание в молоке белка также отличалось незначительно – 3,27-3,30% (Е.М. Yomashevsky, R.L. Varpikhovsky, 2021).

Несколько исследователей провели анализ влияния линейной принадлежности коров голштинской породы на молочную продуктивность и состав молока. Отмечено, что наибольшими удоями за 305 дней лактации обладали коровы линии Р. Соверинга – 6813 кг, что превосходило сверстниц линии М. Чифтейна на 10,1%, В.Б. Айдиала на 10,4%. При этом различия в содержании жира незначительны – 3,97-4,02%. Отличия в содержании белка также незначительны – 3,28-3,31% (А.Р. Lyashuk, 2021).

1.2 Паратипические факторы, влияющие на молочную продуктивность коров, состав и свойства молока

Паратипические факторы оказывают влияние на здоровье и продуктивные качества животных. Ряд исследователей считают, что на молочную продуктивность животных способны оказывать влияние паратипические факторы:

скорость движения воздуха, температура окружающей среды, ОВВ, содержание в воздухе аммиака и углекислого газа, освещенность (А.А.Мишхожев, 2019;В.Г.Софронов,Н.И. Данилова,Н.М. Шамилов,Е.Л. Кузнецова, 2016;S.V.Tyulkin,R.R.Vafin, L.R.Zagidullini др., 2018).

Одним из важных условий раскрытия потенциала животного является сбалансированность рациона, а также удовлетворение организма коровы в питательных и биологических веществах. Проведено исследование, в котором авторы пришли к выводу о том, что на молочную продуктивность и развитие организма коровы оказывает влияние уровень минеральных веществ в рационе. Увеличение в рационе животного минеральных веществ (кальций, фосфор, медь, цинк, кобальт) положительно влияет на динамику роста животного, а также на молочную продуктивность (Н.В.Абрамова,А.Н.Зарубин, 2017).Ряд исследователей считают, что введение минеральных добавок в дополнении к рациону коровы должно быть индивидуальным, с учетом продуктивности коровы. Организм коров с большей продуктивностью требует большее количество минералов (О.И.Skoromna,М.Ф.Kulik,Т.О.Didorenko, 2018).

При переработке молока, особенно в сычужные сыры, важно использовать только качественное молоко (О.В.Горелик,Н.А. Федосеева,И.В. Кныш, 2019;Е.Е.Илларионова,А.Г. Круинин,С.Н. Туровская,А.В. Бигаева, 2020;А.И. Портной, 2021;О.В.Свитенко,М.Г. Григорьева, 2017;О.В.Свитенко,З.Т. Калмыков, 2021). Проведено исследование, в котором авторы пришли к выводу, что на качество молока и молочных продуктов оказывает влияние рацион кормления коровы. В опыте были отобраны 3 группы с аналогичным рационом кормления, однако, сочные корма 1 группы – кукурузный силос, 2 группы – сорго-клеверный силос, 3 группы – сорговый силос. Был проведен анализ химического состава молока: содержание в молоке основных ценных компонентов (МДЖ, МДБ, лактоза, зола, плотность) отмечены высокие в молоке коров 2 группы, на 2 месте молоко коров 1 группы и самые низкие показатели в исследовании отмечены в молоке коров 3 группы. Также отмечено высокое содержание минеральных

веществ в молоке всех коров, однако соотношение кальция к фосфору было оптимальным в молоке коров 2 группы (рацион включал сорго-клеверный силос). Наилучшими технологическими свойствами обладало молоко, коровы которых получали сорго-клеверный силос (2 группа): у такого молока высокие показатели белка, в т.ч. казеина, а также самое короткое время сычужной коагуляции – 27 минут (1 группа – 29 мин., 3 группа – 30 мин.). Таким образом авторы пришли к выводу: на качество молока, его биологическую ценность, а также на его технологические свойства большое влияние оказывает рацион кормления коров. Включение в рацион животных сорго-клеверного силоса увеличивает качественные показатели молока и улучшает его технологические свойства (А.И.Андреев,А.А. Менькова,В.Н. Шилов,Н.В. Костромкина, 2020).

Раскрытие генетического потенциала животных тесно связано белковым и минеральным обменом веществ в организме коровы. Несколько ученых считают, что необходимо корректировать минерально-витаминное питание коров на основании анализов крови с целью увеличения интенсивности обменных процессов в организме коровы, улучшения продуктивных качеств животного, улучшения качественного состава молока (отмечено увеличение в молоке лактозы, жира, белка, в т.ч. казеина), снижению соматических клеток, а также повышения резистентности к маститу (А.М.Булгаков,Д.А. Булгакова,С.В. Мезенцев, 2018;О.У.Smetanina,И.И.Ibatulin,У.S.Вomko, 2016).

На молочную продуктивность коровы оказывает влияние стресс. Стресс бывает кормовой (недостаточное питание, избыток корма, нарушение режима кормления, недостаток воды) и климатический (холод, высокая температура). В исследовании автор разделила коров по типу поведения: боязливые, спокойные, агрессивные. Стресс-фактор оказал большое влияние на боязливых коров и снизил их продуктивные качества на 20%, также содержание в молоке МДЖ снижается после стресса, однако, содержание в молоке МДБ остается неизменным. Стрессоустойчивость коров напрямую влияет на их продуктивные

качества

(Н.В.Вальковская,

2016; О.М.Черненко, О.И.Черненко, Н.М.Шулженко, О.Г.Бордунова, 2018).

Ряд авторов провел исследование о влиянии параметров микроклимата на продуктивные показатели коров. Были подобраны две группы: опытная, в которой газовый состав воздуха не превышал допустимых значений, и контрольная с нерегулируемым микроклиматом. За период опыта (3 месяца) среднесуточный удой, в среднем, в опытной группе увеличился на 10,7% относительно контрольной. Авторы пришли к выводу о том, что для повышения молочной продуктивности животных необходимо уделять особое внимание микроклимату в помещениях, а также внедрять современные технологии в содержании животных (Л.Ф.Величко, В.А. Величко, Ю.Г. Давиденко, 2021).

На молочную продуктивность оказывает влияние минеральное питание животных. Для повышения молочной продуктивности необходимо проводить анализ минерального обмена и вносить коррективы в питание. Железо связывает кислород в составе гемоглобина и доставляет его по всему организму; медь присутствует во многих ферментах, влияет на здоровье костей, кожи и кишечника; цинк участвует в энергетическом и углеводном обмене, участвует в репликации ДНК, влияет на рост и развитие организма животного; марганец участвует в белковом, жировом и углеводном обмене; кобальт участвует в росте и развитии организма; йод регулирует метаболические процессы, воздействует на ЦНС, оказывает влияние на репродуктивную функцию; селен является антиоксидантом, иммуностимулятором. Сбалансированность рациона по минеральным элементам положительно влияет на продуктивные качества животного, а также повышает общий иммунитет у животных (А.В.Волкова, 2022; Г.П.Воронцов, В.Н. Антонов, 2022; Е.В.Разина, 2021).

Добавление в рацион коров минеральных кормовых добавок способствует повышению продуктивных качеств животного. В исследовании коровам голштинской породы в течение лактации добавляли в рацион по 5г/гол в сутки добавок ПроСид и Минерал Актив. Опыт показал, что добавление в рацион

Минерал Актива увеличил удой за лактацию на 7,2%, среднесуточный удой на 7,4%, добавление ПроСид увеличило удой за лактацию на 3,1%, среднесуточный удой на 3,7% (К.В.Гиберт,С.Ю. Харлап, 2018).

Сезон года способен оказывать влияние на технологические свойства молока. Содержание в молоке МДЖ отмечено высоким осенью, что на 0,11% выше весеннего молока, на 0,07% летнего и на 0,05% зимнего молока. Наибольший диаметр жировых шариков наблюдался в летнем молоке – в среднем, 3,89 мкм, осенью – 0,54 мкм, зимой – 0,7 мкм. Количество жировых шариков отмечено наименьшее в летнем молоке, наибольшее в зимнем. В исследовании установлено, что высокий выход сливок наблюдался в осеннее время года, наименьший выход сливок отмечен весной. В зависимости от сезона года изменяется состав молока и его свойства (Е.В.Долгошева,Т.Н. Романова,Л.А. Коростелева,Р.Х. Баймишев, 2021;Д.А. Иванова, 2021).

Стрессоустойчивость коров – немаловажный показатель молочной продуктивности. Проведено исследование, в котором подобрали 3 группы коров: с высокой степенью стрессоустойчивости (1), средней степенью стрессоустойчивости (2), с низкой стрессоустойчивостью (3). Высоким удоём за 305 дней лактации обладали коровы с высокой стрессоустойчивостью – 5097,0 кг, что выше коров из 2 группы на 7,7%, и на 27,4% коров из 3 группы (с низкой стрессоустойчивостью). При этом содержание в молоке МДЖ было практически одинаковым – 3,9-4,0%. Динамика лактационной кривой коров 1 и 2 групп до 3-4 месяца лактации держалась на высоком уровне, затем плавно стала снижаться. При этом, лактационная деятельность коров 3 группы (с низкой стрессоустойчивостью) была не стабильна: отмечено резкое снижение к 4 месяцу, затем возрастание в 5 месяце, резкое уменьшение к 7 месяцу. Авторы считают, что стрессоустойчивость коров является важным фактором, оказывающим влияние на продуктивные качества животного (Т.Н.Землянухина, 2021).

Ряд авторов считают, что стресс-факторы (климатические, режим кормления, условия содержания и т.д.) способны оказывать влияние на организм

животного, а также ухудшать иммунные функции организма коровы (И.М.Донник,О.С. Чеченихина,О.Г. Лоретц, 2021;Д.Ф.Ибишов,С.В. Поносов, 2022).

Увеличение сервис-периода негативно влияет на молочную продуктивность. Норма сервис-периода 40-80 дней.

Уровень кормления оказывает влияние на продуктивные качества животного. Сбалансированный рацион кормления – необходимая условия для хорошей продуктивности животного, а также получения молока с хорошими качественными показателями.

Условия содержания животных оказывают влияние на молочную продуктивность. Коровы с беспривязным содержанием дают на 16,2-17,7% больше молока относительно своих сверстниц привязного содержания, количество жира и белка у них также выше (Т.В.Кулакова,Л.В. Ефимова,О.В. Иванова).

Различные технологии доения оказывают влияние на показатели безопасности молока. Наименьшая бактериальная обсемененность наблюдалась в молоке коров, которые содержались беспривязно и доились в доильном зале – 98,0 тыс/см³, у коров которых доили в молокопровод и в ведра данный показатель был одинаковым – 132,0тыс/см³. Содержание соматических клеток наименьшее наблюдалось также в молоке коров, которых доили в доильном зале – 187,0 тыс/см³, при доении в молокопровод – 296,0тыс/см³, в ведро – 287,0тыс/см³. Технология доения оказывает влияние на санитарно-гигиенические показатели молока (Д.С.Лазоренко,Р.Р. Фаткуллин, 2017).

Несколькими исследователями было изучено влияние сухостойного периода коров на показатели молочной продуктивности. Наибольшие удои отмечены у коров с продолжительностью сухостойного периода 41-60 дней – 4761 кг, что превосходит коров с периодом 21-40 дней на 5,8%, 61-70 дней – на 6,1% (О.В.Ларина,А.В. Воеводин,А.В. Бахтина, 2022).

Продолжительность хозяйственного использования коровы является экономически важным показателем, который необходимо учитывать при проведении селекционно-племенной работы. Ряд исследователей отобрал 3 группы животных: с удоем за 1 лактацию до 4000 кг, от 4001 до 6000 кг, от 6001 кг. Возраст первого осеменения составил у высокопродуктивных коров 19,3 месяца, средней продуктивности 20,6 месяцев, низкопродуктивных 21,4 месяца. Возраст первого отела высокопродуктивных 28,5 месяцев, среднепродуктивных 29,7 мес., низкопродуктивных 30,5 мес. Анализируя срок использования коровы авторы пришли к выводу: высокопродуктивные коровы выбыли после 4,5 лактаций, среднепродуктивные 5,7 лактаций, низкопродуктивные 6,3 лактаций. При этом наибольший показатель продуктивности за всю жизнь был отмечен у высокопродуктивных животных – 36925кг, что выше среднепродуктивных коров на 15,6%, низкопродуктивных на 40,8% (К.С.Мехтиева,О.М. Мухтарова,М.А. Волкова, 2020).

Ряд исследователей считают, что оптимальным сроком первого отела считается период с 27 до 30 месяцев. Отмечено, что при раннем отеле большинство животных плохо набирали живую массу, которая должна соответствовать их физиологическому созреванию. Коровы позднего отела чаще болели в первые месяцы после рождения (П.Т.Расулова,А.С. Карамаева,Т.Б. Рузиев,С.В. Карамаев, 2021).

Ряд ученых изучили влияние включения в рацион минеральных добавок РусМД100 и РусМД300. Авторы пришли к выводу, что дополнительное включение в рацион животных данных минеральных добавок способна повысить продуктивные качества животных на 3,2-5,6%, а также улучшить качественный состав молока (С.Ф.Суханова,Г.Е. Усков,Т.Л. Лещук,Н.А. Позднякова, 2020).

Ряд авторов считают, что сбалансированный и полноценный рацион питания положительно влияет на удои коров, а также на качественный состав молока. Авторы проанализировали качество кормов с 2013 по 2016 год и пришли к выводу, что качество кормов улучшилось, а их питательная ценность возросла.

При этом, скармливание коровам неклассного корма не дает возможность животному раскрыть его генетический потенциал (П.А.Фоменко,Е.В. Богатырева, И.С.Сереброви др., 2016).

Условия и способ содержания коров также оказывает влияние на продуктивные качества животных (И.А.Шкуратова,О.В.Соколова, М.В.Ряпосова и др., 2012;А.Р.Palii, Yu.M.Handola, I.O.Shevchenkoи др., 2020). Авторы исследования утверждают, что использование роботизированного доения улучшает продуктивные качества животного, а также качественный состав молока. В исследовании сравнили установки «карусель» и «lelyastronaut». Авторы пришли к выводу: современные установки роботизированного доения способны увеличить удои до 20% (О.Г.Лоретц, 2012;И.А. Тихомиров, 2018;И.А.Ходырева,Н.М. Гулида, 2021).

Ряд исследователей провели анализ влияния сезона отела коров на качественные показатели молока. Отмечено, что наибольшим удоем за лактацию обладали коровы зимнего отела – 4481 кг, наименьшим – летнего отела – 4185 кг. Содержание в молоке МДЖ отмечено высоким у животных осеннего отела – 3,86%, низким – зимнего отела – 3,72%. Содержание в молоке белка у всех коров изменялось незначительно. Наибольшей плотность обладало молоко, полученное от коров зимнего отела – 1030,4 кг/см³, наименьшей – весеннего отела – 1026,5 г/см³. Кислотность молока наблюдалась высокой в молоке коров осеннего и зимнего отелов – 18,10 и 18,06°Т, низкой – весеннего отела – 16,56 °Т. Таким образом, исследователи считают, что сезон отела коров оказывает влияние на качество молока (О.А.Шмалий,А.С. Мощанец, 2019). Схожие данные были получены еще в нескольких исследованиях (А.Ю.Мартынова,О.В. Горелик,И.В. Кныш, 2018;А.Р.Lyashuk, 2021).

Технология производства молока оказывает влияние на молочную продуктивность коров и на экономическую эффективность работы предприятия. Так, авторы исследования считают, что при доении коров в стойлах есть некоторые недостатки: отвязка и привязка коров, ручная очистка стойл от навоза,

ручной перенос доильных аппаратов – многие из этих операций требуют трудозатрат человека. При привязной технологии содержания и доения коров в доильном зале трудозатраты человека снижаются на 12-16%, при условии подбора коров пригодных к машинному доению. Эффективным является беспривязное содержание коров с обеспечением их необходимым рационом. При такой технологии трудозатраты снижаются в 1,5-2,0 раза относительно других технологий содержания (О.А.Слепухина, 2022;Е.Кравченко,І.Сердюченко, 2022).

Ряд авторов отмечает, что автоматизированное доение способно снизить трудозатраты человека на производство молока, а также повысить его качество за счет снижения бактериального обсеменения (Е.Я.Лебедько, 2015). Однако при этом следует проводить выбраковку животных с аномальным выменем и проводить селекционную работу, направленную на приспособленность коров к машинному доению (О.Г. Лоретц, 2013;О.В.Слинько,О.В. Кондратьева,А.Д. Федоров, 2022;А.І.Шилов,R.N.Lyashuk, 2021).

Рядом исследователей проведены анализы о влиянии различных факторов на молочную продуктивность, состав и свойства молока. Однако, существует мало исследований, изучающих влияние линейной принадлежности коров на молочную продуктивность, технологические свойства молока и качество готового продукта из такого молока, в частности, сычужных сыров. В связи с постоянно растущим спросом на сычужные сыры, изучение данного вопроса является актуальной задачей.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Объект и условия проведения исследований

Работа выполнена в отделе животноводства и иммуногенетической экспертизы Уральского научно-исследовательского института сельского хозяйства – филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук» в период с 2019г. по 2022г. Исследования проводились на базе АО «Щелкунское» Свердловской области (Россия). Объектом исследований явились коровы голштинской породы разных линий. Было подобрано 3 группы коров по методу сбалансированных групп, все коровы по третьей лактации. Отбор животных проведен по родословной с учетом трех поколений. Разведение коров линейное. 1 группа животных ($n = 60$), в которую вошли коровы линии Рефлекшн Соверинга ($n = 30$) и линии Вис Бэк Айдиала ($n = 30$); 2 группа ($n = 15$) – коровы линии Рефлекшн Соверинга 198998, 3 группа ($n = 15$) – линии Вис Бэк Айдиала 1013415. Отцами коров линии Р. Соверинга 198998 явились быки Бард 1408, Баритон ЕТ 10676, Камертон 30327; В.Б. Айдиала 1013415: Бакеро 920855469, Сеул 3372306157, Монреаль ЕТ 232. Кормление коров было типичным для зоны разведения и одинаковым для всех подопытных животных. Содержание животных, принятое в хозяйстве, круглогодичное стойловое привязное. Содержание питательных веществ в рационе было сбалансированным и в целом соответствовало требованиям справочника «нормы и рационы» (2003 г.) под редакцией академика ВАСХНИЛ А.П. Калашникова. Количество потребляемых кормов определялось взвешиванием при раздаче на кормовой стол и после потребления.

Выработка сыров проводилась в технологических опытах на базе цеха по переработке молока «Никольская слобода» 4 раза в трехкратной повторности.

Порода – голштинская. Привязное содержание коров. Животным был обеспечен необходимый уход. Здания фермы спроектированы согласно нормам технологического проектирования предприятий крупного рогатого скота НТП 1-99 Министерства сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации Москва, 1999 г. На всей ферме соблюдалась чистота. Стойла и решетки своевременно и регулярно очищались от навоза. Кормовые и технологические проходы периодически посыпались известью. Температурные режимы, влажность воздуха, скорость перемещения воздуха, освещенность – все параметры климата и условий содержания были оптимальными. Приточная и вытяжная вентиляция работали бесперебойно, в холодное время года включался подогрев воздуха. У всех групп животных было одинаковое кормление (приложение А). Уход за животными и условия их содержания были однотипными для всех коров и соответствовали распорядку дня, установленному в хозяйстве. Условия содержания животных соответствовали требованиям приказа от 21 октября 2020 года № 622 Министерства сельского хозяйства Российской Федерации «Об утверждении Ветеринарных правил содержания крупного рогатого скота в целях его воспроизводства, выращивания и реализации».

Кормовая база включала в себя корма, приготовленные в кормоцехе хозяйства. В течение всего периода кормление было одинаковым: силос, сенаж, зерно, комбикорма. В летнее время года в рацион включали 15 кг травосмеси.

Молочная продуктивность коров была оценена по удою за лактацию методом контрольных доек 1 раз в месяц. Содержание в молоке МДЖ и МДБ проводилось с помощью прибора «Лактан» по средней пробе молока от каждой коровы каждый месяц. Используя полученные данные были определены коэффициенты БЭЖ (биологической эффективности коровы) и КБП (коэффициент биологической полноценности) по В.Н Лазаренко (1990) и О.В. Горелик (1999).

Оценка физико-химических показателей и технологических свойств молока была проведена в молочной лаборатории на кафедре биотехнологии и пищевых продуктов Уральского ГАУ.

2.2 Методика проведения исследований

Молочную продуктивность (удой, содержание жира, белка в молоке) коров и характер лактационной кривой контролировали по контрольным дойкам. Содержание жира и белка определяли по средней пробе молока от каждой коровы один раз в месяц.

Рассчитывали коэффициент молочности, количество молочного жира и белка.

Оценку биологической эффективности коровы проводили в формуле (1), предложенной В.Н. Лазаренко (1990), биологической полноценности по формуле (2), предложенной О.В. Горелик(1999):

$$\text{БЭК} = \frac{Y \times C}{Ж}, \quad (1)$$

$$\text{КБП} = \frac{Y \times \text{СОМО}}{Ж}, \quad (2)$$

где БЭК - биологическая эффективность коровы;

Y- удой за 305 дней лактации (кг);

C - содержание сухого вещества в молоке (%);

Ж - живая масса (кг);

КБП - коэффициент биологической полноценности;

СОМО - содержание СОМО в молоке (%).

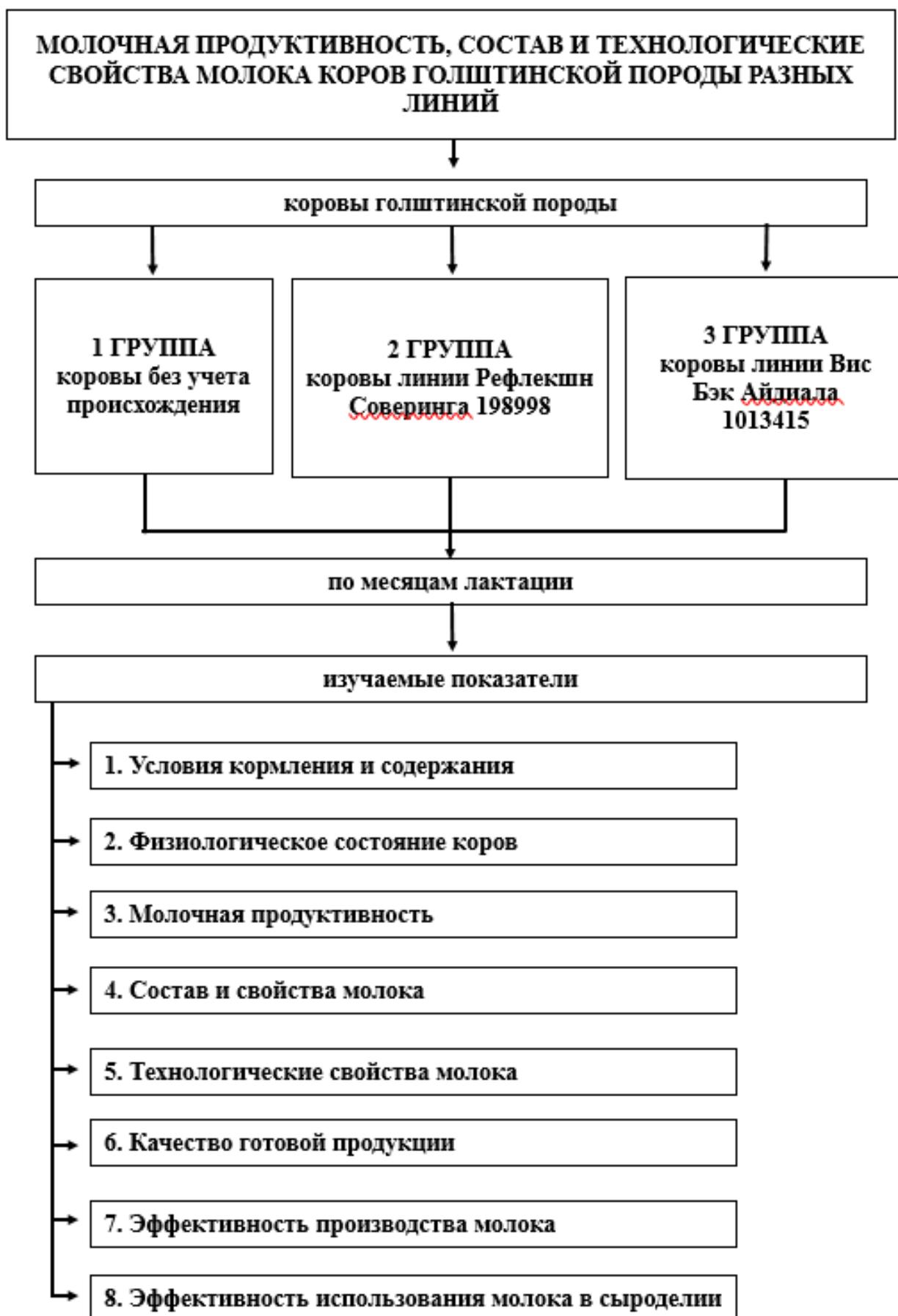


Рисунок 1 – Общая схема исследований

2.3 Исследования крови, сборного молока, готовых молочных продуктов

Анализы крови коров проводились в лаборатории Уральского НИВИ–структурного подразделения ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН. Кровь отбиралась у коров в утреннее время суток до раздачи кормов. Определение эритроцитов и лейкоцитов проведено с использованием камеры Горяева. Анализ биохимических показателей крови, а также содержания гемоглобина проведен с использованием прибора «StatFax 4500».

Температуру тела коровы определяли термометром (температуру стенки кишки). Частоту пульса определяли прощупыванием пульса на лучевой артерии в течение 1 мин. Частота дыхания определялась количеством вдохов и выдохов в течение 1 мин., животное при этом находилось в состоянии покоя. Движение рубца определяли с помощью пальпации в области левой голодной ямки.

Пробы молока отбирались в соответствии с ГОСТ 26809.1-2014 «Межгосударственный стандарт. Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу».

Исследования молока проводились в 1, 3, 6 и 9 месяцы лактации в трехкратной повторности. Молоко оценивали по таким основным технологическим свойствам: термоустойчивость по алкогольной пробе (ГОСТ 25228-82), бактериальную обсемененность по редуктазной пробе, сычужно-бродильной и сычужной свертываемости молока (Н.В. Барабанщиков, 1973). Методика проведения соответствует ГОСТ 25228-82 «Межгосударственный стандарт. Молоко и сливки. Метод определения термоустойчивости по алкогольной пробе» и ГОСТ 32901-2014 Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа.

Определение массы и диаметра мицелл казеина проводилось по методикам, предложенным Н.В. Барабанщиковым и П.В. Кугенёвым (1973). Показатель перекисного числа определялся в соответствии с ГОСТ Р 51487-99 «Масла

растительные и жиры животные. Метод определения перекисного числа». Йодное число определено в соответствии с ГОСТ Р ИСО 3961-2010 «Жиры и масла животные и растительные. Определение йодного числа».

Анализ готовых сыров проводился в молочной лаборатории на кафедре биотехнологии и пищевых продуктов Уральского ГАУ в 1, 3, 6, 9 месяцы лактации в трехкратной повторности. Срок созревания готовых сыров – 90 суток. Оценивались физико-химические показатели готового сыра: массовая доля жира в пересчете на сухое вещество (ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира»), массовая доля влаги (ГОСТ 3626-73 «Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества»), массовая доля хлористого натрия (ГОСТ 3627-81 «Молочные продукты. Методы определения хлористого натрия»), активная кислотность (ГОСТ 32892-2014 «Молоко и молочная продукция. Метод измерения активной кислотности»). Определение количества и размера жировых шариков проводилось с использованием камеры Горяева.

Для расчётов применяли программный комплекс «Microsoft Office» с использованием приложения «Excel». Достоверность разности принималась при пороге надёжности $V_1=0,95$ (уровень значимости $P \leq 0,05$).

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Условия кормления и содержания подопытных животных

Важным фактором, определяющим молочную продуктивность коров, являются условия кормления и содержания животных.

Опыты были проведены на базе АО «Щелкунское», в котором используется стойлово-привязное содержание животных без выгула. В хозяйстве организованы 2 коровника с четырьмя рядами коров. Общее поголовье составляет 1000 голов, все коровы находятся в удовлетворительном состоянии. Коровники построены из кирпича и бетона, стены оштукатурены и побелены. Коровам обеспечивался должный уход, в хозяйстве поддерживались порядок и чистота. Навоз очищался транспортерами шнекового типа. Кормление коров было одинаковым для всех опытных групп. Микроклимат в помещении был удовлетворительным. На ферме использовались автоматические поилки типа АП-2 с баком-накопителем. В бак-накопитель поступает вода из артезианской скважины, в котором, при хранении, нагревается до температуры воздуха в коровнике.

В коровниках обеспечен хороший воздухообмен за счет работы вентиляции. Температура воздуха в коровнике в холодное время года не опускалась ниже 8-10°C. Вход в коровник оснащен тамбуром.

Подстилкой для животных служат солома или опилки, замена подстилок производилась периодически, за счет чего снижалась относительная влажность воздуха в помещении.

Для полного раскрытия генетического потенциала животных важно обеспечить коров полноценным и сбалансированным рационом кормления. Недостаток или избыток питательных веществ в рационе может снизить потенциал животного.

В период проведения опыта рацион животных включал в себя: сено разнотравное, сенаж, трава (в летнее время), пшеничные отруби, жмых подсолнечниковый, шрот льняной. Также для сбалансированности рациона животным скармливали кормовую патоку, мел и соль.

Анализ рациона кормления показал, что животным задавалось: 20% грубых кормов, 45% сочных кормов, 35% концентратов. В летний период 15% грубых кормов, 35% сочных кормов, 30% зеленых кормов, 20% концентратов.

При анализе экономической эффективности работы молочной фермы важным показателем, отражающим рентабельность работы, является прибыль, полученная от реализации произведенной продукции. Важным фактором при расчете рентабельности является объем произведенного молока и затраты на его себестоимость. Большую часть себестоимости молока составляют затраты на корма и на оплату труда работников фермы. Следовательно, полноценный и сбалансированный рацион кормления коров способен раскрыть генетический потенциал животного, что приведет к хорошим надоям, что, в свою очередь, повысит рентабельность молочной фермы.

Рацион коров во время проведения опыта полностью соответствовал их уровню продуктивности. Рацион коров в большей части состоял из сочных кормов и концентратов. Информация о потреблении коровами кормов и питательных веществ отражена в приложении А.

Анализ рациона кормления показал, что в хозяйстве был сбалансированный по всем основным показателям рацион и соответствовал уровню продуктивности коров.

По таким показателям как уровень обменной энергии, уровень сухого вещества, уровень протеина и др. можно судить о сбалансированности питательных веществ в рационе животного. Был проведен анализ и расчет данных показателей.

Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества, в среднем, составила 9,24 МДж. При норме 9,4 МДж. Различия между группами были незначительны и недостоверны.

Коровы за период опыта потребили сухого вещества, в среднем, 8086,11 кг, что соответствует уровню их продуктивности.

Важным показателем при анализе рациона является обменная энергия. Уменьшение данного показателя (в следствии использования некачественного корма или снижения концентратов) приводит к снижению поедаемости корма и уменьшению надоев молока. Данный показатель составил, в среднем за период опыта, 74737,27 МДж. Различия между группами были незначительны и недостоверны.

Показатель переваримого протеина – важный показатель при анализе питательной ценности рациона – составлял, за период опыта, в среднем, 103,1 г/1 ЭКЕ. Различия между группами были несущественны и недостоверны.

Для нормального пищеварения важным показателем является количество сахара в рационе. Сахаропротеиновое отношение у всех групп составило, в среднем, 1,05. Данный показатель является удовлетворительным. Нормой считается показатель 0,8-1,2. В рацион коров дополнительно включали кормовую патоку.

Содержание клетчатки в рационе животных оказывает влияние на обменные процессы в рубце. Недостаток сырой клетчатки приводит к нарушению пищеварения и снижению продуктивности животных. Избыток сырой клетчатки снижает уровень энергии в СВ корма, нарушает пищеварение и может привести к снижению продуктивных качеств животного. Содержание в рационе коров сырой клетчатки, в среднем, составляло 15,8 %. Данный показатель считается нормой.

Кальциево-фосфорное отношение – один из важных показателей сбалансированности рациона. Данный показатель влияет на энергетический обмен клеток в организме животного и на крепость скелета животного. Кальциево-фосфорное отношение в рационе всех групп, в среднем за период проведения

опыта, составляло 1,9. Данный показатель считается нормой. Рацион кормления коров по фосфору и кальцию был сбалансированным.

Содержание в рационе сырого жира, в среднем, составляло 2,83 % от сухого вещества. Данный показатель считается высоким. Сбалансированность рациона по содержанию сырого жира – важный показатель, отражающий энергетическую ценность корма. Недостаток энергии корма может привести к снижению продуктивных качеств животного.

Таким образом, можно сделать вывод: во время проведения опыта, рацион коров всех групп соответствовал уровню их продуктивности и был сбалансирован по всем питательным веществам.

3.1. Физиологическое состояние коров

Постоянно растущий спрос на молоко и молочную продукцию несомненно приводит к улучшению продуктивных качеств животных. Селекционная работа направлена на повышение количества и улучшение качества молока и раскрытия у животного генетического потенциала.

При проведении селекционной работы важно обратить внимание на клиническое состояние животного. Животное должно быть полностью здоровым, а показатели клинического состояния должны быть в норме. Данные об общем клиническом состоянии животных приведены в таблице 1.

Большое значение в селекционной работе уделяется интерьерным показателям животного. Одним из таких показателей является кровь. По анализам крови можно судить о скорости обменных процессов, протекающих внутри животного, а также о его здоровье.

Кровь в организме животного является относительно стабильной жидкостью. При изменении физиологического состояния животного или условий окружающей среды, баланс основных компонентов практически не изменяется.

Таблица 1 – Показатели общего клинического состояния животных ($x \pm m_x$, $n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Показатель	Норма	Группа животных	Месяц лактации			
			I	III	VI	IX
Температура тела, °С	37,5-39,5	1	38,51	38,65	38,50	38,54
		2	38,45	38,75	38,40	38,44
		3	38,31	38,42	38,25	38,25
Частота пульса, уд/мин	50-80	1	57,50	56,95	57,15	56,95
		2	56,40	57,25	56,95	56,41
		3	56,20	56,10	56,30	56,22
Частота дыхания, число дыханий/мин	12-25	1	17,70	17,80	17,70	17,50
		2	17,65	17,70	17,65	17,62
		3	17,40	17,35	17,50	17,40
Движение рубца, DR/2 мин	DR 2-3 в 2'	1	DR 3 в 2'	DR 3 в 2'	DR 2-3 в 2'	DR 2 в 2'
		2	DR 3 в 2'	DR 3 в 2'	DR 2-3 в 2'	DR 2 в 2'
		3	DR 2 в 2'	DR 3 в 2'	DR 2 в 2'	DR 2 в 2'

Таблица 2 – Гематологические показатели коров ($x \pm m_x$, $n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Показатель	Норма	Группа животных	Месяц лактации			
			I	III	VI	IX
Эритроциты, $1 \cdot 10^{12}/л$	5,0-7,5	1	7,2±0,32	7,3±0,31	7,1±0,31	7,0±0,31
		2	6,8±0,32	6,5±0,32	6,4±0,32	6,3±0,32
		3	6,3±0,32	6,4±0,32	6,3±0,32	6,1±0,31
Гемоглобин, г/л	90,0-120,0	1	113,5±2,91	113,9±2,91	113,4±2,92	111,2±2,92
		2	108,5±2,92	109,1±2,91	108,1±2,91	107,2±2,92
		3	103,8±2,92	104,1±2,91	103,8±2,92	102,9±2,91
Гематокрит, %	30,1-50,1	1	36,9±0,51	37,2±0,51	37,0±0,51	36,5±0,52
		2	36,2±0,52	36,5±0,52	36,1±0,51	36,1±0,52
		3	35,4±0,52	35,7±0,52	35,4±0,52	35,3±0,51
СОЭ, мм/ч	0,5-1,5	1	0,8±0,22	0,8±0,22	0,8±0,22	0,98±0,21
		2	0,8±0,21	0,8±0,22	0,8±0,22	0,8±0,22
		3	0,8±0,21	0,8±0,21	0,8±0,21	0,8±0,21

Таблица 3 – Биохимические показатели крови ($\bar{x} \pm m_x$, $n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Показатель	Норма	Группа животных	Месяц лактации			
			I	III	VI	IX
Каротин, моль/л	7,5-18,6	1	9,87±0,69	9,90±0,65	9,87±0,62	9,91±0,63
		2	9,89±0,57	9,85±0,58	9,86±0,65	9,87±0,67
		3	9,90±0,62	9,84±0,71	9,81±0,61	9,86±0,66
Общий кальций, моль/л	2,5-3,13	1	2,72±0,020	2,71±0,017	2,72±,019	2,71±0,012
		2	2,70±0,018	2,72±0,023	2,73±0,015	2,71±0,017
		3	2,65±0,015	2,75±0,017	2,71±,014	2,72±0,020
Неорганический фосфор, моль/л	1,45-1,94	1	1,55±0,035	1,54±0,028	1,52±0,030	1,52±0,017
		2	1,53±0,031	1,55±0,027	1,55±0,031	1,53±0,020
		3	1,56±0,029	1,58±0,036	1,57±0,025	1,55±0,024
Общий белок, г/л	72-86	1	72,75±0,35	72,81±0,29	72,79±0,54	72,75±0,69
		2	72,85±0,51	72,82±0,51	72,75±0,35	72,74±0,56
		3	72,74±0,45	72,81±0,63	72,77±0,75	72,71±0,31

Анализ крови отражает интенсивность обменных процессов в организме. По скорости обменных процессов можно судить о молочной продуктивности животного, так как известно, что у коров с высокими продуктивными качествами скорость обменных процессов выше относительно коров с меньшими продуктивными качествами.

Проведенные нами исследования крови подтвердили физиологическое здоровье животных.

Гемоглобин является важным элементом крови, который обеспечивает кислородом все клетки и ткани организма. Гемоглобин является пигментом и входит в состав эритроцитов. Количество эритроцитов в крови изменчиво и зависит от времени года, условий кормления и молочной продуктивности животного.

Данные гематологических показателей представлены в таблице 2.

Из приведенных данных следует, что основные показатели клинического состояния животного (температура тела, частота пульса, частота дыхания, движения рубца) у всех животных на протяжении всей лактации были в пределах нормы, различия были несущественны и недостоверны.

Кислородная емкость крови характеризуется наличием в ней эритроцитов. Полноценная функция эритроцитов также связана с количеством гемоглобина. Высокое содержание гемоглобина в крови животных характеризует высокую скорость обменных процессов и дыхательной функции в организме, что благоприятно сказывается на продуктивных качествах животного. Эритроцитарная емкость крови характеризуется гематокритом. Исходя из проведенного анализа (таблица 3) видно, что на протяжении всей лактации высокое содержание эритроцитов отмечено у коров 1 группы и составило от $7,0 \pm 0,3 \cdot 10^{12}/л$ до $7,3 \pm 0,3 \cdot 10^{12}/л$, гемоглобина от $111,2 \pm 2,9$ до $113,9 \pm 2,9$ г/л, гематокрита от $36,5 \pm 0,5$ % до $37,2 \pm 0,5$ %, относительно коров других групп. В III месяце лактации во всех группах отмечено самое высокое содержание основных компонентов крови, минимальное содержание отмечено в IX месяце лактации. По

нашему мнению, это связано с физиологическим состоянием животного и приближением отела. Показатель скорости оседания эритроцитов (СОЭ) говорит о хорошем здоровье животных на протяжении всего периода проведения опыта.

Для наглядности построим график (рис. 2), в котором сравним средние показатели за лактацию содержания в сыворотке крови эритроцитов, гемоглобина и гематокрита.

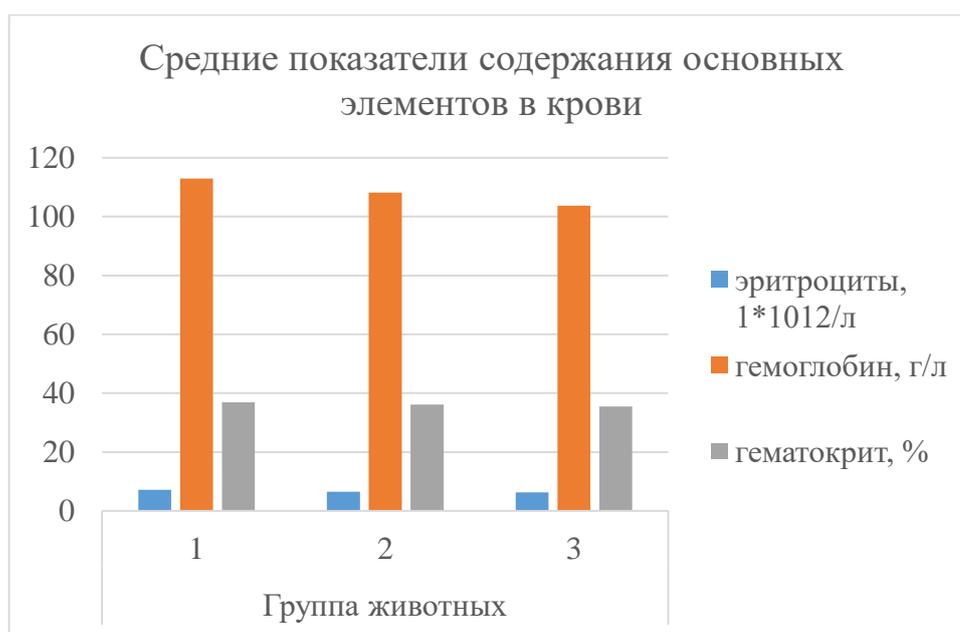


Рисунок 2 – Содержание в сыворотке крови основных элементов

На построенном графике (рис. 2) видно, что содержание в сыворотке крови эритроцитов, гемоглобина и гематокрита, в среднем за лактацию, было выше у коров 1 группы (коровы обеих линий). Наименьшим оказалось содержание в крови коров 3 группы (линии Вис Бэк Айдиал).

Также важными показателями, при оценке клинического здоровья животных, являются биохимические показатели крови. Проведенный анализ показал, что клиническое состояние всех животных было в норме. Данные по биохимическим показателям крови приведены в таблице 6.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что содержание в крови животных основных биохимических показателей (каротина, общего кальция, неорганического фосфора, общего белка) было в пределах нормы. Различия по группам и с течением лактации были незначительны и недостоверны.

3.3 Молочная продуктивность

Результаты сравнительного анализа молочной продуктивности коров в зависимости от линейной принадлежности опубликованы в научной работе «Молочная продуктивность коров черно-пестрой породы в зависимости от линейной принадлежности» (Файзуллин П.В., Горелик О.В., 2021), «Особенности лактационной деятельности голштинских коров в зависимости от линейной принадлежности» (Файзуллин П.В., Горелик О.В., Федосеева Н.А., 2022).

Молочная продуктивность коров – главный показатель селекционной работы в молочном скотоводстве (Н.И. Абрамова, 2020; А.Ч. Гаглоев, 2019; О.В. Горелик, 2019; А.П. Карташова, 2020 и др.). В ходе исследования молочной продуктивности коров выявлено, что в хозяйстве используется высокопродуктивный скот. Оценка молочной продуктивности проводилась по удою за третью лактацию методом контрольных доек 1 раз в месяц, каждый месяц от каждой коровы отбирали среднюю пробу молока для определения МДЖ и МДБ, также определялось количество молочного жира и белка. Средние показатели МДЖ и МДБ рассчитывались за 9 месяцев лактации.

Данные о молочной продуктивности приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Молочная продуктивность коров за лактацию ($X \pm m_x$, $n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Группа животных	Показатели						
	Удой за лактацию, кг	Удой за 305 дней лактации, кг	Среднесуточный удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	Количество молочного жира за лактацию, кг	Количество молочного белка за лактацию, кг
1	10557±482	10249±450	33,6±1,62	3,75±0,030	3,05±0,015	395,9±8,12	321,9±3,95
2	10582±523	10244±627	33,6±2,11	3,70±0,030*	3,04±0,015	391,5±9,13	321,7±4,64
3	10522±457	9854±352	32,3±1,23	3,81±0,020*	3,14±0,015***	400,9±15,71	330,4±5,27

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

Исходя из полученных данных (таблица 4) можно сделать вывод: по молочной продуктивности (удой за лактацию) достоверных различий между опытными группами не установлено. Наилучший удой за лактацию наблюдался у коров 2 группы (линии Р. Соверинга) – 10582 ± 523 кг, что на 25 кг или 0,24% больше 1 группы (коровы обеих линий) и на 60 кг или 0,6% больше 3 группы (линии В.Б. Айдиала). Сравнивая удой за 305 дней лактации можно сделать вывод: лидером явились коровы 1 группы – 10249 ± 450 кг, что превосходило на 5 кг или 0,05% коров 2 группы и на 395 кг или 3,9% коров 3 группы. При этом достоверных различий по удою между группами не выявлено.

Наглядно это продемонстрировано на рисунке 3.

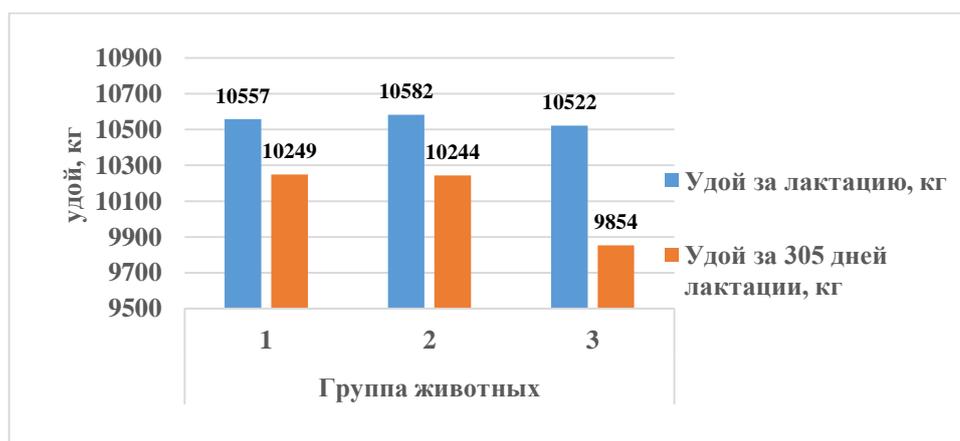


Рисунок 3 – Удой за лактацию и удой за 305 дней лактации коров, кг.

На рисунке 3 наглядно видно, что коровы из 2 группы (линии Р. Соверинга) по удою за лактацию превосходили своих сверстниц из других групп. В то же время лучшие показатели по удою за 305 дней лактации – усредненного показателя, позволяющего сравнивать коров между собой по продуктивности, лучшими были коровы из смешанной группы, где не учитывалась линейная принадлежность (1 группа). Разница при этом была недостоверна.

Наиболее низкими показателями по удою за 305 дней лактации отличались коровы линии В.Б. Айдиала (3 группа), однако, в молоке коров этой группы установлено повышение физико-химических показателей молока (табл. 10).

При оценке молочной продуктивности важными показателями являются содержание в молоке массовой доли жира (МДЖ) и белка (МДБ) – основных ценных компонентов молока. Из данных, представленных в таблице 4, можно сделать вывод: содержание МДЖ было наибольшим в молоке коров 3 группы (линии Вис Бэк Айдиала) и составило $3,81 \pm 0,020$ %, что выше 1 группы (коровы обеих линий) на 0,06 %, 2 группы (линии Р. Соверинга) на 0,11 % соответственно; содержание МДБ было больше в молоке коров 3 группы и составило $3,14 \pm 0,015$ % ($P < 0,001$), что выше на 0,09 % 1 группы и на 0,10 % 2 группы соответственно. Наглядно это продемонстрировано на рисунке 4.

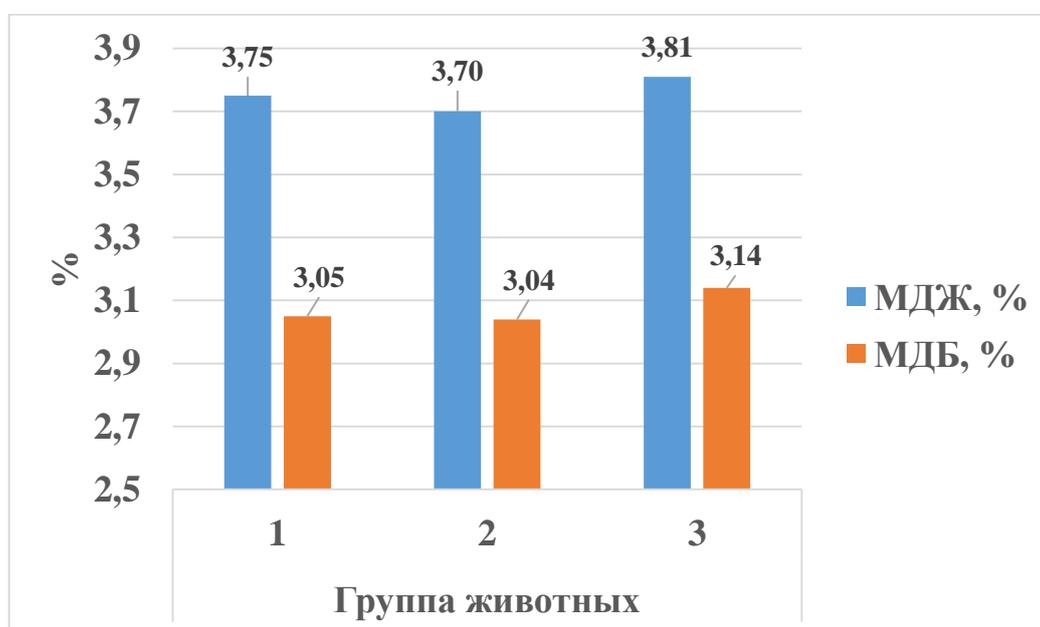


Рисунок 4 – Содержание в молоке МДЖ и МДБ, %

На построенном графике (рис. 3) наглядно видно, что в молоке коров 3 группы (линии В.Б. Айдиала) наблюдалось наибольшее содержание МДЖ и МДБ. Отмечена достоверная разница в пользу 3-ей группы коров (линия Вис Бэк Айдиала) при $P \leq 0,05$ по МДЖ и при $P \leq 0,001$ по МДБ в молоке. Можно сделать вывод о том, что молоко, полученное от коров 3 группы, является более ценным с точки зрения содержания основных компонентов. Продукция, произведенная из такого молока, в частности, сычужный сыр, будет обладать лучшими органолептическими свойствами, а выход произведенной продукции будет выше.

Также важным показателем, характеризующим молочную продуктивность коров, является среднесуточный удой. Данный показатель изменялся в течение всей лактации. Данные о среднесуточных удоях на протяжении всего периода лактации предоставлены в таблице 5.

Из данных, представленных в таблице 5, видно, что показатель среднесуточного удоя отличался по группам, а также в течение лактации. У коров 1 (коровы обеих линий) и 2 группы (линии Р. Соверинга) средний показатель среднесуточного удоя составил $33,6 \pm 1,65$ кг и $33,6 \pm 2,14$ кг соответственно, что превосходило коров 3 группы (линии В.Б. Айдиала) на 1,3 кг (3,87 %). Разница при этом не достоверна. Анализируя изменения среднесуточных удоев с течением лактации, можно сделать вывод: наивысший среднесуточный удой у всех трех групп отмечен в III месяце лактации: у 2 группы он составил 36,8 кг, что на 0,1 кг или 0,3% выше 1 группы и на 1,0 кг или 2,7 % 3 группы; наименьший среднесуточный удой у всех групп наблюдался в IX месяце лактации: у 3 группы он составил $25,4 \pm 0,29$ кг, что на 0,3 кг или 1,2 % ниже 1 группы и на 0,6 кг или 2,4 % 2 группы. Мы считаем, что снижение среднесуточных удоев к концу лактации связано с физиологией лактационной деятельности.

Таблица 5 – Динамика среднесуточных удоев ($\bar{x} \pm m_x$, $n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Группа животных	Среднесуточный удой, кг									
	Месяц лактации									Средний показатель
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
1	33,9 $\pm 0,37$	36,5 $\pm 0,39$	36,7 $\pm 0,41$	36,2 $\pm 0,38$	35,7 $\pm 0,35$	35,1 $\pm 0,35$	33,3 $\pm 0,37$	28,9 $\pm 0,29$	25,7 $\pm 0,30$	33,6 $\pm 1,65$
2	34,9 $\pm 0,46$	36,6 $\pm 0,41$	36,8 $\pm 0,45$	36,1 $\pm 0,44$	35,5 $\pm 0,36$	33,8 $\pm 0,41$	33,5 $\pm 0,24$	29,1 $\pm 0,32$	26,0 $\pm 0,19$	33,6 $\pm 2,14$
3	32,7 $\pm 0,33^*$	34,4 $\pm 0,36^*$	35,8 $\pm 0,41$	35,8 $\pm 0,30$	35,1 $\pm 0,37$	34,4 $\pm 0,38$	29,9 $\pm 0,26^{**}$	27,5 $\pm 0,32^{**}$	25,4 $\pm 0,29$	32,3 $\pm 1,25$

Для наглядности анализа изменения среднесуточных удоев с течением лактации построим лактационные кривые (рис. 5).

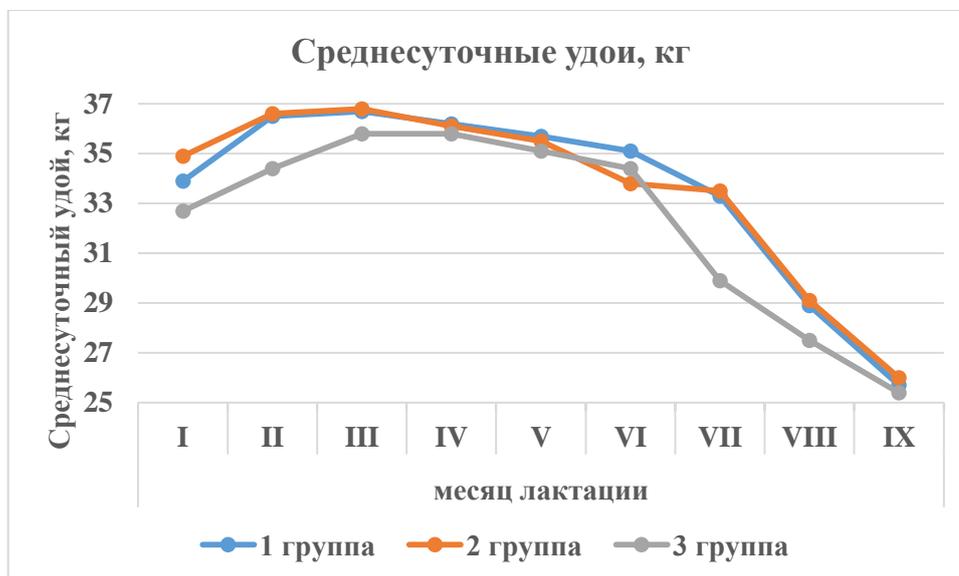


Рисунок 5 – Лактационные кривые

Анализируя данные, отраженные на графике (рис. 5), можно сделать вывод: показатели среднесуточного удоя изменялись в течение всей лактации. Динамика лактационных кривых у коров всех групп происходила по одной закономерности: наивысший показатель у всех групп отмечен в III месяце, затем наблюдался спад и в IX месяце показатель во всех группах достиг минимального значения. Связано это, по нашему мнению, с физиологией животного и подготовкой к отелу.

При оценке молочной продуктивности важным показателем является коэффициент молочности. По данному показателю можно судить о конституциональной направленности животного. Полученные данные отражены в таблице 6.

Таблица 6 – Коэффициент молочности коров ($x \pm m_x$, $n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Подопытная группа животных	Показатели		
	Удой за лактацию, кг	Живая масса, кг	Коэффициент молочности
1	10557±482	535,7±3,95	1937,3±15,55
2	10582±523	542,0±3,85	1952,4±18,94
3	10522±457	524,5±3,94*	2006,1±17,62***

Из данных таблицы 6 можно сделать вывод: у всех коров достаточно высокий коэффициент молочности, это говорит о высоком уровне селекционной работы. Однако, самый высокий коэффициент молочности отмечен у коров линии В.Б. Айдиала(3 группа) и составил $2006,1 \pm 17,6 (P < 0,001)$, что на 53,7 (2,68%) больше, чем у коров линии Р. Соверинга (2 группа) и на 68,8 (2,68%) – 1 группы (смешанная группа).

Из полученных данных можно сделать вывод: высокими удоями за лактацию и за 305 дней лактации являлись коровы 1 (без учета происхождения) и 2 (линии Р. Соверинга) группы относительно 3 группы (линии В.Б. Айдиала), среднесуточный удой также отмечен высоким у коров 1 и 2 группы; по содержанию в молоке МДЖ и МДБ наиболее ценным являлось молоко, полученное от коров линии В.Б. Айдиала(3 группа); коэффициент молочности показал, что все коровы относятся к молочному типу, при этом, наибольшим коэффициентом молочности обладали коровы линии В.Б. Айдиала (3 группа).

3.4 Состав и свойства молока

Результаты сравнительного анализа физико-химических показателей молока коров в зависимости от линейной принадлежности опубликованы в научной работе «Изменение физико-химических показателей молока коров черно-пестрой породы в зависимости от линейной принадлежности» (П.В.Файзуллин, О.В. Горелик, 2021).

Важным показателем молочной продуктивности коров является в одинаковой мере как количество удоев, так и физико-химические показатели молока. Данные показатели определяют ценность молока – как питательную, так и биологическую. Также, опираясь на данные показатели, определяют сортность молока и пригодность его для переработки в молочные продукты, в особенности, в сычужные сыры.

Физико-химические показатели приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Физико-химические показатели молока ($\bar{x} \pm m_x$, $n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Показатели	Группа животных		
	I	II	III
Сухое вещество, %	12,44±0,205	12,24±0,205	12,41±0,200
СОМО, %	8,69±0,085	8,54±0,125	8,60±0,122
МДЖ, %	3,75±0,030	3,70±0,030	3,81±0,020*
МДБ, %	3,05±0,015	3,04±0,015	3,14±0,015***
Казеин, %	2,35±0,013	2,35±0,17	2,42±0,018***
Лактоза, %	4,53±0,010	4,53±0,012	4,55±0,012
Зола, %	0,72±0,011	0,72±0,011	0,72±0,011
Кислотность, °Т	18,0±0,16	18,0±0,14	18,0±0,14
Плотность, °А	28,7±0,04	28,2±0,04**	28,3±0,03**
Калорийность, кКал/кДж	62,01/259,45	61,86/258,82	62,6/261,92

По содержанию в молоке сухого вещества и СОМО лучшим оказалось молоко от коров 1 группы, где находились животные без учета их происхождения. Скорее всего это связано с большим количеством кроссированных животных в стаде, которые отличаются более высокими показателями за счет эффекта гетерозиса. Содержание сухого вещества в таком молоке составило 12,44±0,205 %, что на 0,03 % выше 3 (линии В.Б. Айдиала) и на 0,20 % 2 группы (линии Р.Соверинга). Содержание СОМО составило 8,69±0,085, что на 0,09 % выше 3 (линии В.Б. Айдиала) и на 0,15 % 2 группы (линии Р. Соверинга).

Содержание в молоке жира отмечено более высоким в молоке коров линии В.Б. Айдиала (3 группа) и составило 3,81±0,020 %, что на 0,06 % выше, чем в сборном молоке (1 группа) и на 0,11 %, чем в молоке коров линии Р. Соверинга (2 группа).

Содержание белка в молоке отмечено наибольшим в молоке коров 3 группы (линии В.Б. Айдиала) и составило 3,14±0,015 % ($P < 0,001$), что на 0,09 % выше 1 (сборное молоко) и на 0,1% выше 2 группы (линии Р. Соверинга).

Содержание казеина отмечено высоким в молоке коров линии В.Б. Айдиала(3 группа) и составило $2,42 \pm 0,018$ % ($P < 0,001$), что на 0,07 % больше 1 (сборное молоко) и 2 группы (линии Р. Соверинга) соответственно.

Содержание лактозы отмечено высоким в молоке коров линии В.Б. Айдиала(3 группа) – $4,55 \pm 0,012$ %, что на 0,02% выше 1 (сборное молоко) и 2 группы (линии Р. Соверинга).

Содержание в молоке коров всех групп золы оказалось одинаковым – $0,72 \pm 0,011$ %.

Кислотность молока коров 3 групп была одинаковой и соответствовала кислотности свежего молока – $18 \pm 0,14$ °Т.

Высокая плотность отмечена у сборного молока (1 группа) – $28,7 \pm 0,04$ °А, что превосходило молоко от коров линии В.Б. Айдиала (3 группа) на 0,4°А (1,40%), линии Р. Соверинга (2 группа) на 0,5 °А (1,75%) ($P < 0,01$).

Питательная ценность молока, а именно его калорийность, отмечена высокой у молока коров линии В.Б. Айдиала (3 группа) – 62,6 Ккал, что на 0,59 Ккал (0,94%) выше 1 (сборное молоко) и на 0,74 Ккал (1,18%) выше 2 группы (линии Р. Соверинга).

3.4.1 Содержание в молоке сухого вещества и СОМО

Питательная ценность молока обуславливается такими важными показателями как СОМО и содержание сухого вещества. Множество факторов оказывает влияние на данные показатели, основной из них – сбалансированность и полноценность рациона.

Содержание в молоке коров опытных групп сухого вещества, а также его изменчивость в зависимости от месяца лактации отражены в таблице 8.

Таблица 8 – Содержание в молоке сухого вещества, % ($x \pm m_x$, $n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Показатель	Группа животных	Месяц лактации									Среднее значение
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Сухое вещество, %	1	12,64± 0,055	11,99± 0,159	12,05± 0,210	12,20± 0,250	12,45± 0,157	12,54± 0,220	12,62± 0,205	12,68± 0,180	12,76± 0,150	12,44± 0,205
	2	12,00± 0,160	11,95± 0,170	11,97± 0,150	12,16± 0,165	12,22± 0,175	12,28± 0,225	12,37± 0,200	12,53± 0,215	12,66± 0,395	12,24± 0,205
	3	12,59± 0,145	11,94± 0,215	11,93± 0,165	12,18± 0,170	12,45± 0,200	12,56± 0,160	12,62± 0,185	12,64± 0,175	12,78± 0,160	12,41± 0,200

Таблица 9 – Содержание СОМО в молоке, % ($x \pm m_x$, $n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Показатель	Группа животных	Месяц лактации									Среднее значение
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
СОМО, %	1	8,82± 0,150	8,42± 0,085	8,50± 0,095	8,65± 0,090	8,75± 0,105	8,79± 0,110	8,74± 0,095	8,77± 0,085	8,76± 0,095	8,69± 0,085
	2	8,30± 0,170	8,29± 0,150	8,32± 0,090	8,58± 0,121	8,63± 0,091	8,70± 0,075	8,65± 0,105	8,66± 0,125	8,74± 0,115	8,54± 0,125
	3	8,40± 0,015	8,29± 0,055	8,31± 0,145	8,60± 0,105	8,77± 0,120	8,75± 0,075	8,74± 0,125	8,74± 0,155	8,83± 0,085	8,60± 0,122

Анализируя данные, полученные в таблице 8, можно сделать вывод: наивысшее содержание сухого вещества отмечено в молоке коров 1 группы (без учета происхождения) и составило $12,44 \pm 0,205$ %, что на 0,03 (0,24%) выше 3 группы (линии В.Б. Айдиала) и на 0,20 (1,61%) 2 группы (линии Р. Соверинга). Разница недостоверна.

Построим график (рис. 6), в котором наглядно изобразим динамику содержания в молоке сухого вещества с течением лактации.

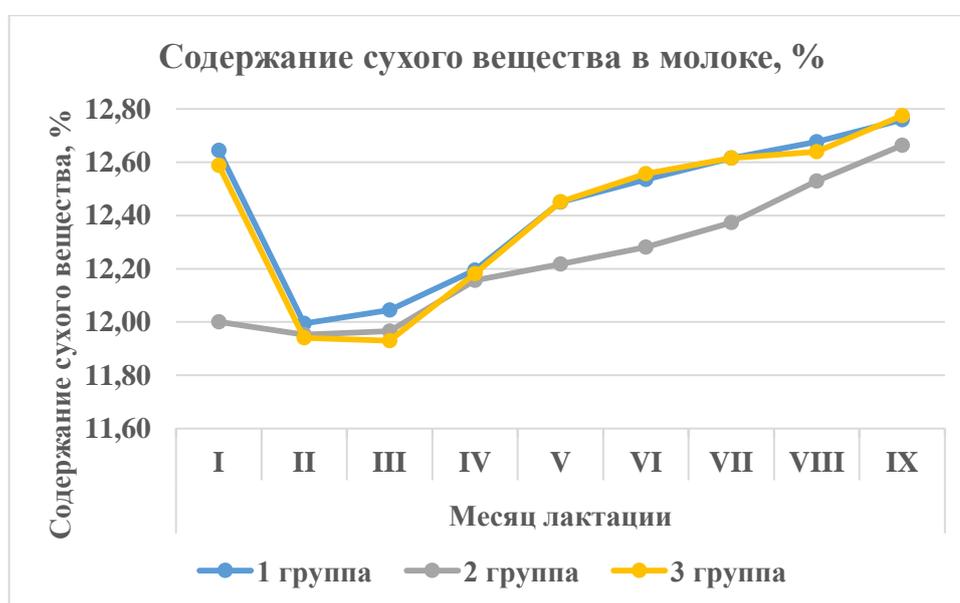


Рисунок 6 – Динамика содержания сухого вещества в молоке

На построенном графике (рис. 6) видно, что содержание в молоке сухого вещества менялось в зависимости от стадии лактации. У всех групп содержание сухого вещества с течением лактации происходило по одинаковой закономерности: низкие значения отмечены во II-III месяцах лактации, затем до IX месяца содержание в молоке сухого вещества постепенно увеличивалось. Высокие значения были отмечены в IX месяце (у всех групп) и в I месяце (у 1 и 3 группы).

СОМО – один из значимых показателей, определяющий качество молока и его питательную ценность. Содержание СОМО в молоке коров 3 групп отражено в таблице 9.

Анализируя данные, представленные в таблице 9, можно резюмировать: содержание СОМО отмечено наибольшим в молоке коров 1 группы (без учета происхождения) и составило $8,69 \pm 0,085$ %, что на 0,09 % выше 3 (линии В.Б. Айдиала) и на 0,15 % 2 группы (линии Р. Соверинга). Различия были недостоверны.

Нарисуем график (рис. 8), в котором наглядно изобразим динамику содержания в молоке СОМО с течением лактации.

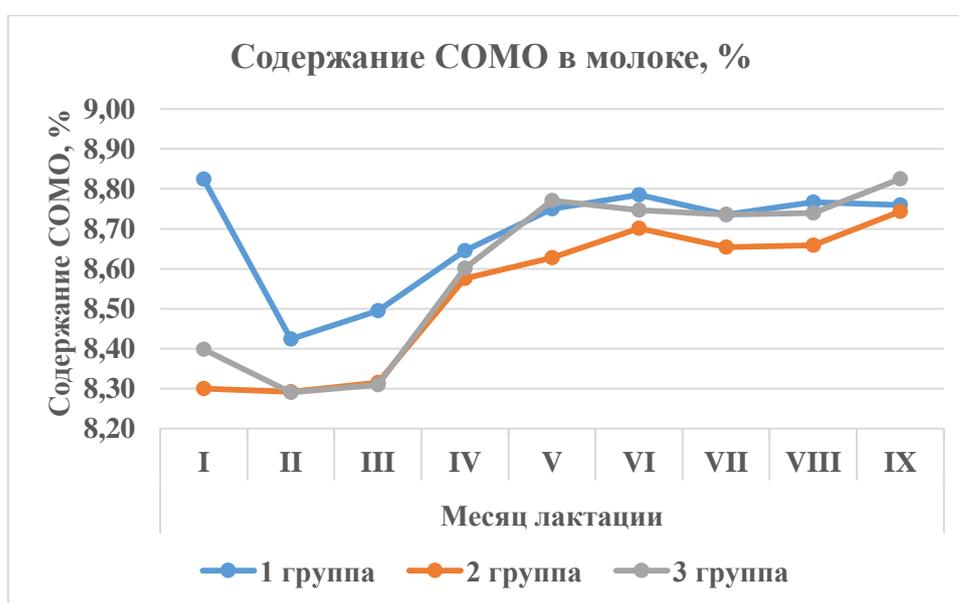


Рисунок 7 – Динамика содержания СОМО в молоке

Анализируя график можно резюмировать: самое низкое содержание СОМО отмечено в начале лактации (II-III месяцы), затем данный показатель плавно увеличивался до конца лактации. Максимальные значения содержания в молоке СОМО были достигнуты в IX месяце лактации, также в молоке коров 1 группы отмечено высокое содержание СОМО в I месяце лактации.

Таким образом, можно сделать общий вывод: по содержанию сухого вещества и СОМО в молоке лучшими оказались коровы из 1 группы животных, в которую вошли коровы без учета линейной принадлежности. Такое молоко с биологической точки зрения считается более ценным, в сравнении с молоком, полученным от коров по линиям (2 и 3 группы).

3.4.2 Состав и свойства молочного жира

Пищевая ценность молока определяется энергетически ценным компонентом – молочным жиром. Содержание жира – важный показатель, определяющий экономику ценообразования молока. Биологическая ценность молочного жира связана с содержанием в нем незаменимых полиненасыщенных жирных кислот – линолевая, линоленовая, арахидоновая (А.В. Мамаев, 2022; Л.Г. Хромова, 2022 и др.).

Данные о содержании жира в молоке коров 3 групп представлены в таблице 10.

Основываясь на данных, представленных в таблице 10, можно сделать вывод: содержание жира в молоке отличалось по группам, а также изменчиво с течением лактации. Наибольшее содержание жира отмечено в молоке коров линии В.Б. Айдиала (3 группа) – $3,81 \pm 0,020\%$, что на 0,6% больше 1 группы (сборное молоко) и на 0,11% линии Р. Соверинга (2 группа) соответственно. Различия по группам были незначительны и недостоверны.

Таблица 10 – Содержание МДЖ в молоке, % ($\bar{x} \pm m_x$, $n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Показатель	Группа животных	Месяц лактации									Среднее значение
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Содержание МДЖ, %	1	3,82± 0,043	3,57± 0,039	3,55± 0,037	3,55± 0,028	3,70± 0,039	3,75± 0,040	3,88± 0,039	3,91± 0,046	4,00± 0,047	3,75± 0,030
	2	3,70± 0,040	3,66± 0,044	3,65± 0,039	3,58± 0,031	3,59± 0,029	3,58± 0,027	3,72± 0,043	3,87± 0,040	3,92± 0,051	3,70± 0,030
	3	4,19± 0,043	3,65± 0,037	3,62± 0,036	3,58± 0,045	3,68± 0,042	3,81± 0,036	3,88± 0,031	3,90± 0,040	3,95± 0,036	3,81± 0,020

Динамика содержания в молоке жира с течением лактации показана на построенном графике (рис. 8).

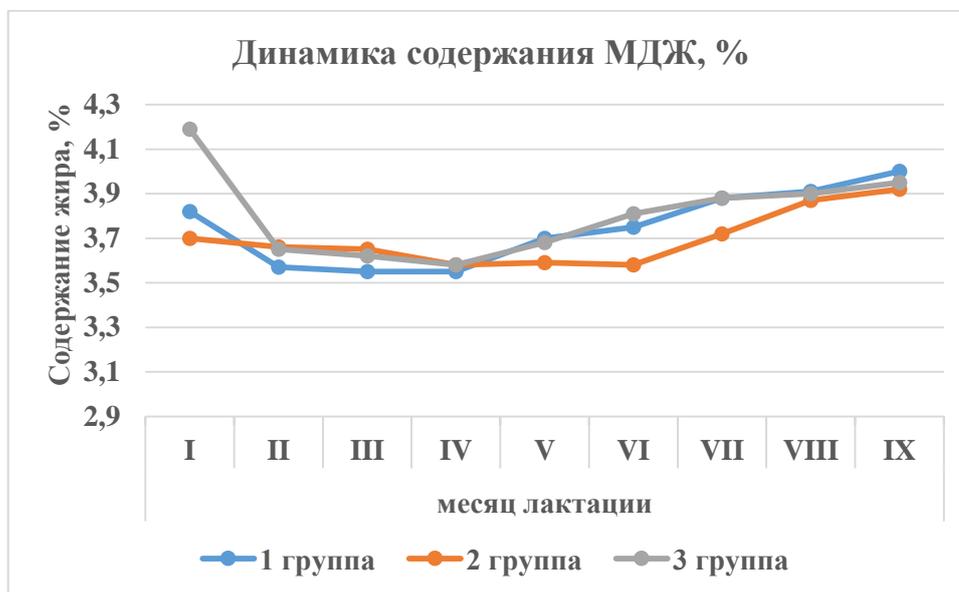


Рисунок 8 – Динамика содержания МДЖ в молоке

На построенном графике (рис. 8) наглядно видно, что низкое содержание МДЖ наблюдалось в молоке, полученном от коров во II-IV месяцы лактации, затем данный показатель увеличивался до конца лактации.

Молочный жир состоит из жировых шариков. Количество и размер жировых шариков напрямую влияют на технологические свойства молока при выработке из него молочной продукции, в особенности, сливок, мороженого, сметаны, сливочного и топленого масел. Доказано, что с увеличением количества жировых шариков уменьшается их размер и их отделение от молока путем сепарирования происходит менее эффективно. Данные о количестве жировых шариков в молоке коров 3 групп предоставлены в таблице 11.

Таблица 11 – Количество жировых шариков, млрд/см³ ($\bar{x} \pm m_x$, $n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Показатель	Группа животных	Месяц лактации									Среднее значение
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Количество жировых шариков, млрд/см ³	1	6,50± 0,006	6,29± 0,008	6,17± 0,009	6,11± 0,007	6,01± 0,005	5,95± 0,011	5,87± 0,012	5,85± 0,011	5,87± 0,007	6,07±0,008
	2	6,35± 0,005**	6,21± 0,008*	6,01± 0,008**	5,92± 0,009**	5,85± 0,010**	5,81± 0,011**	5,77± 0,013*	5,82± 0,013*	5,81± 0,011*	5,95±0,010**
	3	6,25± 0,010**	6,15± 0,009**	5,99± 0,008**	5,91± 0,008**	5,81± 0,010**	5,80± 0,011**	5,72± 0,012**	5,74± 0,012**	5,75± 0,007**	5,90±0,010**

Таблица 12 – Размер жировых шариков, мкм ($\bar{x} \pm m_x$, $n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Показатель	Группа животных	Месяц лактации									Среднее значение
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Размер жировых шариков, мкм	1	3,51± 0,010	3,62± 0,009	3,81± 0,015	3,95± 0,017	3,94± 0,018	4,01± 0,015	4,12± 0,011	4,12± 0,009	4,11± 0,010	3,91±0,013
	2	3,55± 0,012	3,68± 0,012*	3,85± 0,015*	3,99± 0,015	4,01± 0,009*	4,05± 0,010	4,12± 0,011	4,11± 0,012	4,12± 0,009	3,94±0,012*
	3	3,71± 0,010**	3,82± 0,018**	3,99± 0,018**	4,05± 0,015**	4,10± 0,015**	4,15± 0,012**	4,25± 0,010**	4,24± 0,009**	4,25± 0,009**	4,06±0,013**

Наибольшее количество жировых шариков наблюдалось в молоке коров 1 группы (без учета происхождения) и составило $6,07 \pm 0,008$ млрд/см³, что на 0,12 млрд/см³ (2,0 %) выше чем в молоке от 2 группы (линии Р. Соверинга) ($P < 0,01$) и на 0,17 млрд/см³ (2,8 %) 3 группы (линии В.Б. Айдиала) коров ($P < 0,01$). На переработку целесообразно направлять молоко, полученное от коров линии В.Б. Айдиала (3 группы), т.к. в таком молоке наименьшее количество жировых шариков, относительно молока от коров 1 (без учета происхождения) группы и линии Р. Соверинга (2 группы) животных, а значит, такое молоко будет эффективнее направлять на переработку.

Количество в молоке жировых шариков изменялось в течение лактации. Для того, чтобы это продемонстрировать наглядно, построим график (рис. 9).

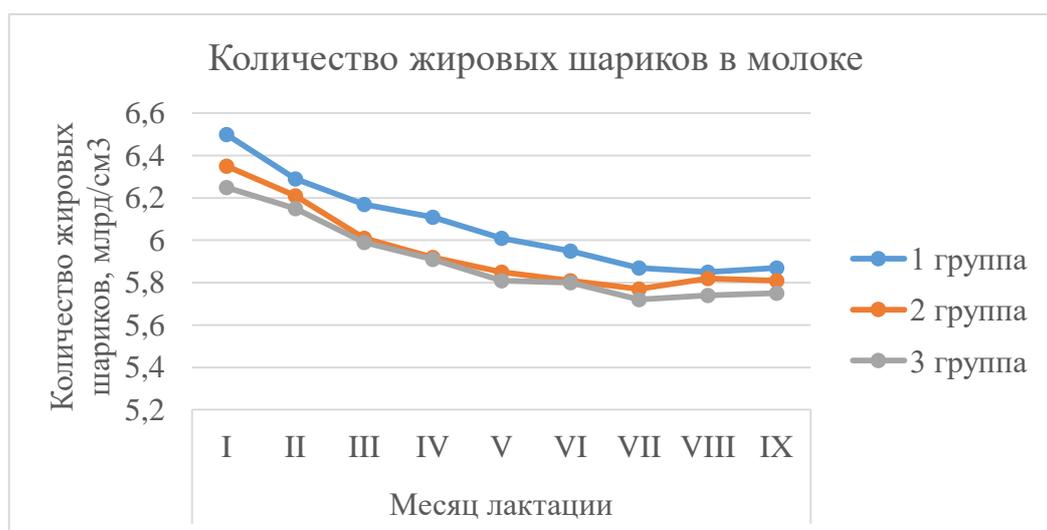


Рисунок 9 – Динамика количества жировых шариков в молоке с течением лактации, млрд/см³

Количество жировых шариков зависело от стадии лактации. Максимальное количество отмечено в молоке всех групп в I месяц лактации, затем постепенно уменьшалось и в VII-IX месяцах достигло минимального значения. Высокое содержание жировых шариков в начале лактационной деятельности, на наш взгляд, с физиологией животного.

На технологические свойства молока при выработке высокожирной молочной продукции (масло, сметана, сливки, мороженое) оказывает влияние размер жировых шариков. Маленький размер жировых шариков приводит к плохому отделению сливок в процессе сепарирования. Данные о размере жировых шариков отражены в таблице 12.

Размер жировых шариков отличался по группам животных. Наибольший размер жировых шариков наблюдался у 3 группы животных (линии В.Б. Айдиала) и составил $4,06 \pm 0,013$ мкм ($P < 0,01$), что на 0,12 мкм (2,9 %) выше 2 группы (линии Р. Соверинга) ($P < 0,05$) и на 0,15 мкм (3,7 %) выше 1 группы (сборное молоко). Таким образом, предпочтительно для производства высокожирной молочной продукции использовать молоко, полученное от коров линии В.Б. Айдиала (3 группа). Обработывая одинаковое количество молока, выход сливок, а значит и продукта, будет выше у молока, полученного от коров 3 группы. Анализируя данные таблиц 15 и 16, можно прийти к выводу: между количеством жировых шариков в молоке и их размером существует обратная связь – чем меньше их количество, тем больший у них размер, и наоборот.

Изменчивость размера жировых шариков в зависимости от стадии лактации наглядно продемонстрирована на графике (рис. 10).

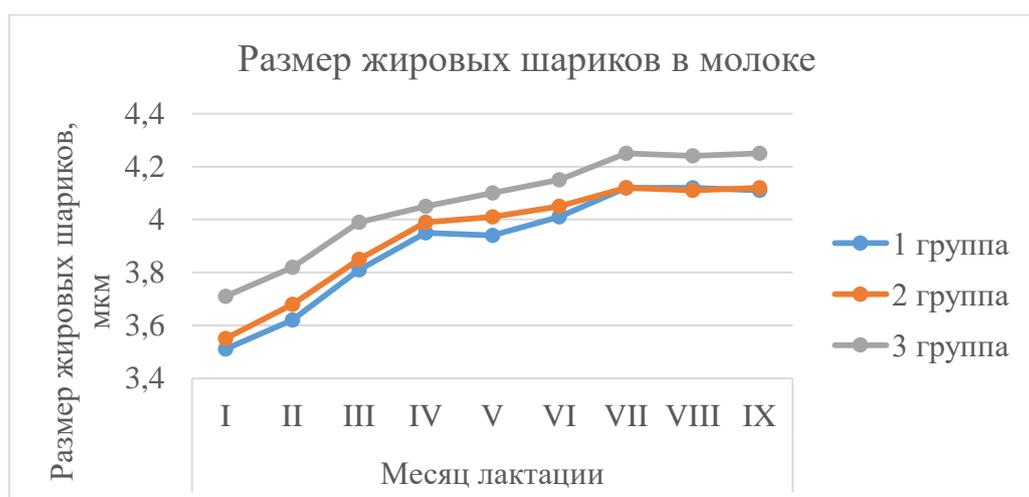


Рисунок 10 – Динамика размера жировых шариков в молоке, мкм

Размер жировых шариков отличался по группам и с течением лактации. Размер жировых шариков наблюдался низким во всех группах в начале лактации,

затем постепенно повышался и к VII-IX месяцу у всех групп достиг максимального значения. Маленький размер жировых шариков в начале лактации, по нашему мнению, связано с физиологическим состоянием животного после отела.

Молочный жир – ценная составная часть молока, которая влияет на его ценообразование, а также оказывает влияние на технологические свойства молока. Важным показателем качества молочного жира являются физико-химические константы – показатели изменения качественных показателей в процессе хранения.

Йодное число – важный химический показатель, по которому можно судить о степени ненасыщенности жирных кислот, входящих в состав жира. Высокое значение йодного числа говорит о большом содержании ненасыщенных жирных кислот. Йодное число выражается в процентах йода, показывает количество граммов йода, присоединившееся к 1 грамму жира. Данные о йодном числе приведены в таблице 13.

Таблица 13 – Йодное число в молочном жире ($\bar{x} \pm m_x$, $n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Показатель	Группа животных	Месяц лактации									Среднее значение
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Йодное число, г I ₂ /100 г	1	30,9± 0,28	31,0± 0,21	31,5± 0,17	31,6± 0,15	31,8± 0,31	33,1± 0,24	33,1± 0,20	33,2± 0,15	32,1± 0,21	32,03± 0,21
	2	31,9± 0,29**	31,8± 0,25**	32,4± 0,22**	32,8± 0,18**	32,6± 0,21*	33,5± 0,22*	33,3± 0,17	33,2± 0,19	32,5± 0,25	32,67± 0,22**
	3	32,8± 0,29**	32,8± 0,18**	32,5± 0,29**	32,5± 0,15**	32,3± 0,27*	33,3± 0,20	33,5± 0,12*	33,2± 0,15	33,0± 0,19	32,88± 0,20**

Таблица 14 – Перекисное число ($\bar{x} \pm m_x$, $n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Показатель	Группа животных	Месяц лактации									Среднее значение
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Перекисное число, ммоль О/кг	1	0,044± 0,002	0,045± 0,010	0,047± 0,012	0,051± 0,010	0,051± 0,005	0,053± 0,005	0,052± 0,012	0,051± 0,015	0,050± 0,015	0,049± 0,010
	2	0,043± 0,002	0,045± 0,012	0,046± 0,015	0,052± 0,009	0,052± 0,007	0,051± 0,002	0,052± 0,013	0,052± 0,020	0,050± 0,010	0,049± 0,010
	3	0,044± 0,004	0,046± 0,010	0,047± 0,015	0,050± 0,008	0,051± 0,006	0,052± 0,006	0,053± 0,009	0,051± 0,021	0,049± 0,012	0,049± 0,010

Данные из таблицы 13 свидетельствуют о том, что йодное число изменчиво по группам, а также зависит от стадии лактации. В среднем, йодное число отмечено высоким в жире молока, полученного от 3 группы животных (линии В.Б. Айдиала) и составило $32,88 \pm 0,20$ ($P < 0,01$), что на 0,21 (0,64 %) выше 2 (линии Р. Соверинга) ($P < 0,01$) и на 0,85 (2,6 %) 1 группы (сборное молоко). При этом йодное число в жире молока всех групп животных соответствовало норме (25-46гI₂/100 г).

Изменения йодного числа в течение лактации наглядно изобразили на графике (рис. 11).

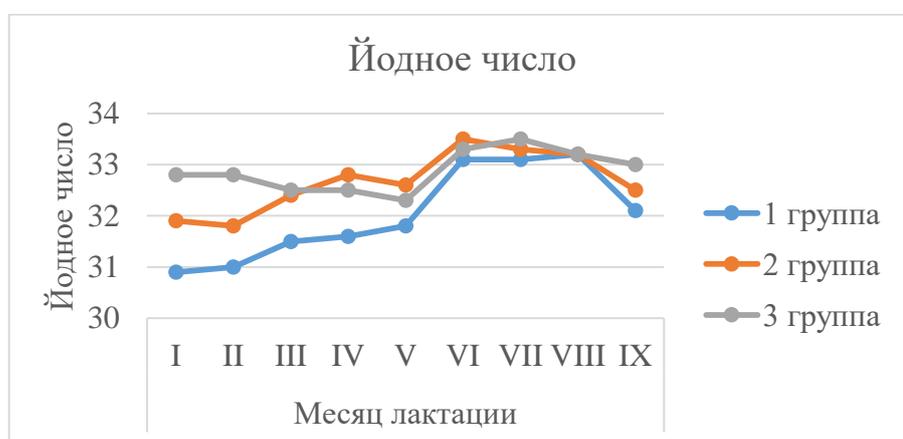


Рисунок 11 – Динамика йодного числа в молочном жире

Анализируя график (рис. 11), можно резюмировать: изменения йодного числа молочного жира в течение лактации различались по группам. Данный показатель был минимальным во всех группах в I месяце лактации, затем постепенно увеличивался и в VI-VIII месяцы был максимальным во всех группах, к IX месяцу пошел на спад. Повышение йодного числа в VI-VIII месяцы, по нашему мнению, связано с тем, что эти месяцы лактации совпали с летними месяцами, похожие данные были получены в работе А.Ю. Мартыновой, О.В. Горелик, И.В. Кныш (2018).

Показателем качества молочного жира также является перекисное число. Перекисное число определяет наличие в молочном жире продуктов окисления перекисей и гидроперекисей. Данный показатель выявляет начальную стадию порчи молочного жира, в то время как по органолептическим свойствам это еще

не ощутимо. Определяется данный показатель количеством миллиграмм йода, выделенного перекисями из 100 граммов жира.

Данные о перекисном числе молочного жира приведены в таблице 14.

Предоставленные данные (таблица 17) свидетельствуют о том, что средний показатель перекисного числа во всех группах отмечен одинаковым и составлял $0,049 \pm 0,010$ ммоль О/кг. Данный показатель изменялся в течение лактации: минимальное значение отмечено в 1 месяце лактации у всех групп, в VI-VIII месяцы значения данного показателя были максимальны. По нашему мнению, это связано с летним периодом в эти месяцы, похожие данные были получены в работе А.Ю. Мартыновой, О.В. Горелик, И.В. Кныш (2018). Во всех группах показатель перекисного числа находился в пределах нормы, а значит, молочный жир в молоке всех групп был высокого качества без признаков окисления.

Таким образом, можно сделать общий вывод: наиболее ценным, с точки зрения содержания в молоке МДЖ, а также размера и количества жировых шариков отмечено молоко от коров линии В.Б. Айдиала (3 группа) – такое молоко будет лучше подвергаться сепарированию, выход сливок и, соответственно, молочной продукции будет выше; степень ненасыщенности жирных кислот в молочном жире, по показателю йодного числа, была выше в молоке от коровы линии В.Б. Айдиала (3 группа), однако, в молоке от всех групп данный показатель находился в пределах нормы; качество молочного жира – показатель перекисного числа – в молоке всех групп животных было высоким, без продуктов окисления.

3.4.3 Состав и свойства белков молока

Вторым ценным компонентом, обуславливающим биологическую и питательную ценность молока, является белок. Также белок молока оказывает влияние на технологические свойства и предопределяет выход продукции, в особенности сыров и творога (чем больше в молоке белка, тем выше выход). Основным белком молока является казеин, он составляет около 75-85 % от

общего содержания белка, остальная часть содержит сывороточные белки: альбумины, глобулины и низкомолекулярные белки.

Данные о содержании в молоке белка приведены в таблице 15.

Анализируя данные таблицы 18 можно сделать вывод о том, что наибольшее содержание общего белка в молоке отмечено у коров линии В.Б. Айдиала (3 группа) и составило $3,14 \pm 0,015$ % ($P < 0,001$), что выше на 0,09 % 1 группы (сборное молоко) и на 0,1 % линии Р. Соверинга (2 группа). Предпочтительно на производство молочной продукции, в особенности сычужных сыров и творога, направлять молоко от коров линии В.Б. Айдиала (3 группа) – плотность сгустка у такого молока будет лучше, а выход продукции выше.

Также из таблицы 18 видно, что содержание белка изменчиво и зависит от стадии лактации. На графике (рис. 12) наглядно изобразим изменения.

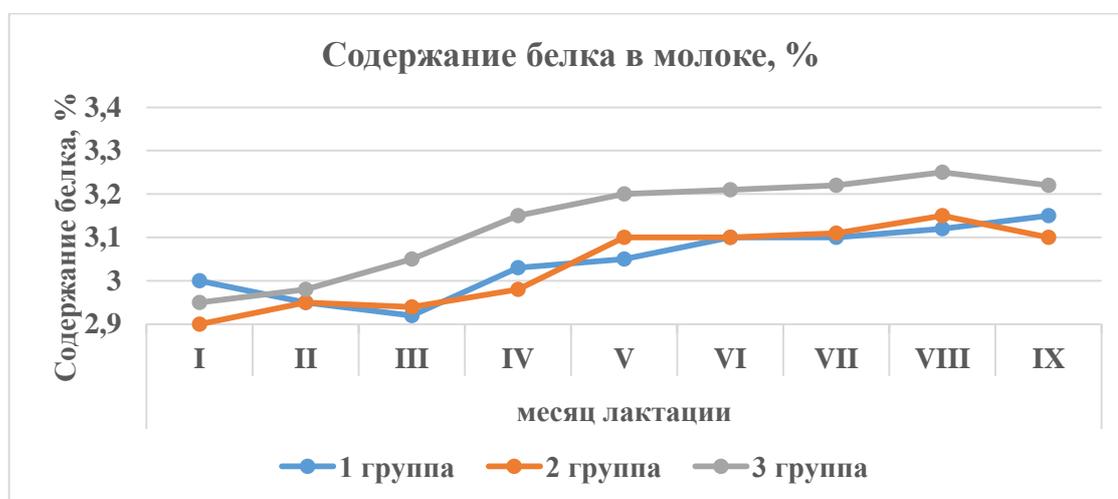


Рисунок 12 – Динамика содержания МДБ в молоке, %

На построенном графике (рис.12) наглядно видно: содержание в молоке белка зависело от стадии лактации. В начале лактации наблюдалось низкое содержание белка в молоке (I-III месяцы), затем содержание белка увеличивалось до VIII месяца у коров по линиям(2 и 3 группы), и до IX месяца у коров без учета происхождения(1 группа).

Содержание в молоке казеина – важный фактор, определяющий технологические свойства молока и выход продукции, в особенности сыров и творога. Данные о содержании казеина приведены в таблице 16.

Содержание казеина напрямую зависит от содержания общего белка в молоке. Во всех группах содержание казеина от общего белка составило 77 % на протяжении всего периода лактации. Тем не менее, наибольшее содержание казеина, в среднем за лактацию, наблюдалось в молоке, полученном от коров линии В.Б. Айдиала (3 группа) и составило $2,42 \pm 0,018$ % ($P < 0,001$), что на 0,07 % больше 1 и 2 группы соответственно. Таким образом, выход продукции (сыров, творога) из молока коров линии В.Б. Айдиала (3 группа) будет выше, относительно молока коров 1 и 2 групп.

Содержание в молоке сывороточных белков (альбуминов, глобулинов и низкомолекулярных белков) также является важным показателем эффективности переработки молока. В сыроделии сыворотка является побочным продуктом, однако, для увеличения эффективности использования молока, сыворотку, полученную после производства сычужных сыров, направляют на сепарирование (для отделения сливок и получения подсырного масла), либо направляют на производство дополнительного сыра – рикотта (традиционный итальянский сыр) – сквашивая сыворотку кислотой (например, молочной). Таким образом, содержание в молоке сывороточных белков также влияет на эффективность переработки молока. Данные о содержании сывороточных белков в молоке отражены в таблице 17.

Содержание сывороточных белков в молоке от общего объема белка было постоянно во всех группах, не изменялось в течение лактации и составило 23 %. За счет высокого содержания общего белка, в молоке коров 3 группы отмечено высокое содержание сывороточных белков, которое составило $0,72 \pm 0,001$ % ($P < 0,01$), что выше на 0,02 % 1 и 2 группы. Это значит, что при производстве сыров, можно получить большее количество сывороточного сыра или подсырного масла – тем самым повысить эффективность переработки молока.

Около 95 % казеина находится в молоке в виде мицелл – крупных коллоидных частиц, имеющих сферическую форму. Размер и масса мицелл казеина зависят от многих факторов: породы животного, условий кормления и т.д. Данные о массе мицелл казеина отражены в таблице 18.

Наибольшая масса мицелл казеина, в среднем за лактацию, наблюдалась в молоке 3 группы животных (линии В.Б. Айдиала) и составила $117 \pm 0,503$ млн.ед.м.м. ($P < 0,01$), что выше на 4 млн.ед.м.м. (3,42 %) 1 группы (в сборном молоке) и на 6 млн.ед.м.м. (5,13 %) 2 группы (линии Р. Соверинга) ($P < 0,05$) соответственно.

Таблица 18 – Масса мицелл казеина, млн.ед.м.м. ($\bar{x} \pm m_x$, $n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Показатель	Группа животных	Месяц лактации									Среднее значение
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Масса мицелл казеина, млн.ед.м.м.	1	109± 0,331	109± 0,333	115± 0,551	110± 0,331	112± 0,575	112± 0,667	115± 0,667	117± 0,577	115± 0,640	113± 0,519
	2	107± 0,330	109± 0,333	115± 0,553	108± 0,331	115± 0,575*	109± 0,600	110± 0,333*	115± 0,600	110± 0,450*	111± 0,456*
	3	109± 0,333	110± 0,333	122± 0,555**	118± 0,332**	119± 0,615**	120± 0,577**	123± 0,882**	120± 0,333*	115± 0,570	117± 0,503**

Таблица 19 – Диаметр мицелл казеина, °А ($\bar{x} \pm m_x$, $n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Показатель	Группа животных	Месяц лактации									Среднее значение
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Диаметр мицелл казеина, нм	1	640± 0,621	642± 1,020	646± 0,898	648± 0,551	649± 0,721	649± 0,655	646± 1,015	665± 0,889	646± 0,558	648± 0,770
	2	640± 0,872	642± 0,978	646± 0,877	646± 0,854	652± 1,000	645± 0,210*	645± 1,020	655± 0,982*	645± 0,615	646± 0,823
	3	640± 0,742	648± 1,010**	670± 0,652**	648± 0,861	647± 1,030	670± 0,223**	672± 1,120**	668± 0,871	648± 0,681	657± 0,799**

Для анализа динамики изменения массы мицелл казеина с течением лактации построим график (рис. 13).

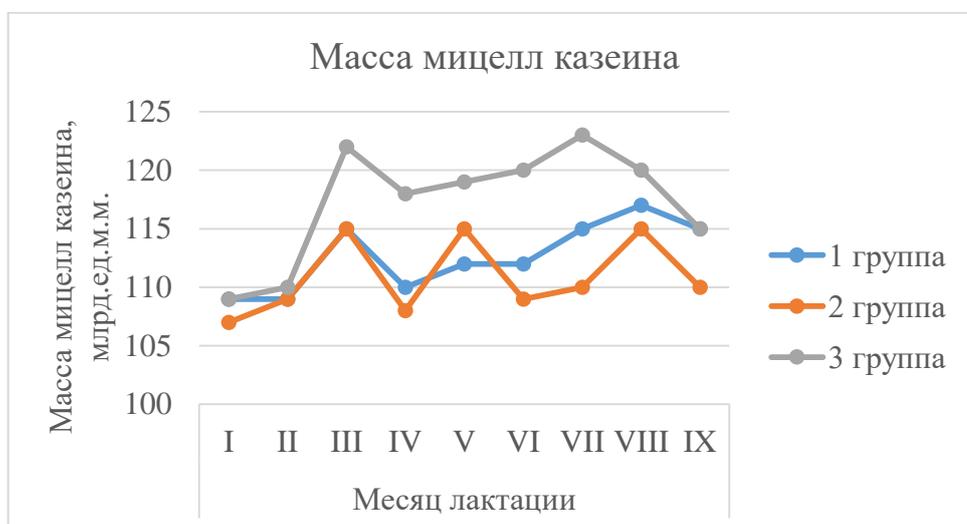


Рисунок 13 – Динамика массы мицелл казеина

На графике (рис. 13) отчетливо видно, что кривые изменения массы мицелл казеина в течение лактации были различны по группам. В молоке, полученном от коров 1 группы (без учета происхождения), масса мицелл повышалась к III месяцу, в IV месяце опускалась, затем постепенно повышалась и в VIII месяце достигла своего максимума и немного опустилась к IX месяцу. В молоке коров линии Р. Соверинга (2 группа) масса повышалась к III месяцу, затем опускалась, снова поднималась к V месяцу, затем опускалась к VI месяцу и постепенно повышалась до VIII месяца и к IX опускалась. В молоке коров линии В.Б. Айдиала (3 группа) масса мицелл повышалась к III месяцу, затем шла на убывание до IV месяца, потом плавно нарастала и в VII месяце достигла своего максимума, после постепенно опускалась до IX месяца.

Между массой мицелл и их размером существует прямая зависимость: чем выше масса мицелл казеина, тем больше их размер. Данные о диаметре мицелл казеина отражены в таблице 19.

Диаметр мицелл казеина, в среднем за лактацию, был выше в молоке коров 3 группы (линии В.Б. Айдиала) и составил $657 \pm 0,799^{\circ}A$ ($P < 0,01$), что выше на $9^{\circ}A$

(1,4%) 1 группы (сборного молока) и на 11°А (1,67 %) 2 группы (линии Р. Соверинга).

При производстве молочной продукции, в частности сыров и творога, предпочтительнее использовать молоко от коров линии В.Б. Айдиала(3 группа) т.к. большой диаметр мицелл способен удерживать больше казеина и кальция. Маленький размер мицелл способствует гидратации казеина, при переработке такого молока увеличится время коагуляции, а при обработке сырного зерна часть казеина может уйти в сыворотку, в так называемую «сырную пыль», выход продукта снизится.

Таким образом, можно сделать общий вывод: по общему содержанию белка лидером явилось молоко от 3 группы животных (линии В.Б. Айдиала), содержание казеина и сывороточных белков также наблюдалось высоким в таком молоке, относительно молока от 1 (сборное молоко) и 2 групп (линия Р. Соверинга), это значит, что при производстве сычужного сыра или творога, сгусток из такого молока (от коров 3 группы) будет прочнее, обработка зерна не потребует дополнительного времени, выход продукта будет выше, а также при производстве побочных продуктов из сыворотки (например, сыра рикотта) их выход будет выше, что увеличит эффективность переработки такого молока; масса и диаметр мицелл казеина были высокими в молоке от коров линии В.Б. Айдиала(3 группа), это значит, что мицеллы в таком молоке будут удерживать больше кальция, казеин будет менее гидратирован, образование сгустка из такого молока не потребует дополнительного времени и сгусток получится достаточно плотным, выход продукции будет выше.

3.4.4 Соотношение жира и белка в молоке по периодам лактации

Пищевую и биологическую ценность молока определяют основные его показатели: содержание жира и содержание белка. Наиболее полноценным считается молоко с соотношением жира к белку 1:1. Данные о содержании в молоке жира и белка приведены в таблице 20.

Содержание в молоке жира и белка было различно как по группам, так и по стадиям лактации. Соотношение жира к белку в молоке всех групп животных составляло от 1:0,81 до 1:0,82 – данный показатель считается нормой и говорит о сбалансированности рациона кормления животных. Однако, наиболее ценным было молоко от коров 2 и 3 группы, соотношение жир : белок составило, в среднем, 1:0,82, у 1 группы 1:0,81 – разница между группами несущественная и недостоверная.

Таблица 20 – Изменение содержания жира и белка в молоке ($\bar{x} \pm m_x$, $n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Месяц лактации	Показатель	Группа животных		
		I	II	III
I	Соотношение МДЖ:МДБ	1:0,79	1:0,78	1:0,70
II	Соотношение МДЖ:МДБ	1:0,83	1:0,81	1:0,82
III	Соотношение МДЖ:МДБ	1:0,82	1:0,81	1:0,84
IV	Соотношение МДЖ:МДБ	1:0,85	1:0,83	1:0,88
V	Соотношение МДЖ:МДБ	1:0,82	1:0,86	1:0,87
VI	Соотношение МДЖ:МДБ	1:0,83	1:0,87	1:0,84
VII	Соотношение МДЖ:МДБ	1:0,80	1:0,84	1:0,83
VIII	Соотношение МДЖ:МДБ	1:0,80	1:0,81	1:0,83
IX	Соотношение МДЖ:МДБ	1:0,79	1:0,79	1:0,82
Среднее значение	Соотношение МДЖ:МДБ	1:0,81	1:0,82	1:0,82

3.4.5 Содержание в молоке лактозы

Лактоза или молочный сахар – важная часть молока, определяющая его питательную ценность. Для новорожденных лактоза из молока является единственным источником углеводов. Лактоза представляет собой дисахаридный углевод, состоящий из галактозы и глюкозы. Содержание лактозы в молоке коров 3 групп отражено в таблице 21.

Содержание лактозы в молоке отличалось по группам и по стадиям лактации, однако, различия были несущественны. Наибольшее среднее за лактацию содержание лактозы наблюдалось в молоке коров линии В.Б. Айдиала(3 группа) и составило $4,55 \pm 0,012\%$, что на 0,02 % выше 1 группы (сборное молоко) и линии Р. Соверинга(2 группа) соответственно. Такое молоко с питательной точки зрения считается более ценным.

Таблица 21 – Содержание лактозы, % ($\bar{x} \pm m_x$, $n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Показатель	Группа животных	Месяц лактации									Среднее значение
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Содержание лактозы, %	1	4,51± 0,015	4,55± 0,015	4,55± 0,012	4,51± 0,011	4,52± 0,015	4,55± 0,017	4,51± 0,015	4,52± 0,011	4,55± 0,010	4,53± 0,010
	2	4,50± 0,012	4,52± 0,015	4,55± 0,012	4,53± 0,018	4,53± 0,011	4,52± 0,010	4,55± 0,010	4,55± 0,010	4,53± 0,012	4,53± 0,012
	3	4,52± 0,011	4,55± 0,010	4,57± 0,010	4,55± 0,010	4,57± 0,015**	4,59± 0,014**	4,54± 0,012	4,55± 0,011	4,55± 0,011	4,55± 0,012

3.4.6 Минеральный состав молока

Минеральный состав молока представлен множеством элементов, основными из которых являются кальций, калий, фосфор, магний, натрий и т.д. Главным компонентом является кальций, его содержание в молоке, в среднем, составляет 100-150 мг %. Кальций в молоке находится в легкоусвояемой для человеческого организма форме. Также содержание в молоке кальция и фосфора влияет на его технологические свойства при производстве молочной продукции, в особенности, сычужных сыров и творога.

Содержание в молоке золы отражает количество минеральных веществ. Данные по содержанию золы в молоке 3 групп предоставлены в таблице 22.

Минеральный состав молока обусловлен содержанием в нем золы. Данный показатель практически не отличался по группам и по стадиям лактации. В среднем, во всех группах содержание золы составляло $0,72 \pm 0,011$ %, что соответствует минеральному составу нормального молока и говорит о сбалансированности рациона коров.

Как было отмечено ранее, основными микроэлементами молока являются кальций и фосфор. В таблице 23 предоставлены данные о содержании в молоке 3 групп кальция.

Различий в содержании кальция по группам не выявлено. Изменения кальция в ходе лактации были незначительны и недостоверны. В среднем, содержание кальция у всех групп составило $125 \pm 0,361$ мг % – данный показатель считается нормой.

Содержание фосфора в молоке коров 3 групп отражено в таблице 24.

По содержанию фосфора различий по группам и по стадиям лактации не установлено, либо различия были незначительны и недостоверны. В среднем, содержание фосфора у всех групп составило $101 \pm 0,465$ мг % – данный показатель считается нормой.

Для усвоения организмом важное значение имеет соотношение между кальцием и фосфором. Нормой считается соотношение 1:0,80. Данные о соотношении кальция и фосфора отражены в таблице 25.

Различия в соотношении кальция и фосфора по группам и по стадиям лактации не выявлены. В среднем, во всех группах соотношение кальция : фосфор было равно 1:0,81 – в пределах нормы. Данный показатель говорит о сбалансированности рациона кормления.

Таким образом можно сделать общий вывод: содержание в молоке, полученном от коров всех групп, основных минеральных компонентов – кальция и фосфора – на протяжении всей лактации было одинаковым, различия были недостоверны; соотношение между кальцием и фосфором – важный показатель усвояемости данных микроэлементов – находилось в норме на протяжении всей лактации; с точки зрения минерального состава молоко, полученное от всех групп животных, подходит для переработки, в особенности, в сычужные сыры.

Таблица 22 – Содержание золы в молоке, % ($\bar{x} \pm m_x$, $n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Показатель	Группа животных	Месяц лактации									Среднее значение
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Содержание золы, %	1	0,71± 0,010	0,73± 0,011	0,73± 0,012	0,72± 0,010	0,72± 0,015	0,72± 0,017	0,73± 0,012	0,72± 0,010	0,73± 0,011	0,72± 0,011
	2	0,70± 0,012	0,72± 0,012	0,72± 0,013	0,71± 0,015	0,72± 0,015	0,71± 0,010	0,72± 0,015	0,72± 0,010	0,72± 0,011	0,72± 0,011
	3	0,71± 0,012	0,73± 0,012	0,73± 0,013	0,71± 0,015	0,72± 0,010	0,73± 0,010	0,71± 0,011	0,72± 0,010	0,72± 0,010	0,72± 0,011

Таблица 23 – Содержание кальция в молоке, мг % ($\bar{x} \pm m_x$, $n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Показатель	Группа животных	Месяц лактации									Среднее значение
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Содержание кальция, мг %	1	123± 0,325	123± 0,333	124± 0,333	124± 0,512	126± 0,320	125± 0,310	126± 0,515	127± 0,333	125± 0,510	125± 0,389
	2	123± 0,321	124± 0,333	123± 0,333	125± 0,310	125± 0,323	126± 0,312	125± 0,520	127± 0,333	125± 0,333	125± 0,346
	3	124± 0,315	123± 0,333	125± 0,333	125± 0,312	126± 0,310	125± 0,378	125± 0,510	126± 0,333	125± 0,310	125± 0,348

Таблица 24 – Содержание фосфора в молоке, мг % ($\bar{x} \pm m_x$, $n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Показатель	Группа животных	Месяц лактации									Среднее значение
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Содержание фосфора, мг %	1	99± 0,333	99± 0,333	100± 0,882	102± 0,333	102± 0,333	103± 0,667	102± 0,333	102± 0,333	100± 0,382	101± 0,437
	2	98± 0,333	98± 0,667	101± 0,333	100± 0,382	103± 0,333	103± 1,000	101± 0,333	102± 0,667	100± 0,333	101± 0,487
	3	99± 0,333	100± 0,578	100± 0,667	103± 0,333	103± 0,578	102± 0,333	102± 0,496	101± 0,333	100± 0,578	101± 0,470

Таблица 25 – Соотношение кальция и фосфора ($\bar{x} \pm m_x$, $n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Показатель	Группа	Месяц лактации									Среднее значение
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Соотношение кальций : фосфор	1	1:0,80	1:0,80	1:0,81	1:0,82	1:0,81	1:0,82	1:0,81	1:0,80	1:0,80	1:0,81
	2	1:0,80	1:0,79	1:0,82	1:0,80	1:0,82	1:0,82	1:0,81	1:0,80	1:0,80	1:0,81
	3	1:0,80	1:0,81	1:0,80	1:0,82	1:0,82	1:0,82	1:0,82	1:0,80	1:0,80	1:0,81

3.4.7 Физико-химические свойства молока

На качество молочной продукции, в особенности сычужных сыров, большое влияние оказывают физико-химические показатели и технологические свойства молока. Приемку молока и оценку его качества проводят в соответствии и ГОСТ Р 52054-2003.

Показатель плотности молока отражает натуральность молока и отсутствие фальсификации либо разбавления водой. Данные о плотности молока, полученного от коров 3 групп, отражены в таблице 26.

Плотность молока, в среднем, была выше у молока 1 группы (сборное молоко) и составила $28,7 \pm 0,04^{\circ}\text{A}$, что на $0,4^{\circ}\text{A}$ (1,4 %) выше 3 (линии В.Б. Айдиала) ($P < 0,01$) и на $0,5^{\circ}\text{A}$ (1,4 %) 2 группы (линии Р. Соверинга) ($P < 0,01$). У сборного молока (1 группа) наибольшее значение было достигнуто в I месяце лактации, наименьшее во II. В молоке, полученном от коров линии Р. Соверинга (2 группа) наибольшее значение отмечено в VI месяце лактации, наименьшее в I-II; линии В.Б. Айдиала (3 группа) наибольшее значение наблюдалось в V, IX месяцах, наименьшее в I-II.

Кислотность молока – важный показатель его свежести. Согласно ГОСТ Р 52054-2003 кислотность свежего молока должна составлять $16-18^{\circ}\text{T}$. В процессе переработки молока, в особенности в сыры, показатели кислотности важны на всех этапах производства, т.к. кислотность отражает работу молочнокислых бактерий в молоке. При переработке молока с кислотностью выше или ниже нормы, данные о кислотности в контрольных точках, а также в конце производства сыра будут отличаться от нормированных. Сыр из такого молока получится низкого качества. Данные о кислотности молока предоставлены в таблице 27.

Таблица 26 – Плотность молока, °А ($x \pm m_x$, $n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Показатель	Группа животных	Месяц лактации									Среднее значение
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Плотность молока, °А	1	29,2± 0,04	27,8± 0,03	28,1± 0,05	28,7± 0,04	29,0± 0,05	29,1± 0,05	28,8± 0,03	28,9± 0,03	28,8± 0,04	28,7± 0,04
	2	27,2± 0,04**	27,2± 0,03*	27,3± 0,04**	28,4± 0,03*	28,6± 0,02**	28,9± 0,03	28,6± 0,02	28,5± 0,02	28,8± 0,04	28,2± 0,04**
	3	27,2± 0,04**	27,2± 0,03*	27,3± 0,04**	28,5± 0,03*	29,1± 0,03*	28,9± 0,03	28,8± 0,02	28,8± 0,02	29,1± 0,03**	28,3± 0,03**

Таблица 27 – Кислотность молока, °Т ($x \pm m_x$, $n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Показатель	Группа животных	Месяц лактации									Среднее значение
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Кислотность молока, °Т	1	18±0,15	18±0,14	18±0,15	18±0,16	18±0,15	18±0,14	18±0,15	18±0,17	18±0,15	18±0,16
	2	18±0,15	18±0,17	18±0,18	18±0,15	18±0,14	18±0,12	18±0,15	18±0,11	17±0,13	18±0,14
	3	18±0,15	18±0,14	18±0,15	18±0,15	18±0,15	18±0,12	18±0,15	18±0,14	18±0,14	18±0,14

Достоверных различий кислотности молока по группам и в течение лактации не обнаружено. В среднем, кислотность молока от всех групп на протяжении всего периода лактации составляла $18 \pm 0,1^\circ\text{T}$, что соответствует кислотности свежего молока высшего класса (ГОСТ Р 52054-2003).

Таким образом можно подытожить: плотность молока – показатель натуральности – наблюдалась высокой в сборном молоке (1 группа), однако, молоко от всех групп животных соответствовало норме (ГОСТ Р52054-2003); кислотность молока – показатель свежести молока и здоровья животных – в молоке от коров всех групп отмечена в пределах нормы, это означает, что при переработке такого молока не потребуется корректировать технологию.

3.4.8 Санитарно-гигиенические показатели молока

При переработке молока большое внимание уделяется таким показателям, как бактериальная обсемененность и наличие соматических клеток в молоке. Данные показатели относятся к санитарно-гигиеническим. Известно, что для производства продуктов для детского питания можно использовать молоко высшего сорта с самыми низкими показателями бактериальной обсемененности и соматических клеток (до 250 и 350 тыс./см³ ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое. Технические условия»), а для производства кисломолочных продуктов можно применять молоко 2 сорта.

Проведены микробиологические исследования методом посева на питательные среды (экспресс-метод). Результаты исследований бактериальной обсемененности молока представлены в таблице 28.

Достоверных различий по бактериальной обсемененности между группами и стадиями лактации не обнаружено. Согласно ГОСТ Р 52054-2003 все молоко можно отнести к высшему сорту, за исключением молока, полученного от 2 (линии Р. Соверинга) и 3 (линии В.Б. Айдиала) групп животных в 3 месяца лактации – оно относится к 1 сорту и не подойдет для производства детского

питания. Данные изменения, по нашему мнению, связаны с человеческим фактором и с изменением погодных условий.

Значение в определении сортности молока имеет наличие в молоке соматических клеток. Было проверено молоко на приборе «Соматос-мини» вискозиметрическим методом. Данные предоставлены в таблице 29.

Отмечено, что молоко, полученное в 3 месяц лактации от коров по линиям (1 и 2 группы), было отнесено к 1 сорту из-за повышенного содержания соматических клеток. По нашему мнению, это было связано с изменением времени года (зима-весна).

Данные о среднем содержании соматических клеток наглядно продемонстрированы на диаграмме (рис. 14).



Рисунок 14 - Содержание соматических клеток

Таблица 28 – Бактериальная обсемененность молока, тыс. микр. тел/см³ ($x \pm m_x$, $n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Показатель	Группа животных	Месяц лактации									Среднее значение
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Бактериальная обсемененность молока, тыс. микр.тел/см ³	1	≤ 350	≤ 350	≤ 350	≤ 350	≤ 350	≤ 350	≤ 350	≤ 350	≤ 350	≤ 350
	2	≤ 350	≤ 350	350-500	≤ 350	≤ 350	≤ 350	≤ 350	≤ 350	≤ 350	≤ 350
	3	≤ 350	≤ 350	350-500	≤ 350	≤ 350	≤ 350	≤ 350	≤ 350	≤ 350	≤ 350

Таблица 29 – Содержание соматических клеток в молоке, тыс./см³ ($x \pm m_x$, $n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Показатель	Группа животных	Месяц лактации									Среднее значение
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Соматические клетки, тыс./см ³	1	104±20	140±20	422±30	130±20	120±20	125±30	140±20	140±20	150±20	180±20
	2	110±20	120±20	350±20	140±20	120±20	150±30	130±20	140±20	170±20	160±20
	3	105±25	120±20	150±25	120±20	140±20	150±30	120±20	105±20	110±20	125±20*

Отмечено, что по санитарно-гигиеническим показателям молоко от всех групп животных допускается направлять на переработку, в частности, в сычужные сыры. Однако наименьшим количеством соматических клеток обладало молоко, полученное от коров линии В.Б. Айдиала (3 группа) - 125 ± 20 ($P \geq 0,010$), что меньше, чем в молоке сверстниц линии Р. Соверинга (2 группа) на 28%, коров без учета происхождения (1 группа) на 44%.

3.5 Технологические свойства молока

С целью анализа влияния линейной принадлежности коров, а также стадии лактации на технологические свойства молока, нами был выработан сыр Костромской и проведен его анализ.

Был проведен анализ на термоустойчивость молока по алкогольной пробе. Под термоустойчивостью молока подразумевают способность молока выдерживать температурную обработку, сохраняя агрегативную устойчивость (без видимой коагуляции) белков и других компонентов при высоких температурах. Исходя из того, что все молочные продукты, выпускаемые на территории Российской Федерации должны проходить высокотемпературную обработку, а выпуск молочных продуктов для детского питания, сухого молока и молочных консервов включает в себя процесс длительного воздействия высоких температур, показатель термоустойчивости молока приобретает важное значение. Анализ термоустойчивости был проведен в сборном молоке от каждой группы. Оценка термоустойчивости проб молока от коров опытных групп показала, что оно соответствует требованиям ГОСТ 30625-98 Продукты молочные жидкие и пастообразные для детского питания (таблица 30).

Согласно проведенным исследованиям установлено, что молоко от коров по линиям (2 и 3 группы) может направляться на производство молочных продуктов, в том числе детского питания (кроме III месяца), так как данное молоко

соответствует требованиям по термоустойчивости. Молоко, полученное от коров по линиям, имело более высокую термоустойчивость, чем молоко от коров без учета линейной принадлежности (сборной группы). Это, по-нашему мнению, объясняется различной бактериальной обсемененностью сборного молока в связи с его большим количеством и более длительным охлаждением после получения.

Показатель сычужно-бродильной пробы позволяет установить качественный состав микрофлоры в молоке по образованию сгустка. Этот показатель важен при определении возможности использования молока для приготовления сыров, поскольку загрязнение молока вредной микрофлорой приводит к нарушениям при созревании сыров. Данные отражены в таблице 31.

При исследовании молока коров подопытных групп установлено, что молоко от коров линии Р. Соверинга (2 группа) в I и III месяцы отнесено ко II классу по сычужно-бродильной пробе, молоко от коров линии В.Б. Айдиала (3 группа) также в III месяц было отнесено ко II классу. По нашему мнению, это могло быть связано с изменением погодных условий и смены сезона года (зима-весна). Молоко коров всех подопытных групп оказалось пригодным для переработки в сыр.

Сычужная свертываемость – один из важных показателей при переработке молока, в частности, при производстве творога и сыров. Данный показатель характеризуется способностью образовывать достаточно плотный сгусток под действием сычужного фермента за определенный промежуток времени. Важным условием для хорошей сычужной коагуляции молока с образованием плотного сгустка, готового к синерезису, является высокое содержание в молоке кальция и казеина. По времени образования сгустка молоко подразделяют на 3 типа. Предпочтительным в сыроделии является молоко, которое способно образовать сычужный сгусток за время от 15 до 40 минут (второй тип).

Данные о продолжительности сычужной свертываемости молока представлены в таблице 32.

Таблица 30 – Термоустойчивость молока по спиртовой пробе ($n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Показатель	Группа животных	Месяц лактации								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Группа термоустойчивости молока	1	2	1	2	2	2	1	2	2	1
	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	2	1	1	1	1	1	1

Таблица 31 – Класс молока по сычужно-бродильной пробе ($n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Показатель	Группа животных	Месяц лактации								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Класс по сычужно-бродильной пробе	1	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	2	II	I	II	I	I	I	I	I	I
	3	I	I	II	I	I	I	I	I	I

Таблица 32 – Сычужная свертываемость молока, мин., сек. ($n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Группа	Показатель	Месяц лактации									Среднее значение
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
1	Фаза гелеобразования	5'10''	5'42''	5'00''	5'55''	6'45''	5'40''	5'50''	5'10''	5'05''	5'35''
	Фаза коагуляции	26'45''	30'45''	32'45''	26'59''	30'10''	32'40''	33'10''	27'55''	26'20''	29'43''
	Общая продолжительность	33'55''	38'30''	38'45''	36'55''	38'55''	37'10''	38'20''	33'50''	32'20''	36'31''
2	Фаза гелеобразования	5'30''	5'45''	6'35''	5'05''	5'25''	6'25	6'10''	5'25''	5'15''	5'44''
	Фаза коагуляции	28'20''	27'50''	27'45''	27'30''	28'50''	28'45''	27'55''	27'10''	26'20''	27'50''
	Общая продолжительность	34'10''	33'20''	33'50''	32'50''	35'10''	34'10''	33'55''	33'40''	34'10''	33'55''
3	Фаза гелеобразования	5'10''	5'15''	4'45''	4'50''	5'05''	5'10''	5'25''	5'30''	5'10''	5'10''
	Фаза коагуляции	26'55''	27'10''	32'30''	28'25''	27'05''	28'20''	27'10''	28'20''	26'50''	28'15''
	Общая продолжительность	33'10''	32'55''	36'45''	33'55''	32'10''	33'45''	36'50''	34'10''	32'05''	34'00''

По длительности сычужной свертываемости молоко коров из всех подопытных групп отнесено ко II типу. Лучшие показатели по свертываемости молока оказались в 3 группе (линия В.Б. Айдиала) и во 2 группе (линия Р. Соверинга). Сборное молоко отличалось более продолжительной сычужной свертываемостью. Большое значение придается длительности фазы гелеобразования, по которым можно сделать вывод о качестве сгустка. Чем быстрее проходит данная фаза, тем плотнее получится сгусток. С этой точки зрения лучшим было молоко от коров 3 группы животных (линии В.Б. Айдиала). Из молока коров 2 группы (линии Р. Соверинга) был получен слабый сгусток, несмотря на более короткую фазу коагуляции, в сравнении с молоком коров из других групп.

Оценив молоко по основным технологическим показателям, сравним его технологические свойства при производстве сыра Костромской. Основные этапы производства сыра приведены в таблице 33.

Для исследования технологических свойств молока нами был выработан сыр Костромской из молока коров 3 групп в I, III, VI и IX месяцы лактации. В некоторых случаях требовалось вносить корректировки в технологию производства сыра. Отличия в технологии производства сыра Костромской отражены в таблице 34.

Молоко от коров из 3 группы (линии В.Б. Айдиала) было более стабильно по технологическим свойствам и в течение лактации не требовало внесения изменения в технологию, за нормативное время (30 минут) сырное зерно хорошо обсушивалось и к концу вымешивания было упругим и плотным. Молоко от 1 группы (сборное молоко) требовало увеличения времени сушки зерна в III и VI месяцы, при этом зерно в конце было рыхлым, что, очевидно, может привести к снижению качества сыра. Молоко от 2 группы (линии Р. Соверинга) также нестабильно, в VI и IX месяцы на сушку зерна требовалось больше времени, и оно получалось в конце рыхлым, и, следовательно, могло снизить качество сыра. В среднем, на сушку зерна ушло меньше времени у 3 группы и составило 30 минут,

что на 2 минуты (6,25 %) быстрее 1 группы и на 4 минуты (11,8 %) быстрее 2 группы. Фазы образования сгустка под действием сычужного фермента отличались по группам и в течение лактации. У 3 группы данный показатель составил 33'55" мин., сек., что на 0'10" (0,5 %) быстрее 2 группы и на 02'25" (7,1 %) 3 группы. Изменения времени образования сгустка под действием сычужного фермента наблюдались с течением лактации. В 1 и 3 группе фаза была продолжительная в III месяце, а самая короткая в IX месяце. У 2 группы в III месяце фаза была короткая, а в другие – одинаковая.

Активная кислотность (рН) – важный показатель при выработке сычужного сыра. Достигая необходимых значений в контрольных точках, можно быть уверенным в том, что заквасочные культуры активизировались и работают правильно. Недостаточная кислотность может привести к развитию патогенной микрофлоры при созревании. Правильный рост кислотности (рН) при производстве сыра – один из основных параметров, определяющих качество продукта. Данные о росте кислотности при выработке сыра Костромской из молока 3 групп отражены в таблице 35.

В зависимости от линейной принадлежности и стадии лактации рост кислотности протекал по-разному. Однако, в контрольных точках, а также после прессования рН у всех групп находился в пределах нормы, различия были недостоверны.

Таблица 33 – Основные этапы производства сыра Костромской

№	Технологическая операция	Нормативы	Значения рН
1.	Расчёт и составление смеси	Для сыра с 45% жирностью в пересчете на сухое вещество	6,60-6,80
2.	Нормализация смеси		
3.	Пастеризация смеси,	t 72°C, выдержка 20 сек.	6,55-6,60
4.	Внесение в молоко ингредиентов: Хлористый кальций Лизоцим (защитный фермент) Мезофильная заквасочная культура Аннато (краситель)	t 32°C 20-40г/100кг смеси 90 г/100 кг смеси 5DCU/100 кг смеси (согласно производителю) опционально, до кремового оттенка молока Созревание смеси 30-90 минут (до момента изменения кислотности)	
5.	Внесение сычужного фермента	t 32°C	
5.	Коагуляция молока	30-45 мин	
6.	Разрезка сгустка	диаметр 6-8 мм	6,45-6,50
7.	Постановка зерна	t 34°C, вымешивание 30 минут	6,40-6,45
8.	Промывание зерна.	Удаление 30% сыворотки и добавление 15% пастеризованной воды t 65°C	
9.	Вымешивание и сушка зерна,	Нагрев до t 38-39°C, 30 минут	6,35-6,40
10.	Оценка качества зерна	Диаметр 4-6 мм. Зерно должно быть достаточно упругое. При сжатии зерна должны склеиваться, при растирании распадаться обратно на зерна	6,30-6,35
11.	Слив зерна в модуль формования и прессования	Создаем пласт	6,25-6,30
10.	Подпрессовка зерна в сыворотке	Прессование пласта постепенное. 30 мин, 0,5-1,5 бара	6,20-6,30
11.	Формование из пласта		
12.	Самопрессование в формах	30 минут с переворотом	6,10-6,15
13.	Прессование	8 часов. 0,5-1,5 бар	5,2-5,4
14.	Посол сыра	Рассол 20% концентрации, рН рассола 5,2-5,4, 6 часов на 1 кг сырной массы	
15.	Обсушка сыра до образование корочки	5 суток, t 10-12°C, влажность 70-80%	
16.	Созревание	t 12°C, влажность 90%, 60 суток	
17.	Хранение,	t 4-6°C	

Таблица 34 – Основные отличия в технологии производства сыра Костромской ($n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Группа животных	Показатель	Месяц лактации				Среднее значение
		I	III	VI	IX	
1	Образование сгустка под действием сычужного фермента, мин., сек.	37'10''	38'45''	37'10''	32'20''	36'20''
	Время сушки зерна после промывания, мин	30	35	32	30	32
	Качество зерна	Мягкое, рыхлое	Мягкое, слегка рыхлое	Мягкое, немного рыхлое	Мягкое, рыхлое	
2	Образование сгустка под действием сычужного фермента, мин., сек.	34'10''	33'50''	34'10''	34'10''	34'05''
	Время сушки зерна после промывания, мин	35	30	35	35	34
	Качество зерна	Мягкое, рыхлое	Упругое, плотное	Упругое, немного рыхлое	Мягкое, рыхлое	
3	Образование сгустка под действием сычужного фермента, мин., сек.	33'10''	36'45''	33'45''	32'05''	33'55''
	Время сушки зерна после промывания, мин	30	30	30	30	30
	Качество зерна	Упругое, плотное	Упругое, плотное	Упругое, плотное	Упругое, плотное	

Таблица 35 – Рост кислотности при выработке сыра Костромской ($\bar{x} \pm m_x$, $n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Показатель рН	Норматив рН	Группа животных	Месяц лактации				Среднее значение
			I	III	VI	IX	
Свежее молоко	6,6-6,8	1	6,80±0,01	6,80±0,01	6,80±0,01	6,80±0,01	6,80±0,01
		2	6,80±0,01	6,80±0,01	6,80±0,01	6,80±0,01	6,80±0,01
		3	6,80±0,01	6,80±0,01	6,80±0,01	6,80±0,01	6,80±0,01
После пастеризации	6,55-6,6	1	6,57±0,01	6,55±0,01	6,55±0,01	6,55±0,01	6,60±0,01
		2	6,59±0,01	6,57±0,01	6,58±0,01	6,57±0,01	6,60±0,01
		3	6,60±0,01	6,57±0,01	6,58±0,01	6,59±0,01	6,60±0,01
Перед внесением сычужного фермента	6,50-6,55	1	6,55±0,01	6,53±0,01	6,53±0,01	6,53±0,01	6,50±0,01
		2	6,55±0,01	6,54±0,01	6,53±0,01	6,55±0,01	6,50±0,01
		3	6,54±0,01	6,52±0,01	6,52±0,01	6,54±0,01	6,50±0,01
После нарезки сгустка	6,45-6,50	1	6,49±0,01	6,48±0,01	6,49±0,01	6,50±0,01	6,50±0,01
		2	6,47±0,01	6,48±0,01	6,47±0,01	6,48±0,01	6,50±0,01
		3	6,45±0,01	6,46±0,01	6,47±0,01	6,47±0,01	6,50±0,01
После сушки зерна	6,40-6,45	1	6,41±0,01	6,42±0,01	6,45±0,01	6,44±0,01	6,40±0,01
		2	6,42±0,01	6,41±0,01	6,42±0,01	6,44±0,01	6,40±0,01
		3	6,42±0,01	6,43±0,01	6,41±0,01	6,43±0,01	6,40±0,01
После подпрессовки пласта	6,1-6,3	1	6,25±0,01	6,29±0,01	6,28±0,01	6,27±0,01	6,30±0,01
		2	6,24±0,01	6,25±0,01	6,26±0,01	6,22±0,01	6,20±0,01
		3	6,23±0,01	6,22±0,01	6,22±0,01	6,23±0,01	6,20±0,01
После прессования	5,2-5,4	1	5,40±0,01	5,30±0,01	5,40±0,01	5,37±0,01	5,40±0,01
		2	5,35±0,01	5,33±0,01	5,37±0,01	5,31±0,01	5,30±0,01
		3	5,21±0,01	5,25±0,01	5,23±0,01	5,22±0,01	5,20±0,01
После созревания	5,2-5,4	1	5,21±0,01	5,23±0,01	5,25±0,01	5,24±0,01	5,20±0,01
		2	5,22±0,01	5,22±0,01	5,21±0,01	5,25±0,01	5,20±0,01
		3	5,21±0,01	5,21±0,01	5,21±0,01	5,23±0,01	5,20±0,01

Молочный жир и молочный белок – основные ценные компоненты молока. Степень использования этих составных частей показывает насколько эффективно перерабатывать данное молоко с точки зрения перехода ценных частей молока из сырья в продукт. Данные о степени использования молочного жира и белка приведены в таблице 36.

Таблица 36 – Степень использования молочного жира и белка, % ($x \pm m_x$, $n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Показатель	Группа животных	Месяц лактации				Среднее значение
		I	III	VI	IX	
Степень использования молочного жира, %	1	99,5	98,9	98,7	98,5	98,9
	2	94,9	95,3	95,5	95,3	95,3
	3	99,9	99,9	99,7	99,9	99,9
Степень использования молочного белка, %	1	98,5	98,9	99	98,6	98,8
	2	97	97,1	97,3	97,1	97,1
	3	99,1	99,4	99,4	99,3	99,3

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод: наибольшая степень использования молочного жира отмечена в молоке коров линии В.Б. Айдиала (3 группа) 99,9%, что на 1,0% выше сборного молока (1 группа) и на 4,6% линии Р.Соверинга (2 группа); степень использования молочного белка отмечена выше в молоке коров 3 группы 99,3%, что на 0,5% больше 1 и на 2,2% 2 группы.

Таким образом, можно сделать вывод: по показателю термоустойчивости молоко от всех групп животных допустимо направлять на выработку молочной продукции, в частности, сыров, однако, сборное молоко (1 группа), а также молоко от коров по линиям (в III месяц лактации) не допустимо направлять на производство детского питания; по сычужно-бродильной пробе молоко от всех групп животных допустимо направлять на выработку молочных продуктов, в частности, сыров; по длительности сычужной свертываемости лучшим оказалось молоко от коров линии В.Б. Айдиала (3 группа), также сгусток из такого молока оказался плотнее. При производстве сыра Костромской более стабильным оказалось молоко от 3 группы животных, молоко от 1 и 2 групп требовало внесения изменений в технологию; рост кислотности (рН) протекал у всех групп

различно, однако, в контрольных точках значения рН соответствовали нормированным показателям. С точки зрения эффективности использования молочного жира и белка лучшим оказалось молоко от коров линии В.Б. Айдиала (3 группа).

3.6 Качество готовой продукции

Из молока коров 3 групп был выработан сыр Костромской. Для оценки качества готового продукта обратимся к ГОСТ 32260-2013 «Сыры полутвердые. Технические условия».

Органолептические показатели сыра Костромской должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 37.

Органолептические показатели сыров, а также их упаковку и маркировку оценивают по 100-балльной шкале в соответствии с требованиями таблицы 38 (ГОСТ 32260-2013 «Сыры полутвердые. Технические условия»).

Таблица 37 – Органолептические показатели сыра

Наименование сыра	Характеристика показателя				
	Внешний вид	Вкус и запах	Консистенция	Рисунок	Цвет
Костромской	Корка ровная, тонкая, без повреждений и толстого подкоркового слоя, покрытая парафиновыми, полимерными, комбинированными составами или полимерными материалами	Умеренно выраженный сырный, кисловатый	Эластичная, однородная во всей массе	На разрезе сыр имеет рисунок, состоящий из глазков круглой или овальной формы	От белого до светло-желтого, равномерный по всей массе

Таблица 38 – Оценка сыров по органолептическим показателям

Наименование показателя	Максимальная оценка (баллы)
Вкус и запах	45
Консистенция	25
Рисунок	10
Цвет	5
Внешний вид	10
Упаковка и маркировка	5
Итого	100

Используя полученные баллы, определяют сортность сыра по таблице 39.

Таблица 39 – Определение сортности сыров

Сорт	Общая оценка	Оценка вкуса и запаха, баллы, не менее
Высший	87-100	37
Первый	75-86	34

Сыры, полученные при переработке молока от трех групп коров, были оценены по органолептическим показателям согласно ГОСТ 32260-2013 «Сыры полутвердые. Технические условия». Наглядно это видно на построенном графике (рис. 15).



Рисунок 15 – Органолептическая оценка сыров

На построенном графике (рис. 15) отчетливо видно, что сыры, выработанные из молока коров линии В.Б. Айдиала (3 группа), обладали наилучшими органолептическими качествами в сравнении с сырами, полученными из сборного молока (1 группа) и из молока коров линии Р. Соверинга (2 группа).

Органолептические показатели сыров изменялись по группам, а также по стадиям лактации. Так, наименьшая оценка была дана сырам в I месяц лактации,

максимальную оценку получили сыры из молока VI месяца лактации. По средним показателям самыми лучшими органолептическими свойствами обладал сыр, полученный из молока коров линии В.Б. Айдиала (3 группа) – 89,3 балла, это на 5,5 балла (6,2 %) выше сыра из сборного молока (1 группа) и на 6,2 балла (6,9 %) выше, чем сыр из молока коров линии Р. Соверинга (2 группа). По средним показателям сыр из молока коров 3 группы (линии В.Б. Айдиала) относится к высшему сорту, а сыр из молока коров 1 (из сборного молока) и 2 группы (линии Р. Соверинга) к первому. Однако, в VI месяце лактации все сыры можно отнести к высшему сорту, 1 и 2 группа в этом месяце получили пороговое значение – по 87 баллов.

Физико-химические показатели готового сыра Костромской должны соответствовать требованиям согласно ГОСТ 32260-2013 «Сыры полутвердые. Технические условия», которые отражены в таблице 40.

Таблица 40 – Физико-химические показатели сыра Костромской

Физико-химические показатели		Наименование сыра
		Костромской
Массовая доля, %	жира в пересчете на сухое вещество	45,0±1,6
	влаги, не более	44,0
	хлористого натрия (поваренной соли)	1,5-2,5 (включительно)
Активная кислотность, рН		5,25-5,45 (включительно)

Произведен анализ готовых сыров, выработанных из молока коров 3 групп. В таблице 41 представлены полученные данные.

Таблица 41 – Оценка сыра Костромской по органолептическим свойствам ($n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Месяц лактации	Группа	Показатели						Итого
		Вкус и запах	Консистенция	Рисунок	Цвет	Внешний вид	Упаковка и маркировка	
I	1	35,0	20,0	7,0	5,0	8,0	5,0	80,0
	2	35,0	19,0	8,0	5,0	8,5	5,0	80,5
	3	37,0	22,0	7,0	5,0	8,5	5,0	84,5
III	1	35,0	20,0	8,0	5,0	9,0	5,0	82,0
	2	36,0	20,6	8,7	5,0	9,3	5,0	84,6
	3	38,5	21,6	8,3	5,0	9,1	5,0	87,5
VI	1	39,0	21,0	9,0	5,0	8,0	5,0	87,0
	2	39,0	20,0	9,0	5,0	9,0	5,0	87,0
	3	45,0	22,0	9,0	5,0	10,0	5,0	96,0
IX	1	37,0	21,0	9,0	5,0	9,0	5,0	86,0
	2	36,0	19,0	7,0	5,0	8,0	5,0	80,0
	3	39,0	22,0	9,0	5,0	9,0	5,0	89,0
Среднее по группам	1	36,5	20,5	8,3	5,0	8,5	5,0	83,8
	2	36,5	19,7	8,2	5,0	8,7	5,0	83,1
	3	39,9	21,9	8,3	5,0	9,2	5,0	89,3

Таблица 42 – Физико-химические показатели сыра Костромской ($n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Месяц лактации	Группа	Массовая доля, %			Активная кислотность, рН
		жира в пересчете на сухое вещество	влаги	хлористого натрия (поваренной соли)	
I	1	44,1±0,21	42,1±0,18	2,2±0,14	5,25±0,10
	2	44,05±0,22	42,2±0,13	2,3±0,15	5,25±0,10
	3	45,1±0,23	43,1±0,11	2,0±0,14	5,26±0,10
III	1	44,91±0,25	43,1±0,12	2,0±0,12	5,27±0,10
	2	44,78±0,25	41,5±0,12	2,0±0,11	5,3±0,10
	3	44,93±0,25	43,1±0,14	2,0±0,17	5,3±0,10
VI	1	44,2±0,21	42,2±0,14	2,1±0,15	5,26±0,10
	2	44,2±0,21	43,2±0,18	2,1±0,14	5,27±0,10
	3	44,7±0,21	41,2±0,17	2,0±0,17	5,32±0,10
IX	1	44,1±0,22	42,3±0,11	2,2±0,17	5,35±0,10
	2	44,2±0,22	43,5±0,12	2,2±0,11	5,28±0,10
	3	44,5±0,21	43,2±0,12	2,0±0,15	5,30±0,10
Среднее по группам	1	44,3±0,20	42,3±0,10	2,1±0,12	5,28±0,10
	2	44,3±0,25	42,3±0,15	2,2±0,14	5,28±0,10
	3	44,8±0,22	42,5±0,15	2,0±0,10	5,3±0,10

Основные физико-химические показатели сыра (массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, влаги, хлористого натрия и активная кислотность) по группам и в течение всей лактации (табл. 42) соответствовали требованиям ГОСТ 32260-2013 «Сыры полутвердые. Технические условия».

Анализируя качество готового сыра, также возьмем во внимание выход готового сыра. Для наглядности построим график (рис. 16).

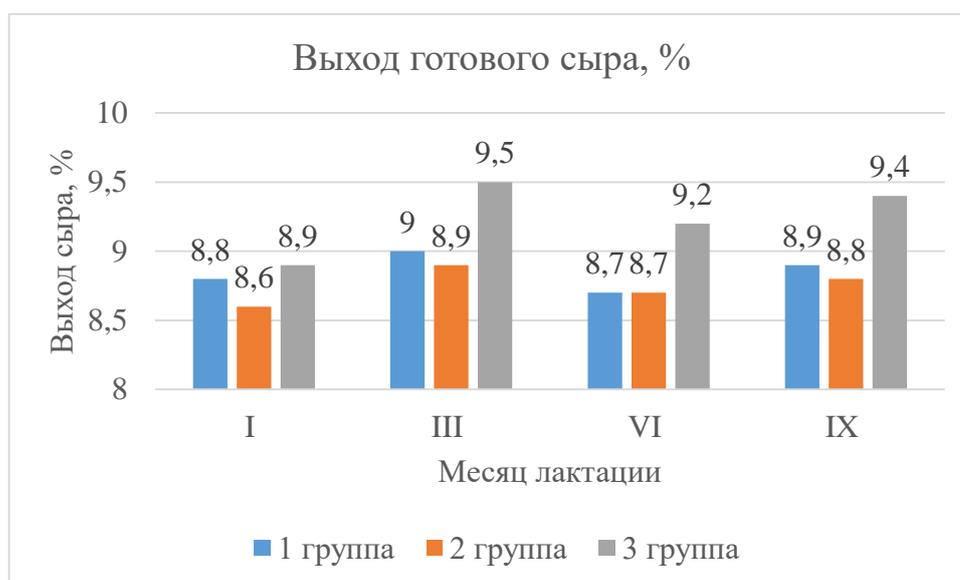


Рисунок 16– Выход готового сыра, %

На графике (рис. 16) видно, что выход сыра изменялся по группам и с течением лактации. Из молока, полученного в III месяце лактации наблюдался высокий выход сыра у всех 3 групп. Самый минимальный выход сыра наблюдался в VI месяце у молока 1 группы и в I месяце из молока 2 и 3 группы коров. Наибольший выход сыра на протяжении всей лактации наблюдался у молока коров 3 группы животных и, в среднем за лактацию, он составлял 9,3 %, что на 0,4 % выше 1 и на 0,5 % 2 группы соответственно.

Таким образом, по органолептической оценке, лучшими оказались сыры, выработанные из молока коров линии В.Б. Айдиала (3 группа), отмечено, что в I месяц лактации все сыры получили минимальный балл, в VI месяце максимальный балл; по физико-химическим показателям все сыры

соответствовали требованиям ГОСТ 32260-2013 «Сыры полутвердые. Технические условия»; выход готового продукта отмечен высокий из молока коров линии В.Б. Айдиал(3 группа) на протяжении всей лактации, также отмечен высокий выход продукта в III месяце лактации у всех групп.

3.7 Эффективность производства молока

Коэффициенты биологической эффективности коровы (БЭК) (О.В. Горелик, 1999) и коэффициент биологической полноценности (КБП) (В.Н. Лазаренко, 1990), имеют большое значение при расчете эффективности производства молока с точки зрения готового продукта. По показателю биологической эффективности коровы можно судить о питательной ценности молока, данный показатель отражает количество сухого вещества на 1 кг живой массы коровы. Коэффициент биологической полноценности позволяет выделить коров, дающих наиболее полноценное по составу молоко. Данные приведены в таблице 43.

Таблица 43 - Показатели биологической ценности коров

Группа животных	БЭК	КБП
1	238,0±7,51	166,3±2,95
2	231,3±9,92	161,4±2,91
3	233,2±5,21	161,6±3,42

Анализируя полученные данные можно сделать вывод о том, что наибольшей биологической эффективностью обладали коровы без учета линейного происхождения (1 группа). По нашему мнению, это объясняется большим количеством кроссированных животных в стаде и проявлением эффекта гетерозиса. Так, наибольшим коэффициентом биологической эффективности коровы обладали животные 1 группы (без учета происхождения) – 238,0±7,51, что превосходило коров 3 группы (линии В.Б. Айдиал) на 2,02%; коров 2 группы

(линии Р. Соверинг) на 2,82%. Наибольшим коэффициентом биологической полноценности обладали коровы 1 группы, куда вошли животные обеих линий, – $166,3 \pm 2,95$, что превосходило коров линии В.Б. Айдиал (3 группа) на 2,83%, линии Р. Соверинг на 2,95%.

С экономической точки зрения важное значение имеет эффективность производства молока. Для обоснования экономической эффективности необходимо знать себестоимость 1 кг молока. Из отчетов за 2020г. в АО «Щелкунское» себестоимость 1 кг молока была 20,76 р. Расчет себестоимости предоставлен в таблице 44.

Таблица 44 – Эффективность производства молока ($x \pm m_x$, $n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Показатель	Группа животных			Разница +,- с 1 (контрольной) группой	
	1	2	3	2	3
Удой за лактацию, кг	10557	10582	10522	+25	-35
МДЖ, %	3,75	3,70	3,81	-0,05	+0,06
МДБ, %	3,05	3,04	3,14	-0,01	+0,09
Удой в пересчете на базисные МДЖ и МДБ, кг	11189	11120	11402	-69	+213
Себестоимость 1 кг молока, руб.	20,76	20,71	20,88	-0,05	+0,17
Общая себестоимость, руб. *	219163,32	219163,32	219163,32	-	-
Цена реализации 1 кг молока, руб.	30,0	30,0	30,0	-	-
Получено от реализации за лактацию, руб.	335670	333600	342060	-2070	+6390
Прибыль; убыток, руб.	116556,68	114436,68	122896,68	-2120	+6340
Рентабельность, %	53,2	52,2	56,1	-1,0	+2,9
Прибыль за качество молока, руб.	18960	16140	26400	-2820	+7440
Рентабельность за качество молока, %	8,7	7,4	12,0	-1,3	+4,6

*Общая себестоимость рассчитана по контрольной группе, исходя из средних показателей по хозяйству.

Несмотря на высокие показатели удоя у коров во всех опытных группах, наблюдается разница в эффективности производства молока коровами, в зависимости от их линейного происхождения.

Исходя из данных, отраженных в таблице 44, можно сделать вывод: эффективность производства молока всех трех групп находится на высоком уровне, рентабельность составляет от 52,2% при разведении животных линии Р. Соверинга (2 группа) до 56,1% (линия В.Б. Айдиал - 3 группа). Увеличение выхода с молоком питательных веществ, в данном случае повышение МДЖ и МДБ в молоке приводит к повышению эффективности производства.

3.8 Эффективность использования молока в сыроделии

При производстве сыра важную роль, с экономической точки зрения, играет эффективность использования молока. Данные отражены в таблице 45.

Таблица 45 – Эффективность использования молока в сыроделии ($x \pm m_x$, $n_1=60$, $n_{2,3}= 15$)

Показатель	Группа животных		
	1	2	3
Средняя себестоимость 1кг сыра, руб.	652,70		
Себестоимость 1 кг сыра, руб.	659,88	665,75	633,12
Цена реализации, руб.	850,00		
Удой за лактацию, кг	10557	10582	10522
Выход сыра, кг	939,573	931,216	978,546
Общая себестоимость, руб.	620 005,43	619 957,05	619 537,04
Общая выручка, руб.	798 637,05	791 533,60	831 764,10
Прибыль, руб.	178 631,62	171 576,55	212 227,06
Рентабельность, %	28,81	27,68	34,26

С точки зрения экономической эффективности, отмечено, что молоко от коров линии В.Б. Айдиала (3 группы) предпочтительно направлять на производство сычужных сыров, т.к. у такого молока отмечена высокая рентабельность – 34,26 %, что превосходило молоко от коров без учета

происхождения (1 группы) на 5,45%, коров линии Р. Соверинга (2 группы) на 6,58%.

4 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Сычужные сыры обладают уникальными органолептическими качествами, а также содержат в себе все полезные вещества молока: жиры, белки, незаменимые аминокислоты, витамины, макро- и микроэлементы. Таким образом сычужные сыры обладают не только богатыми вкусовыми качествами, но и приносят огромную пользу для организма человека. Как показывает мировая практика спрос на сычужные сыры неуклонно увеличивается. Увеличение спроса на такой важный для организма продукт влечет за собой увеличение производства сыров. Увеличение производства сыра влечет за собой увеличение молочной продуктивности коров с сохранением и улучшением его качества, что является первостепенной проблемой (М.А. Витушкина, 2020; А.И. Shilov, 2021, Е. Kravchenko, 2022).

Научное исследование было проведено в АО «Щелкунское», Сысертского района, Свердловской области. Исследовались 3 группы животных: 1 группа животных (сборное молоко) в которую вошли коровы обеих линий, 2 группа коровы линии Рефлекшн Соверинга 198998, 3 группа коровы линии Вис Бэк Айдиала 1013415.

Целью работы явилось изучение молочной продуктивности, состава и свойств молока от коров разной линейной принадлежности голштинской породы в климатических условиях Среднего Урала при производстве сычужных сыров.

Были решены следующие задачи:

- приведена характеристика условий содержания и кормления, а также стада молочного скота в хозяйстве;
- проведен анализ молочной продуктивности коров разных линий;
- проведен анализ физико-химических показателей молока от коров разных линий;

- изучены технологические показатели молока и качество сыров из молока коров в зависимости от линейной принадлежности;
- определена экономическая эффективность производства молока от коров разных линий;
- проведен анализ эффективности использования молока коров разных линий при переработке его в сыр.

В результате исследований было установлено, что наилучшим удоем за лактацию обладали коровы из 2 группы (линии Р. Соверинга) – $10582 \pm 523,83$ кг, что на 25 кг или 0,24% больше 1 группы (коровы обеих линий) и на 60 кг или 0,6% больше 3 группы (линии В.Б. Айдиала). Сравнивая удои за 305 дней лактации можно сделать вывод: лидером явились коровы 1 группы – $10249 \pm 450,42$ кг, что превосходило на 5 кг или 0,05% сверстниц из 2 группы и на 395 кг или 3,9% сверстниц из 3 группы.

Содержание МДЖ и МДБ наибольшее отмечено в молоке коров линии В.Б. Айдиала (3 группа). Содержание МДЖ в молоке коров 3 группы составило $3,81 \pm 0,03$ % ($P < 0,01$), что на 0,06 % выше чем в сборном молоке (1 группа) и на 0,11 % выше чем в молоке коров линии Р. Соверинга (2 группа). Содержание МДБ в молоке коров линии В.Б. Айдиала (3 группа) составило $3,14 \pm 0,01$ % ($P < 0,001$), что выше на 0,09 %, чем в сборном молоке (1 группа) и на 0,10 %, чем в молоке коров линии Р. Соверинга (2 группа) соответственно. По качественным показателям МДЖ и МДБ в молоке отмечена достоверная разница в пользу 3-ей группы коров (линия Вис Бэк Айдиала) при $P \leq 0,05$ по МДЖ и при $P \leq 0,001$ по МДБ в молоке.

Показатель среднесуточного удоя менялся с течением лактации. Так, наивысший показатель был отмечен в III месяце лактации, а наименьший – в IX. За лактацию высокие значения данного показателя отмечены у коров 1 (без учета происхождения) и 2 группы (линии Р. Соверинга) и составили $33,6 \pm 1,55$ кг ($P \leq 0,01$) и $33,6 \pm 2,06$ кг соответственно, что превосходило коров 3 группы (линии В.Б. Айдиала) на 3,87 % ($P < 0,01$).

Биологическая эффективность коровы (БЭК) отмечена высокая у 1 группы животных (сборное молоко) $238,0 \pm 7,52$, что на 2,02 % больше 3 группы (линии В.Б. Айдиала) и на 2,82% 2 группы животных (линии Р. Соверинга). Коэффициент биологической полноценности (КБП) оказался более высоким у коров 1 группы $166,3 \pm 2,96$, что на 2,83% больше 3 группы и на 2,95 % 2 группы.

Оценивая коэффициент молочности, мы пришли к выводу, что все коровы в хозяйстве молочного направления. Самый высокий коэффициент принадлежал 3 группе (линии В.Б. Айдиала) и составлял $2006,1 \pm 17,6$ ($P < 0,001$), что на 2,68% выше 2 (линии Р. Соверинга) и на 2,68 % 1 группы (смешенная группа).

Оценивая биологическую и питательную ценность молока, нами были изучены показатели содержания в молоке СОМО и сухого вещества. Содержание СОМО отмечено наибольшим в сборном молоке (1 группа) и составило $8,69 \pm 0,085$, что на 0,09% выше, чем в молоке коров линии В.Б. Айдиала (3 группа) и на 0,15%, чем в молоке коров линии Р. Соверинга (2 группа).

Также содержание в молоке СОМО зависело от стадии лактации. Так, самое низкое содержание СОМО наблюдалось у всех групп во II-III месяцы лактации, затем плавно возрастало до IX месяца.

Наивысшее содержание сухого вещества отмечено в молоке коров 1 группы (без учета происхождения) и составило $12,44 \pm 0,205$ %, что на 0,03 % выше 3 (линии В.Б. Айдиала) и на 0,20 % 2 группы (линии Р. Соверинга) ($P < 0,05$, $P < 0,01$).

Содержание в молоке сухого вещества менялось в зависимости от стадии лактации: низкие значения отмечены во II-III месяце лактации, затем до IX месяца содержание в молоке сухого вещества постепенно увеличивалось. Высокие значения были отмечены в IX месяце (у всех групп) и в I месяце (у 1 и 3 группы)

Энергетическую ценность молока обуславливает содержание в нем жира. Превосходство по содержанию жира отмечено у молока коров линии В.Б. Айдиала (3 группа) и составило $3,81 \pm 0,020$ % ($P < 0,01$ между 2 и 3 группами в пользу 3), что на 0,06 % выше чем в сборном молоке (1 группа) и на 0,11 %, чем в молоке коров линии Р. Соверинга (2 группа).

В зависимости от стадии лактации изменялось содержание в молоке жира. Низкое содержание МДЖ наблюдалось в молоке, полученном от коров во II-IV месяцы лактации, затем данный показатель увеличивался до конца лактации.

Молочный жир состоит из жировых шариков. Их количество влияет на технологические свойства молока. Наибольшее количество жировых шариков наблюдалось в молоке коров 1 группы (без учета происхождения) и составило $6,07 \pm 0,008$ млрд/см³, что на $0,12$ млрд/см³ (2,0 %) выше чем в молоке от 2 группы (линии Р. Соверинга) ($P < 0,01$) и на $0,17$ млрд/см³ (2,8 %) 3 группы (линии В.Б. Айдиала) коров ($P < 0,01$). Количество жировых шариков зависело от стадии лактации. Максимальное количество отмечено в молоке всех групп в I месяц лактации, затем постепенно уменьшалось и в VII-IX месяцах достигло минимального значения.

Наибольший размер жировых шариков наблюдался у 3 группы животных (линии В.Б. Айдиала) и составил $4,06 \pm 0,013$ мкм ($P < 0,01$), что на $0,12$ мкм (2,9 %) выше 2 группы (линии Р. Соверинга) ($P < 0,05$) и на $0,15$ мкм (3,7 %) выше 1 группы (сборное молоко). Таким образом, предпочтительно для производства высокожирной молочной продукции использовать молоко, полученное от коров линии В.Б. Айдиала (3 группа). Размер жировых шариков наблюдался низким во всех группах в начале лактации, затем постепенно повышался и к VII-IX месяцу у всех групп достиг максимального значения.

Йодное число – один из показателей качества молочного жира. Данный показатель отмечен высоким в жире молока, полученного от 3 группы животных (линии В.Б. Айдиала) и составило $32,88 \pm 0,20$ ($P < 0,01$), что на $0,21$ (0,64 %) выше 2 (линии Р. Соверинга) ($P < 0,01$) и на $0,85$ (2,6 %) 1 группы (сборное молоко). При этом йодное число в жире молока всех групп животных соответствовало норме ($25-46 \text{ г I}_2 / 100 \text{ г}$).

Перекисное число – показатель качества молочного жира, определяющий наличие в нем перекисей и гидроперекисей. Данный показатель во всех группах был одинаковым и составлял $0,049 \pm 0,010$ ммоль/кг. Данный показатель изменялся

в течение лактации: минимальное значение отмечено в 1 месяце лактации у всех групп, в VI-VIII месяцы значения данного показателя были максимальны.

Биологическую ценность, а также влияние на технологические свойства молока и выход продукции обуславливает содержание в молоке белка. Наибольшее содержание белка наблюдалось в молоке коров линии В.Б. Айдиала (3 группа) – $3,14 \pm 0,015$ % ($P < 0,001$), что выше на 0,09 % 1 группы (сборное молоко) и на 0,1 % линии Р. Соверинга (2 группа). В начале лактации наблюдалось низкое содержание МДБ в молоке (I-III месяцы), затем содержание МДБ увеличивалось до VIII месяца у коров 2 и 3 группы, и до IX месяца у коров 1 группы.

Содержание казеина в молоке всех групп составило 77 % от общего белка. Однако, наибольшее значение наблюдалось в молоке коров линии В.Б. Айдиала (3 группа) и составило $2,42 \pm 0,018$ % ($P < 0,001$), что на 0,07 % больше 1 и 2 группы соответственно.

Содержание сывороточных белков в молоке всех групп составило 23 % от общего объема белка. За счет высокого содержания общего белка, в молоке коров 3 группы отмечено высокое содержание сывороточных белков, которое составило $0,72 \pm 0,001$ % ($P < 0,01$), что выше на 0,02 % 1 и 2 группы.

Казеин в молоке представлен в виде мицелл – крупных коллоидных частиц сферической формы. Наибольшая масса мицелл казеина, в среднем за лактацию, наблюдалась в молоке 3 группы животных (линии В.Б. Айдиала) и составила $117 \pm 0,503$ млн. ед. м. м. ($P < 0,01$), что выше на 4 млн.ед.м.м. (3,42 %) 1 группы (в сборном молоке) и на 6 млн.ед.м.м. (5,13 %) 2 группы (линии Р. Соверинга) ($P < 0,05$) соответственно.

Масса мицелл казеина изменялась с течением лактации. В сборном молоке (1 группа) масса повышалась к III месяцу, в IV месяце опускалась, затем постепенно повышалась и в VIII месяце достигла своего максимума и немного опустилась к IX месяцу. В молоке коров линии Р. Соверинга (2 группа) масса повышалась к III месяцу, затем опускалась, снова поднималась к V месяцу, затем

опускалась к VI месяцу и постепенно повышалась до VIII месяца и к IX опускалась. В молоке коров линии В.Б. Айдиала(3 группа) масса мицелл повышалась к III месяцу, затем шла на убывание до IV месяца, потом плавно нарастала и в VII месяце достигла своего максимума, после постепенно опускалась до IX месяца.

Диаметр мицелл казеина, в среднем за лактацию, был выше в молоке коров 3 группы (линии В.Б. Айдиала) и составил $657 \pm 0,799^\circ \text{A}$ ($P < 0,01$), что выше на 9°A (1,4%) 1 группы (сборного молока) и на 11°A (1,67 %) 2 группы (линии Р. Соверинга).

Соотношение в молоке жира к белку обуславливает его пищевую и биологическую полноценность. Соотношение жира к белку наиболее высокое отмечено в молоке коров 2 группы (линии Р. Соверинга) и составило 1:0,82, у других групп 1:0,81 – разница между группами незначительная и недостоверная.

Питательность молока обуславливает содержание в молоке лактозы или молочного сахара. Наибольшее содержание лактозы отмечено в молоке коров 3 группы (линии В.Б. Айдиала) – $4,55 \pm 0,012\%$, что на 0,02 % выше 1 группы (сборное молоко) и линии Р. Соверинга (2 группа) соответственно.

Содержание в молоке минеральных веществ обуславливает количество золы. Ее количество оказалось одинаковым – $0,72 \pm 0,011\%$.

Кальций, наряду с фосфором, является одним из главных микроэлементов. В среднем, содержание кальция у всех групп составило $125 \pm 0,361 \text{ мг } \%$.

Содержание фосфора у всех групп составило, в среднем, $101 \pm 0,465 \text{ мг } \%$.

Соотношение между кальцием и фосфором в молоке всех групп составило 1:0,81, что является нормой.

Плотность молока, в среднем, была выше у молока 1 группы (сборное молоко) и составила $28,7 \pm 0,04^\circ \text{A}$, что на $0,4^\circ \text{A}$ (1,4 %) выше 3 (линии В.Б. Айдиала) ($P < 0,01$) и на $0,5^\circ \text{A}$ (1,4 %) 2 группы (линии Р. Соверинга) ($P < 0,01$). У сборного молока (1 группа) наибольшее значение было достигнуто в I месяце лактации, наименьшее во II. В молоке, полученном от коров линии Р. Соверинга

(2 группа) наибольшее значение отмечено в VI месяце лактации, наименьшее в I-II; линии В.Б. Айдиала (3 группа) наибольшее значение наблюдалось в V, IX месяцах, наименьшее в I-II.

Кислотность молока – важный показатель, по которому можно судить о здоровье животных и свежести молока. Кислотность у всех групп составила $18 \pm 0,1^{\circ}\text{T}$ – показатель свежего молока высшего класса (ГОСТ Р 52054-2003).

По бактериальной обсемененности все молоко отнесено к высшему классу, за исключением 2 и 3 группы в III месяц лактации – оно было отнесено к 1 сорту.

По содержанию соматических клеток все молоко было отнесено к высшему классу за исключением 2 и 3 группы в III месяц лактации – такое молоко было отнесено к 1 сорту.

Калорийность молока выше была выше у 3 группы (линии В.Б. Айдиала) – 62,6 Ккал, что на 0,94% выше 1 (сборное молоко) и на 1,18% выше 2 группы (линии Р. Соверинга).

По законам РФ при производстве молочных продуктов, в частности, сыров, молоко должно проходить обязательно пастеризацию. В связи с этим молоко было проверено на термоустойчивость по спиртовой пробе. Молоко от 2 и 3 групп (коровы с учетом линейной принадлежности) отнесено к 1 группе (за исключением III месяца), молоко 1 группы (сборное молоко) было отнесено ко 2 группе и не может быть направлено на производство детского питания.

По сычужно-бродильной пробе, в среднем за лактацию, все молоко было отнесено к 1 классу. Однако, молоко 2 группы в I и III месяцы, также 3 группы в III месяц лактации было отнесено ко 2 классу. Тем не менее, по данному показателю для производства сычужного сыра пригодным оказалось все молоко.

По длительности сычужной свертываемости молоко от коров всех групп было отнесено ко II типу. Лучшие показатели свертываемости были у 2 и 3 группы (коровы с учетом линейной принадлежности). У 1 группы (сборное молоко) сычужная свертываемость была достаточно продолжительной. По фазе гелеобразования лучшим оказалось молоко от коров линии В.Б. Айдиала(3

группа). Из молока, полученного от коров линии Р. Соверинга(2 группа), был получен слабый сгусток, несмотря на более короткую фазу коагуляции. Таким образом, по данному показателю предпочтительным для производства сыра явилось молоко от коров линии В.Б. Айдиала(3 группа).

Был выработан сыр Костромской из молока коров 3 групп. Было изучено влияние линейной принадлежности и стадии лактации коров на технологические свойства молока при производстве сыра Костромской. Отличия наблюдались во времени образования сгустка под действием сычужного фермента, во времени сушки зерна и в качестве сырных зерен. Так, стабильным оказалось молоко от коров 3 группы (линии В.Б. Айдиала), оно не потребовало корректирования технологии, зерно обсушилось за нормативное время (30 минут) и в конце было плотным и упругим. Сборное молоко(1 группа) потребовало большего времени для сушки зерна в III и VI месяцы, зерно в конце получилось рыхлым. Молоко от коров линии Р. Соверинга(2 группа) в VI и IX месяцы потребовало большего времени для сушки зерна. В среднем, на сушку зерна ушло меньше времени при обработке молока от коров линии В.Б. Айдиала(3 группа) и составило 30 минут, что на 6,25 % быстрее сборного молока(1 группа) и на 11,8 % быстрее молока от коров линии Р. Соверинга(2 группа). Фазы образования сгустка под действием сычужного фермента отличались по группам и в течение лактации. При переработке молока от коров линии В.Б. Айдиала (3 группа) данный показатель составил 33'55" мин., сек., что на 0,5 % быстрее, чем при обработке молока от коров линии Р. Соверинга(2 группа) и на 7,1 %, чем при обработке сборного молока (1 группа). Изменения времени образования сгустка под действием сычужного фермента наблюдались с течением лактации. В 1 и 2 группе фаза была продолжительная в III месяце, а самая короткая в IX месяце. У 2 группы в III месяце фаза была короткая, а в другие – одинаковая.

Активная кислотность (рН) важный показатель, предопределяющий качество будущего сыра. Нарастание кислотности в зависимости от групп

протекало по-разному, однако, в контрольных точках данный показатель соответствовал нормированным значениям.

Степень использования основных частей молока – жира и белка – важный показатель, обуславливающий экономическую эффективность использования молока для выработки сыров. Наибольшая степень использования молочного жира отмечена в молоке коров В.Б. Айдиала (3 группа) 99,9% ($P < 0,01$), что на 1,0% выше сборного молока (1 группа) и на 4,6% линии Р. Соверинга (2 группа) ($P < 0,01$); степень использования молочного белка отмечена выше в молоке коров 3 группы 99,3% ($P < 0,01$), что на 0,5% больше 1 и на 2,2% 2 группы ($P < 0,01$).

Произведенному сыру Костромской была дана оценка по органолептическим показателям согласно ГОСТ 32260-2013 «Сыры полутвердые. Технические условия». Наименьшую оценку получили сыры, выработанные из молока в I месяц лактации, максимальную оценку получили сыры из молока VI месяца лактации. По средним показателям самыми лучшими органолептическими свойствами обладал сыр, полученный из молока 3 группы животных (линии В.Б. Айдиала) – 89,3 балла, это на 6,2 % ниже 1 и на 6,9 % 2 группы. По средним показателям, сыр 3 группы относится к высшему сорту, а сыр 1 и 2 группы к первому. Однако, в VI месяце лактации все сыры можно отнести к высшему сорту, 1 и 2 группа в этом месяце получили пороговое значение – по 87 баллов.

Были изучены физико-химические показатели сыра Костромской. Основные физико-химические показатели сыра (массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, влаги, хлористого натрия и активная кислотность) по группам и в течение всей лактации соответствовали требованиям ГОСТ 32260-2013 «Сыры полутвердые. Технические условия».

Выход готового сыра – важный экономический показатель. Максимальный выход сыров был достигнут из молока коров всех групп в III месяце лактации. Наименьший выход сыра составил из сборного молока (1 группа) в VI месяце лактации, из молока коров с учетом линейного происхождения (2 и 3 группы) в I месяце лактации. В среднем за лактацию, наибольший выход сыра был отмечен из

молока коров линии В.Б. Айдиала (3 группа) и составил 9,3 %, что на 0,4 % выше, чем из сборного молока(1 группа) и на 0,5 % выше, чем из молока коров линии Р.Соверинга(2 группа). Таким образом, из молока коров 3 группы (линии В.Б. Айдиала) выход готового продукта больше.

Эффективность использования молока в сыроделии отмечена высокой у молока от коров 3 группы (линии В.Б. Айдиала). На производство 1 кг сыра потребуется $10,75 \pm 0,65$ кг молока, что на 0,49кг или на 4,4% меньше 1 (сборное молоко) и на 0,61кг или на 5,4% 2 группы (линии Р. Соверинга).

Несмотря на высокие показатели удоя у коров во всех опытных группах, наблюдается разница в эффективности производства молока коровами, в зависимости от их линейного происхождения. Рентабельность производства молока колебалась от 52,2% при разведении животных линии Р. Соверинга (2 группа) до 56,1% (линия В.Б. Айдиал - 3 группа). Увеличение выхода с молоком питательных веществ, в данном случае повышение МДЖ и МДБ в молоке приводит к повышению эффективности производства.

С точки зрения экономической эффективности, отмечено, что молоко от коров линии В.Б. Айдиала (3 группы) предпочтительно направлять на производство сычужных сыров, т.к. у такого молока отмечена высокая рентабельность – 34,26 %, что превосходило молоко от коров без учета происхождения (1 группы) на 5,45%, коров линии Р. Соверинга (2 группы) на 6,58%.

Подобные данные были получены и в исследованиях других ученых. Так, А.В. Игнатов и М.А. Коханов (2009) в своем исследовании сравнили влияние линейной принадлежности на молочную продуктивность коров. Был проведен анализ молочной продуктивности коров голштинской породы линий Рефлекшн Соверинга, Вис Бэк Айдиала и МонтвикЧифтейна. В результате исследования, по среднему удою за лактацию превосходство получили коровы линии Рефлекшн Соверинга, их удой был выше линии Вис Бэк Айдиал на 4,05%, линии МонтвикЧифтейна на 7,29%. Количество молочного жира за лактацию было выше

у коров линии Рефлекшн Соверинга на 3,9%, чем у коров линии Вис Бэк Айдиал и на 7,1% чем у коров линии МонтвикЧифтейна. Общее количество молочного белка было выше также у коров линии Рефлекшн Соверинга чем у коров линии Вис Бэк Айдиал на 4,0% и на 8,5% коров линии МонтвикЧифтейн.

Л.Н. Никифорова (2011) провела исследование, в котором сравнила молочную продуктивность коров голштинской породы разной линейной принадлежности. В исследовании сравнивались голштинские породы линий Вис Бэк Айдиал, Висконсин Адмирал, МонтвикЧифтейн, Рефлекшн Соверинг, Сигнал ЧС. Коэффициент молочности коров всех линий соответствовал молочному типу. Удой за лактацию был выше у коров линии МонтвикЧифтейна и составил 5005 ± 59 кг ($P \geq 0,99$), что выше чем у коров линии Вис Бэк Айдиал на 0,54 % и коров линии Рефлекшн Соверинга на 4,72%. МДЖ в молоке коров линии Вис Бэк Айдиала составила $3,87 \pm 0,007$ % ($P \geq 0,99$), у коров линии Рефлекшн Соверинга – $3,85 \pm 0,012$ % ($P \geq 0,99$), разница составила 0,02%.

В.И. Гудыменко, С.С. Жукова, А.П. Хохлова, В.В. Гудыменко (2014) в исследовании провели анализ продуктивных качеств коров голштинской породы различных линий. В исследовании участвовали коровы линий МонтвикЧифтейн, В.Б. Айдиал, Р. Соверинга. По удою за лактацию превосходство имели коровы линии Рефлекшн Соверинга, их удой был выше на 4,81%, чем у коров линий Вис Бэк Айдиала и на 6,51% линии М. Чифтейна. МДЖ была выше в молоке коров линий М. Чифтейна чем в молоке коров линий Р. Соверинга на 0,04% и на 0,12% выше чем в молоке коров линии В.Б. Айдиал.

Ф.М. Токова и М.Б. Улимбашев (2016) провели исследование, в котором проанализировали молочную продуктивность голштинской породы коров разной линейной принадлежности. В исследовании участвовали коровы линии В.Б. Айдиала, М. Чифтейна и Р. Соверинга. В результате исследования наибольшей молочной продуктивностью обладали коровы линии Р. Соверинга, их удой за лактацию был выше, чем у коров линии М. Чифтейна на 10,0% и на 15,11% чем у коров линии В.Б. Айдиала. Однако, МДЖ была выше в молоке коров линии В.Б.

Айдиала на 0,01% (М. Чифтейна) и на 0,04% (Р. Соверинга); МДБ также была выше в молоке коров линии В.Б. Айдиал на 0,02% (М. Чифтейна) и на 0,05% (Р. Соверинга) соответственно.

Г.П. Бабайлова, Е.Н. Усманова, Е.Д. Бузмакова (2013) в своем исследовании провели анализ влияния линейной принадлежности коров голштинской породы на молочную продуктивность. В исследовании приняли участие коровы линий В.Б. Айдиала, М. Чифтейна, Р. Соверинга и П. Говернера. Удой за лактацию был выше у коров линии М. Чифтейн, чем у коров линии В.Б. Айдиал на 0,88%, линии Р. Соверинга на 1,30%, линии П. Говернера на 12,25%. Разница в МДЖ была несущественна и недостоверна и в среднем у всех коров составила 3,88%.

В исследовании, проведенном С. В. Титовой и В.А. Забиякиным (2020), проведен анализ молочной продуктивности коров голштинской породы разной линейной принадлежности. В исследовании участвовали коровы линий В.Б. Айдиала, М. Чифтейна, Р. Соверинга, С.Т. Рокит. По удою за 305 дней превосходство имели коровы линии В.Б. Айдиала, их удой был выше на 0,68% коров линии Р. Соверинга, на 6,65% М. Чифтейна, на 13,23% С.Т. Рокита. Различия в содержании МДЖ были незначительны и недостоверны, в среднем содержание МДЖ составило 3,81%. Содержание МДБ было выше в молоке коров линий Р. Соверинга и В.Б. Айдиала и составило $3,16 \pm 0,00\%$ ($P \geq 0,99$), что на 0,02% выше чем в молоке коров линии М. Чифтейна и на 0,05% С.Т. Рокита. Коэффициент молочности показал, что коровы всех линий относятся к молочному типу.

О.Г. Лоретц и О.В. Горелик (2015) в своем исследовании сравнили влияние линейной принадлежности коров голштинской породы на молочную продуктивность. В исследовании участвовали коровы линий В.Б. Айдиал, М. Чифтейн, Р. Соверинг, С.Т. Рокит. Удой за лактацию был выше у коров линии М. Чифтейна чем у коров линии С.Т. Рокит на 5,23%, В.Б. Айдиала на 11,08%, Р. Соверинга на 13,0%. Содержание МДЖ было выше в молоке коров линии Р.

Соверинга чем в молоке коров линии М. Чифтейна на 0,03%, С.Т. Рокита на 0,09%, на 0,14% В.Б. Айдиала.

А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, Г.В. Азимова, Е.В. Ачкасова, Е.А. Ястребова (2021) в своем исследовании провели анализ молочной продуктивности дочерей быков-производителей голштинской породы разных линий. В опыте участвовали дочери быков линий В.Б. Айдиал, Р. Соверинг и М. Чифтейн. Высокий удой наблюдался у коров линии Р. Соверинга, они превосходили сверстниц линии В.Б. Айдиал на 0,21% и на 3,33% линии М. Чифтейн.

Л.Н. Гончарова (2017) в своем исследовании провела анализ молочной продуктивности голштинской породы коров в зависимости от линейной принадлежности. В опыте участвовали коровы линий В.Б. Айдиал, М. Чифтейн и Р. Соверинг. По удою за 305 дней превосходство имели коровы линии В.Б. Айдиала, их удой был выше чем у коров линии Р. Соверинга на 3,49% и на 3,75% М. Чифтейна. Различия по содержанию МДЖ и МДБ были незначительны и недостоверны. В среднем, содержание МДЖ в молоке коров всех линий составила 3,89%, МДБ – 3,15%. Коэффициент молочности всех коров соответствовал молочному типу.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования по влиянию линейной принадлежности голштинской породы коров на молочную продуктивность и технологические свойства молока коров показали, что у высокопродуктивного скота различия по молочной продуктивности за третью лактацию незначительные и недостоверные. Стадо маточного поголовья выровнено по продуктивным признакам. Установлена разница по физико-химическим показателям молока коров разных линий, которые оказывают влияние на его технологические свойства.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать следующие выводы:

1. В хозяйстве созданы условия для проявления животными высокого генетического потенциала продуктивности.

2. Продуктивность коров всех групп находится на высоком уровне, что говорит о высоком уровне племенной работы со стадом. Удой за 305 дней, в среднем по группам, составил 1 - 10249 ± 450 кг, 2 - 10244 ± 627 кг, 3 - 9854 ± 352 кг соответственно. Достоверная разница между группами не выявлена. Все коровы в хозяйстве молочного направления, наиболее высокий коэффициент молочности установлен в 3 группе (линии В.Б. Айдиала) и составил $2006,1 \pm 17,6$ ($P < 0,001$), что на 2,68% выше, чем во 2 группе (линии Р. Соверинга) и на 2,68 % 1 группы (смешанная группа). Молоко коров опытных групп по физико-химическим показателям различалось по содержанию в молоке жира ($P \leq 0,05$ в пользу коров линии В.Б. Айдиала) и белка, в том числе казеина ($P \leq 0,001$). Лучшими по МДБ в молоке были показатели у коров линии В.Б. Айдиала – $3,14 \pm 0,015$ %. Отмечена достоверная разница в пользу 3-ей группы коров (линия Вис Бэк Айдиала) при $P \leq 0,05$ по МДЖ и при $P \leq 0,001$ по МДБ в молоке.

3. Оценка биологической эффективности коровы (БЭК) показала превосходство животных 1 группы (сборное молоко) и составила $238,0 \pm 7,52$ сухого вещества на каждые 10 кг живой массы, что на 2,02 % больше 3 группы

(линии В.Б. Айдиала) и на 2,82% 2 группы животных (линии Р. Соверинга). Коэффициент биологической полноценности (КБП) оказался более высоким у коров также в 1 группе $166,3 \pm 2,96$, что на 2,83% больше 3 группы и на 2,95 % 2 группы.

4. На состав молока коров оказывает влияние стадия лактации. В начале лактации отмечены более низкие показатели по основным компонентам молока, в конце лактации – наибольшие. Разница составила: по содержанию в молоке СОМО: 1гр. – 0,34%, 2гр. – 0,25%, 3гр. – 0,54%; СВ: 1гр. – 0,77%, 2гр. – 0,66%, 3гр. – 0,47%; МДЖ: 1гр. – 0,43%, 2гр. – 0,26%, 3гр. – 0,30%; МДБ: 1гр. – 0,20%, 2гр. – 0,15%, 3гр. – 0,24%. Разница достоверна в отдельные периоды внутри групп при $P \leq 0,05$ – $P \leq 0,01$ в пользу конца лактации, что подтверждает закономерное изменение качественных показателей молока взаимосвязанных с продуктивностью.

5. По технологическим свойствам молоко от всех групп животных соответствовало требованиям для выработки сыра. При этом молоко от коров линии В.Б. Айдиала (3 группа) отличалось лучшей пригодностью для производства сыров. В нем было больше белка в целом и казеина в частности ($P \leq 0,01$ - $P \leq 0,001$). Молоко было более стабильно по технологическим свойствам (длительность сычужной свертываемости составляла $34'00''$, фаза гелеобразования короче, чем в молоке коров других групп), сгусток был плотным, обсушка зерна происходила за нормативное время – $30'00''$ мин.

6. На качество сыра, его органолептические показатели оказала влияние стадия лактации. Оценка была низкой при выработке сыра из молока в I месяц лактации (1гр. – 80,0, 2гр. – 80,5, 3гр. – 84,5 балла), наиболее высокой в VI месяц (1гр. – 87,0, 2гр. – 87,0, 3гр. – 96,0 балла). В 3 и 9 месяцы, по органолептической оценке, сыр занимал промежуточное положение. Все полученные сыры по этому показателю были отнесены к высшему и первому сорту. Наиболее выраженный вкус и запах был у сыров из молока коров линии В.Б. Айдиала.

7. Степень использования основных компонентов молока – жира и белка более высокой была при использовании молока коров линии В.Б. Айдиала (3 группа). Наибольшая степень использования молочного жира отмечена в молоке коров В.Б. Айдиала (3 группа) 99,9% ($P < 0,01$), что на 1,0% выше сборного молока (1 группа) и на 4,6% линии Р. Соверинга (2 группа) ($P < 0,01$); степень использования молочного белка отмечена выше в молоке коров 3 группы 99,3% ($P < 0,01$), что на 0,5% больше 1 и на 2,2% 2 группы ($P < 0,01$). Наибольший выход сыра был отмечен из молока коров линии В.Б. Айдиала (3 группа) и составил 9,3%, что на 0,4% выше, чем из сборного молока (1 группа) и на 0,5% выше, чем из молока коров линии Р. Соверинга (2 группа). Выход готового сыра также менялся с течением лактации. Наименьший выход отмечен из молока в VI месяце (1 группа) и в I месяце (2 и 3 группа). Максимальный выход сыра был достигнут в III месяце лактации.

8. Высокая эффективность использования молока в сыроделии отмечена у коров 3 группы (линии В.Б. Айдиала). На производство 1 кг сыра требуется $10,75 \pm 0,65$ кг молока, что на 0,49 кг или на 4,4% меньше 1 (сборное молоко) и на 0,61 кг или на 5,4% 2 группы (линии Р. Соверинга).

9. Несмотря на высокие показатели удоя у коров во всех опытных группах, наблюдается разница в эффективности производства молока коровами, в зависимости от их линейного происхождения. Рентабельность производства молока колебалась от 52,2% при разведении животных линии Р. Соверинга (2 группа) до 56,1% (линия В.Б. Айдиал - 3 группа). Увеличение выхода с молоком питательных веществ, в данном случае повышение МДЖ и МДБ в молоке приводит к повышению эффективности производства.

10. Эффективность переработки молока в сычужные сыры выше у коров линии В.Б. Айдиала (3 группа). Уровень рентабельности составил 34,26%, что больше, чем в других группах на 5,45 и 6,58%, соответственно по группам.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ

На основании проделанной работы мы предлагаем в хозяйствах, занимающихся производством молока для глубокой переработки, а именно для сыроделия увеличить поголовье коров линии В.Б. Айдиала. В связи с новым подходом при разведении современного молочного скота проводить подбор быков-производителей соответствующего линейного происхождения. Это позволит увеличить производство высококачественных сычужных сыров для обеспечения населения страны продуктами питания собственного производства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамкова, Н.В. Влияние минерального питания телок на последующую молочную продуктивность / Н.В. Абрамкова, А.Н. Зарубин // Биология в сельском хозяйстве.- 2017.- №4 (17).- С.25-28.
2. Абрамова, Н.И. Влияние быков на показатели воспроизводства дочерей с учетом их продуктивности / Н.И. Абрамова, О.Л. Хромова, М.О. Селимян // Молочнохозяйственный вестник.- 2020.- №3 (39).- С.22-31.
3. Абылкасымов, Д. Анализ показателей продуктивности коров лучшего молочного стада России / Д. Абылкасымов, С.В. Чаргеишвили, М.Е. Журавлева, Н.П. Сударев // Молодой ученый.- 2015.- № 8 (88).- С.1-4.
4. Алексеева, А.Ю. Молочная продуктивность коров голштинской породы в зависимости от происхождения их отцов / А.Ю. Алексеева, А.М. Дадыкина // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.- 2020.- №2 (59).- С.87-91.
5. Андреев, А.И. Влияние условий кормления дойных коров на химический состав и технологические свойства молока при его переработке на сыр / А.И. Андреев, А.А. Менькова, В.Н. Шилов, Н.В. Костромкина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана.- 2020.- Т.243.- №3.- С.4-8.
6. Аржанкова, Ю.В. Молочная продуктивность черно-пестрых коров с разной кровностью по черноской породе / Ю.В. Аржанкова, Р.И. Зимарева // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии.- 2022.- №1.-С.3-18.
7. Афанасьева, А.И. Продуктивные показатели и воспроизводительная функция коров черно-пестрой породы разного происхождения / А.И. Афанасьева, В.А. Сарычев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета.- 2020.- №11 (193).- С.57-61.

8. Бакай, Ф.Р. Анализ показателей молочной продуктивности у коров голштинской породы / Ф.Р. Бакай, К.С. Мехтиева, Ю.С. Козлов // Символ науки.- 2021.- №5.- С.43-44.
9. Бакай, Ф.Р. Изменчивость и взаимосвязь содержания массовой доли белка и массовой доли жира у коров разных генераций с возрастом / Ф.Р. Бакай, Г.В. Мкртчян // Международный научно-исследовательский журнал.- 2022.- №1 (115).- С.96-99.
10. Бакай, Ф.Р. Срок использования и пожизненный удой у коров разных генотипов и генераций // Инновационная наука.- 2022.- №4-1.- С.16-18.
11. Батанов, С.Д. Молочная продуктивность коров разных экстерьерно-конституциональных типов / С.Д. Батанов, И.А. Амерханова, И.А. Баранова, О.С. Старостина, Р.М. Кертиев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии.- 2021.- №2.- С.102-113.
12. Батанов, С.Д. Продуктивные качества и экстерьерные особенности коров черно-пестрой породы разных линий / С.Д. Батанов, М.М. Шайдуллина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана.- 2019.- Т.239.- №3- С.29-35.
13. Беленькая, А.Е. Продуктивность коров голштинской породы в зависимости от генетических и паратипических факторов в условиях Северного Зауралья // Вестник Курганской ГСХА.- 2018.- №3.- С.13-18.
14. Бигаева, А.В. Термоустойчивость молока коров с разными генотипами каппа-казеина / А.В. Бигаева, Х.Х. Гильманов, С.В. Тюлькин, А.Г. Галстян, Р.Р. Вафин // Пищевая промышленность.- 2019.- №10.- С.59-61.
15. Брагинец, С.А. Влияние возраста первого осеменения на продуктивность черно-пестрых голштинизированных коров / С.А. Брагинец, С.С. Астахов, А.Ю. Алексеева // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.- 2016.- №45.- С.134-138.
16. Брагинец, С.А. Молочная продуктивность и продолжительность хозяйственного использования коров в зависимости от происхождения их отцов /

С.А. Брагинец, А.Ю. Алексеева // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.- 2016.- №44.- С.67-72.

17. Булгаков, А.М. Качественный состав молока в зависимости от использования некоторых элементов технологии при его производстве у чёрно-пёстрой породы коров / А.М. Булгаков, Д.А. Булгакова, С.В. Мезенцев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета.- 2018.- №10 (68).- С.99-104.

18. Вальковская, Н.В. Влияние стресса на молочную продуктивность крупного рогатого скота // Символ науки.- 2016.- №6.- С.55-62.

19. Величко, Л.Ф. Влияние параметров микроклимата на молочную продуктивность коров / Л.Ф. Величко, В.А. Величко, Ю.Г. Давиденко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета.- 2021.- №168 (04).- С.1-7.

20. Витушкина, М.А. Сыропригодность молока при производстве сыров / М.А. Витушкина, М.А. Дулепова // Вестник науки.- 2020.- Т.5.- №8 (29).- С.59-63.

21. Волкова, А.В. Важность микроэлементов в кормлении крупного рогатого скота // Символ науки.- 2022.- №1-1.- С.15-18.

22. Воронцов, Г.П. Влияние микроэлементного статуса на воспроизводительную функцию у крупного рогатого скота / Г.П. Воронцов, В.Н. Антонов // StudNet.- 2022.- №2.- С.956-971.

23. Гаглов, А.Ч. Экстерьерно-продуктивные качества коров разных линий черно-пестрого улучшенного скота / А.Ч. Гаглов, А.Н. Негреева, Т.Н. Гаглоева // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства.2019.- №21 (2).- С.52-56.

24. Галушина, П.С. Динамика молочной продуктивности коров-дочерей быков-производителей / П.С. Галушина, О.В. Горелик // Известия Оренбургского государственного аграрного университета.- 2021.- №4 (90).- С.270-274.

25. Гиберт, К.В. Влияние минеральных кормовых добавок на молочную продуктивность коров / К.В. Гиберт, С.Ю. Харлап // Ученые записки Казанской

государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана.- 2018.- Т.235.- №3.- С.30-34.

26. Голштинская порода в создании улучшенных генотипов и внутрипородных типов крупного рогатого скота: монография / Косяченко Н.М., Абрамова М.В., Ильина А.В., Зырянова С.В., Коновалов А.В., Косоурова Т.Н.- Ярославль: Ярославский НИИЖК – филиал ФНЦ «ВИК Им. В.Р. Виальямса», 2020.- 159с.

27. Гончарова, Л.Н. Молочная продуктивность и воспроизводительная способность голштинизированных коров черно-пестрой породы в зависимости от линейного происхождения // Вестник Алтайского государственного аграрного университета.- 2017.- №4 (150).- С.91-95.

28. Горелик, О.В. Молочная продуктивность коров голштинских линий черно-пестрого скота / О.В. Горелик, Н.А. Федосеева, И.В. Кныш // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.- 2019.- №3 (56).- С.99-105.

29. Горелик, О.В. Технология производства и качество сычужных сыров из молока коров разных пород / О.В. Горелик, Н.А. Федосеева, И.В. Кныш // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.- 2019.- №4 (57).- С.86-92.

30. Горковенко, Л.Г. Эффективный способ повышения молочной продуктивности / Л.Г. Горковенко, Н.А. Оноприенко, С.В. Кобзарь // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии.- 2016.- Т.5.- №3.- С.125-129.

31. ГОСТ 13928-84 Молоко и сливки заготавливаемые. Правила приемки, методы отбора проб и подготовка их к анализу. – взамен ГОСТ 13928-68; введ. 01.01.1986. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1984 – 5-15 с.

32. ГОСТ 23453-2014 Молоко сырое. Методы определения соматических клеток. – М.: Стандартинформ, 2015 – 3-20 с.

33. ГОСТ 25179-2014 Молоко и молочные продукты. Методы определения массовой доли белка. - М.: Стандартиформ, 2019 – 10-17 с.
34. ГОСТ 25179-90 Молоко. Методы определения белка. - М.: Стандартиформ, 2019 – 15-12 с.
35. ГОСТ 26809.1-2014 Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. - М.: Стандартиформ, 2019 – 8-15 с.
36. ГОСТ 32901-2014 Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа. - М.: Стандартиформ, 2019 – 15 с.
37. ГОСТ 3624-92 Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности. - М.: Стандартиформ, 2015 – 8 с.
38. ГОСТ 3626-73 Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества. – взамен ГОСТ 3626-47; введ. 01.07.1974. - М.: Стандартиформ, 2009 – 12 с.
39. ГОСТ 5867-90 Молоко и молочные продукты. Методы определения жира. - М.: Стандартиформ, 2009 – 5-12 с.
40. ГОСТ 25228-82 Молоко и сливки. Метод определения термоустойчивости по алкогольной пробе. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004 – 7 с.
41. ГОСТ Р 52686-2006 Сыры. Общие технические условия. – М.: Стандартиформ, 2007 – 3-10 с.
42. ГОСТ Р 54077-2010 Молоко. Методы определения количества соматических клеток по изменению вязкости. -М.: Стандартиформ, 2009 – 5-11 с.
43. ГОСТ Р 54758-2011 Молоко и продукты переработки молока. Методы определения плотности.- М.: Стандартиформ, 2012 – 3-11 с.
44. ГОСТ Р ИСО 22935-1-2011 Молоко и молочные продукты. Органолептический анализ.- М.: Стандартиформ, 2012 – 4-9 с.
45. Грачев, В.С. Анализ влияния различных факторов на продуктивность и долголетие молочного скота / В.С. Грачев, С.А. Брагинец, А.Ю. Алексеева //

Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.- 2020.- №4 (61).- С.73-79.

46. Грашин, В.А. Продолжительность хозяйственного использования коров в зависимости от кровности и возраста первого отёла / В.А. Грашин, А.А. Грашин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета.- 2014.- № 2.- С.124-126.

47. Гудыменко, В.И. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества голштинизированного черно-пестрого скота / В.И. Гудыменко, С.С. Жукова, В.В. Гудыменко, А.П. Хохлова, П.Т. Тихонов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета.- 2015.- №4 (37).- С.129-131.

48. Гукежев, В.М. Сравнительная оценка адаптивности коров черно-пестрой голштинской породы зарубежной и отечественной селекции / В.М. Гукежев, А.М. Хуранов // Вестник аграрной науки.- 2021.- №1 (88).- С.88-93.

49. Деркенбаев, С.М. Молочная продуктивность и показатели воспроизводительной способности коров в зависимости от отдельных факторов // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков.- 2016.- №13.- С.55-59.

50. Добрян, Е.И. Защитные свойства компонентов нативного молока / Е.И. Добрян, А.М. Ильина // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий.- 2020.- Т.82.- №2.- С.83-87.

51. Долгошева, Е.В. Влияние сезона года на технологические свойства молока и качество сладкосливочного масла / Е.В. Долгошева, Т.Н. Романова, Л.А. Коростелева, Р.Х. Баймишев // Пищевая промышленность.- 2021.- №4.- С.12-15.

52. Донник, И.М. Адаптация импортного скота в Уральском регионе / И. М. Донник, И. А. Шкуратова, Л. В. Бурлакова [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 1(93). – С. 24-26.

53. Донник, И.М. Влияние инбридинга на молочную продуктивность, качество молока и воспроизводительную способность коров / И.М. Донник, В.С.

Мымрин, О.Г. Лоретц, О.Е. Лиходеевская, М.И. Барашкин // аграрный вестник Урала.- 2013.- №5 (111).- С.15-19.

54. 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.

55. Донник, И.М. Молочная продуктивность и стрессоустойчивость чёрно-пестрых коров разного генотипа / И.М. Донник, О.С. Чеченихина, О.Г. Лоретц // Вестник Курганской ГСХА.- 2021.- №4.- С.35-40.

56. Донник, И.М. Проблемы животноводства в промышленных регионах / И. М. Донник, И. А. Шкуратова, Э. И. Хасина [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 3(95). – С. 49-51.

57. Ефимова, Л.В. Влияние быков - производителей голштинской породы на физико - химические и технологические свойства молока дочерей / Л.В. Ефимова, О.А. Фролова, Т.В. Зазнобина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.- 2018.- №4 (44).- С.154-157.

58. Ефимова, Л.В. Влияние различных факторов на физико-химические свойства молока коров / Л.В. Ефимова, Т.В. Зазнобина, О.В. Иванова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета.- 2018.- №6 (74).- С.234-235.

59. Ефремов, А.П. Взаимосвязь показателей экстерьера и продуктивности коров в ФГУП «Омское» / А.П. Ефремов, В.Н. Иванов, Т.Е. Тарасова, Я.С. Архацкая // Молодой ученый.- 2016.- № 2(106).- С.311-313.

60. Закирова, Р.Р. Анализ сыропригодности молочного сырья дочерей быков-производителей разной селекции / Р.Р. Закирова, К.Е. Шкарупа, Г.Ю. Березкина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета.- 2021.- №1 (87).- С.225-229.

61. Закирова, Р.Р. Особенности роста и развития телок чёрно-пёстрой породы в зависимости от возраста и плодотворного осеменения матерей / Р.Р.

Закирова, Е.Л. Алыпина, Г.Ю. Березкина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета.- 2022.- №1 (93).- С.238-243.

62. Землянухина, Т.Н. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров в зависимости от их стрессоустойчивости // Вестник Алтайского государственного аграрного университета.- 2021.- №5 (199).- С.62-66.

63. Зиннатов, Ф.Ф. Выявление полиморфизма гена LTF у коров методом ПЦР-ПДРФ-анализа и изучение взаимосвязи его с показателями молочной продуктивности / Ф.Ф. Зиннатов, Т.Р. Якупов, Ф.Ф. Зиннатова, Т.М. Ахметов // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».- 2021.- Т.7.- №4.- С.359-366.

64. Ибишов, Д.Ф. Влияние стресса у крупного рогатого скота на иммунитет / Д.Ф. Ибишов, С.В. Поносов // Актуальные вопросы ветеринарной биологии.- 2022.- №1 (53).- С.10-12.

65. Иванов, В.А. Генотипы пород крупного рогатого скота и качество молока / В.А. Иванов, Н.С. Марзанов, Л.И. Елисеева, К.П. Таджиев, С.Н. Марзанова // Проблемы биологии продуктивных животных.- 2017.- №3.- С.48-65.

66. Иванова, Д.А. Сравнительная характеристика жирномолочности коров с учетом сезона года // Молочнохозяйственный вестник.- 2021.- №2 (42).- С.52-61.

67. Иванова, И.П. Влияние степеней инбридинга на хозяйственно-полезные качества молочного скота / И.П. Иванова, Н.А. Юрк // Молочнохозяйственный вестник.- 2021.- №2 (42).- С.62-71.

68. Иванова, И.П. Генетический потенциал и фенотипический уровень молочной продуктивности коров в омской области / И.П. Иванова, Е.Н. Юрченко, Н.А. Юрк // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания.- 2021.- №4.- С.159-167.

69. Иванова, И.П. Селекционно-генетические параметры в селекции молочного скота // Молочнохозяйственный вестник.- 2021.- №3 (43).- С.59-67.

70. Игнатъева, Н.Л. Хозяйственно-полезные признаки голштинизированных коров черно-пестрой породы и корреляционная связь между ними / Н.Л. Игнатъева, А.Ю. Лаврентьев // Молочнохозяйственный вестник.- 2020.- №1 (37).- С.35-45.

71. Илларионова, Е.Е. Методы оценки свертываемости белков молока в системе прогнозирования технологических свойств / Е.Е. Илларионова, А.Г. Круинин, С.Н. Туровская, А.В. Бигаева // Техника и технология пищевых производств.- 2021.- Т.51.- №3.- С.503-519.

72. Ишмухаметова, Д.Р. Показатели молочной продуктивности и воспроизводительных качеств коров первого отела в зависимости от их линейной принадлежности // Вестник Курганской ГСХА.- 2020.- №1.- С.34-37.

73. Кадралиева, Б.Т. Влияние генотипа коров-первотёлок на потребление кормов рациона, энергии и питательных веществ // Известия Оренбургского государственного аграрного университета.- 2022.- №1 (93).- С.217-221.

74. Каналина, Н.М. Возрастное изменение продуктивности коров разных линий / Н.М. Каналина, В.А. Баранов, Л.А. Рахматов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана.- 2021.- Т.246.- №2.- С.103-107.

75. Карташова, А.П. Комплексная оценка скота молочного направления продуктивности / А.П. Карташова, Э.В. Фирсова // Аграрный вестник Урала.- 2020.- №10 (201).- С.50-56.

76. Кийко, Е.И. Молочная продуктивность коров с различными генотипами каппа-казеина в зависимости от линейной принадлежности // Вестник российских университетов. Математика.- 2010.- Т.15.- №1.- С.133-134.

77. Китаева, О.В. Отечественные тенденции развития молочного скотоводства в России / О.В. Китаева, В.Ф. Ужик // Московский экономический журнал.- 2021.- №12.- С.144-155.

78. Ковалева, Г.П. Влияние быков-производителей на продуктивное долголетие их дочерей / Г.П. Ковалева, М.Н. Лапина, Н.В. Сулыга, В.А. Витол // Сельскохозяйственный журнал.- 2017.- Т.2.- №10.- С.151-159.

79. Ковалева, Г.П. Продуктивное долголетие коров в зависимости от кровности по голштинской породе / Г.П. Ковалева, М.Н. Лапина, Н.В. Сулыга, В.А. Витол // Сельскохозяйственный журнал.- 2017.- Т.2.-№10.- С.111-120.

80. Ковалева, Г.П. Эффективность разведения молочного скота черно-пестрой породы по линиям // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии.- 2020.- Т.9.- №1.- С.27-30.

81. Коробко, А.В. Влияние различных факторов на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы в условиях ОАО "Комбинат Восток" / А.В. Коробко, В.В. Шелкунова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства.- 2018.- №21 (1).- С.25-34.

82. Коробко, А.В. Молочная продуктивность коров-первотелок различных линий в условиях ОАО «Липовцы» / А.В. Коробко, Т.В. Пузикова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства.- 2016.- №19 (1).- С.101-108.

83. Косилов, В.И. Влияние уровня кормления и генотипа на возрастную динамику живой массы чистопородных и помесных тёлочек / В.И. Косилов, И.А. Рахимжанова, А.А. Салихов, М.Б. Ребезов, И.В. Миронова, Ж.А. Перевойко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета.- 2022.- №1 (93).- С.208-212.

84. Костомахин, Н.М. Молочная продуктивность и воспроизводительная способность коров разной кровности по голштинской породе / Н.М. Костомахин, О.А. Воронкова, М.А. Габедава // Вестник Курганской ГСХА.- 2021.- №3.- С.43-50.

85. Кровикова, А.Н. Молочная продуктивность коров в зависимости от продолжительности сервис-периода / А.Н. Кровикова, Т.В. Лепехина, Е.Н.

Болотова // Международный научно-исследовательский журнал.- 2021.- №5 (107).- С.171-174.

86. Крупин, Е.О. Молочная продуктивность и качество молока коров в зависимости от генотипа / Е.О. Крупин, Ш.К. Шакиров, М.Ш. Тагиров // Дальневосточный аграрный вестник.- 2017.- №4 (44).- С.152-159.

87. Кузнецов, В.М. Воспроизводительная способность коров и селекция по молочной продуктивности // Международный научно-исследовательский журнал.- 2016.- №4-6 (46).- С.50-52.

88. Кулакова, Т.В. Влияние способов содержания на молочную продуктивность и воспроизводительную способность коров / Т.В. Кулакова, Л.В. Ефимова, О.В. Иванова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета.- 2017.- №8 (154).- С.127-132.

89. Лазоренко, Д.С. Санитарно-гигиенические и технологические показатели молока при различных технологиях производства / Д.С. Лазоренко, Р.Р. Фаткуллин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета.- 2017.- №4 (66).- С.177-180.

90. Лапина, М.Ю. Динамика показателей экстерьера и молочной продуктивности в микропопуляции голштинского скота / М.Ю. Лапина, М.В. Абрамова // Пермский аграрный вестник.- 2020.- №3 (31).- С.94-102.

91. Ларина, О.В. Воспроизводительные качества коров ЦФО / О.В. Ларина, А.В. Воеводин, А.В. Бахтина // Эффективное животноводство.- 2022.- №1 (176).- С.77-81.

92. Лебедько, Е.Я. Генетический потенциал рекордной молочной продуктивности коров голштинской породы / Е.Я. Лебедько, Р.В. Пилипенко // Эффективное животноводство.- 2020.- №1.- С.9-13.

93. Лебедько, Е.Я. Инновационные образовательные технологии в молочном скотоводстве // Молодой ученый.- 2015.- № 8 (88).- С.36-38.

94. Лепехина, Т.В. Молочная продуктивность коров голштинской породы / Т.В. Лепехина, Ф.Р. Бакай // Инновационная наука.- 2022.- №3-1.- С.15-18.

95. Лепехина, Т.В. Наследуемость признаков молочной продуктивности у дочерей племенных быков с разными типами связи между показателями молочной продуктивности // Молодой ученый.- 2022.- №16 (411).- С. 408-412
96. Лепехина, Т.В. Сочетаемость основных показателей молочной продуктивности коров-дочерей разных племенных быков / Т.В. Лепехина, Ф.Р. Бакай // Международный научно-исследовательский журнал.- 2021.- №6 (108).- С.100-104.
97. Лефлер, Т.Ф. Влияние быков разной линейной принадлежности на молочную продуктивность дочерей / Т.Ф. Лефлер, С.Г. Садыко, Н.Н. Кириенко // Вестник Красноярского государственного аграрного университета.- 2019.- №7.- С.116-122.
98. Лефлер, Т.Ф. Сравнительная оценка молочной продуктивности коров разных линий / Т.Ф. Лефлер, С.Г. Садыко // Вестник Красноярского государственного аграрного университета.-2019.- №5.- С.138-142.
99. Лиходеевская, О.Е. Исследование генов, ассоциированных с молочной продуктивностью чёрно-пёстрого скота / О.Е. Лиходеевская, О.В. Горелик, Г.А. Лиходеевский // Известия Оренбургского государственного аграрного университета.- 2021.- №1 (87).- С.279-284.
100. Лоретц, О. Г. Влияние генотипа каппа-казеина на технологические свойства молока / О. Г. Лоретц, Е. В. Матушкина // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 3(121). – С. 23-26.
101. 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.
102. Лоретц, О.Г. Влияние происхождения на молочную продуктивность коров / О.Г. Лоретц, О.В. Горелик, В.Д. Гафнер // Аграрный вестник Урала.- 2016.- №4 (146).- С.45-50.

103. Лоретц, О. Г. Молочная продуктивность и технологические свойства молока различных генотипов по каппа-казеину / О. Г. Лоретц // Ветеринария Кубани. – 2014. – № 2. – С. 6-8.
104. Лоретц, О.Г. Оценка быков-производителей зарубежной и Отечественной селекции, используемых в племенных хозяйствах Свердловской области / О. Г. Лоретц, О. Е. Лиходеевская, М. И. Барашкин [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 4(96). – С. 14-17.
105. Лоретц, О. Г. Оценка качества молока коров при разном генезе и технологиях содержания / О. Г. Лоретц // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 8(100). – С. 43-44.
106. Лоретц, О. Г. Результаты оценки производства и качества молока-сырья / О. Г. Лоретц // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 5(97). – С. 95-97.
107. Лоретц, О. Г. Современные подходы к обеспечению качества молока / О. Г. Лоретц // Ветеринария Кубани. – 2012. – № 6. – С. 19-20.
108. Лоретц, О. Г. Состояние здоровья и молочная продуктивность коров в промышленных регионах / О. Г. Лоретц, М. И. Барашкин // Ветеринарная патология. – 2012. – № 2(40). – С. 113-115.
109. Любимов, А.И. Молочная продуктивность дочерей быков-производителей голштинской породы разных линий / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, Г.В. Азимова, Е.В. Ачкасова, Е.А. Ястребова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета.- 2021.- № 2 (88).- С.262-265.
110. Любимов, А.И. Молочная продуктивность коров разных ветвей основных линий голштинской породы / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, Е.В. Ачкасова, Г.В. Азимова, Е.А. Ястребова // Пермский аграрный вестник.- 2021.- №2 (34).- С.69-76.
111. Ляшенко, В.В. Продуктивные и воспроизводительные качества коров-первотелок голштинской породы разной селекции / В.В. Ляшенко, И.В. Каешова, А.В. Губина // Нива Поволжья.– 2015.- № 4 (37).- С.78-83.

112. Ляшенко, В.В. Характеристика импортного скота разной селекции в условиях лесостепного Поволжья / В.В. Ляшенко, Ю.А. Светова, И.В. Каешова, Т.А. Гусева // Нива Поволжья. – 2016.- № 4 (41).- С.43-48.

113. Ляшук, Р.Н. Продуктивность дочерей быков различных линий голштинской породы в условиях Орловской области / Р.Н. Ляшук, О.А. Михайлова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии.- 2018.- №9.- С.142-148.

114. Максимова, Л.Р. Влияние генотипических факторов на продуктивное долголетие коров / Л.Р. Максимова, Л.П. Шульга // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.- 2017.- №3 (48).- С.48-52.

115. Мамаев, А. В. Молочное дело : учебное пособие / А. В. Мамаев, Л. Д. Самусенко. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 384 с.

116. Мамаев, А. В. Молочное дело : учебное пособие / А. В. Мамаев, Л. Д. Самусенко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с.

117. Мартынова, А.Ю. Хозяйственно-полезные показатели коров разных сезонов отела / А.Ю. Мартынова, О.В. Горелик, И.В. Кныш // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.- 2018.- №3 (52).- С.50-59.

118. Медведева, К.Л. Морфофункциональные свойства вымени коров-первотелок разной линейной принадлежности / К.Л. Медведева, Л.В. Шульга, А.В. Ланцов, Д.С. Долина // Животноводство и ветеринарная медицина.- 2020.- №3.- С.21-24.

119. Мехтиева, К.С. Влияние величины удоя за первую лактацию на продолжительность хозяйственного использования и пожизненную продуктивность у коров черно-пестрой породы / К.С. Мехтиева, О.М. Мухтарова, М.А. Волкова // Инновационная наука.- 2020.- №11.- С.71-72.

120. Мехтиева, К.С. Влияние живой массы на молочную продуктивность коров / К.С. Мехтиева, А.Н. Кровикова, А.Е. Мочалова // Инновационная наука.- 2021.- №6.- С.65-66.

121. Мехтиева, К.С. Воспроизводительная способность высокопродуктивных коров разного возраста / К.С. Мехтиева, Ф.Р. Бакай, Т.В. Лепехина // Инновационная наука.- 2022.- №2-2.- С.36-38.

122. Милостивый, Р.В. Качественный состав молока голштинских коров в зависимости от паратипических и генетических факторов / Р.В. Милостивый, Л.В. Карлова, Р.А. Санжара // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.- 2017.- Т.19.- №82.- С.125-131.

123. Мироненко, С.И. Гематологические показатели телок чёрно-пёстрой породы и её помесей с голштинами разных поколений / С.И. Мироненко, М.М. Асланукова, А.Ф. Шевхушев, Е.Г. Насамбаев, Т.С. Кубатбеков, А.В. Харламов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета.- 2022.- №1 (93).- С.212-217.

124. Михайлова, И.Ю. Влияние генетических факторов на продуктивность коров и качество молока / И.Ю. Михайлова, Е.Г. Лазарева, А.В. Бигаева, Х.Х. Гильманов, С.В. Тюлькин // Пищевая промышленность.- 2021.- №1.- С.36-40.

125. Мишхожев, А.А. Влияние межлинейных различий на продуктивность коров голштинской породы / А.А. Мишхожев, М.Г. Тлейншева, Т.Т. Тарчоков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета.- 2017.- №6 (68).- С.164-167.

126. Мишхожев, А.А. Влияние паратипических факторов на хозяйственно-полезные признаки голштинского скота : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук / А.А. Мишхожев.- Нальчик : ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, 2019.- С.5-21.

127. Мкртчян, Г.В. Клинические и биохимические показатели крови у коров разных наследственных типов // Международный научно-исследовательский журнал.- 2022.- №3 (117).- С.30-34.

128. Мкртчян, Г.В. Об изменении содержания массовой доли белка у коров черно-пестрой породы с разными наследственными типами / Г.В. Мкртчян, Ф.Р. Бакай // Международный научно-исследовательский журнал.- 2022.- №3 (117).- С.35-39.

129. Непочатых, С.А. Влияние линейной принадлежности коров на их воспроизводительные функции / С.А. Непочатых, Л.И. Кибкало // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии.- 2021.- №5.- С.91-94.

130. Подпалаая, Т.В. Оценка развития признаков продуктивности молочного скота голштинской породы / Т.В. Подпалаая, Е.Н. Зайцев // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства.- 2017.- №20 (1).- С.141-146.

131. Портной, А.И. Плотность молока как определяющий показатель качества сырья для сыроделия // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства.- 2020.- №23 (2).- С.3-10.

132. Портной, А.И. Эффективность переработки молока в полутвердые сыры с использованием заквасок различных производителей // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства.- 2021.- №24-2.- С.3-9.

133. Раманаускас, И. И. Сыроделие: техника и технология / И. И. Раманаускас, А. А. Майоров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 508 с.

134. Расулова, П.Т. Влияние возраста и живой массы при первом отёле на молочную продуктивность коров / П.Т. Расулова, А.С. Карамаева, Т.Б. Рузиев, С.В. Карамаев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета.- 2021.- №6 (92).- С.316-320.

135. Редькин, С.В. Периоды лактации коровы с точки зрения нормальной физиологии / С.В. Редькин, Н.Р. Балгабаева // Инновационная наука.- 2022.- №1-2.- С.138-139.

136. Родина, Н.Д. 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.

137. Родионов, Г.В. Молочная продуктивность дочерей быков с разными аллелями гена BoLA-DRB3 / Г.В. Родионов, А.С. Орехова, А.П. Олесюк, Л.П. Табакова // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии.- 2021.- №3.- С.129-136.

138. Самбуров, Н.В. Сравнительная характеристика голштинских коров разной линейной принадлежности / Н.В. Самбуров, Н.И. Астахова, Е.Я. Лебедько // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии.- 2018.- №4.- С.122-129.

139. Самусенко, Л.Д. Лактационная деятельность коров - как фактор продуктивного долголетия // Вестник аграрной науки.- 2021.- №2 (89).- С.100-104.

140. Самусенко, Л.Д. Молочная продуктивность голштинизированных черно-пестрых коров в зависимости от генотипа и линейной принадлежности // Вестник аграрной науки.- 2010.- №6 (10).- С.101-103.

141. Свитенко, О.В. Особенности молочной продуктивности голштинского скота разных генотипов / О.В. Свитенко, М.Г. Григорьева // Международный научно-исследовательский журнал.- 2017.- №12-3 (66).- С.99-102.

142. Свитенко, О.В. Хозяйственно-биологические особенности голштинских коров разных линий / О.В. Свитенко, З.Т. Калмыков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета.- 2021.- №171 (07).- С.1-8.

143. Сенченкова, Е.А. Процесс коагуляции белков молока / Е.А. Сенченкова, Л.В. Боровская // TheScientificHeritage.- 2021.- №80.- С.28-31.

144. Скворцов, С.М. Продолжительность продуктивного использования и причины выбытия коров / С.М. Скворцов, Т.В. Шишкина // Биология в сельском хозяйстве.-2021.-№4 (33).- С.17-21.

145. Слепухина, О.А. Технологические аспекты повышения продуктивности и воспроизводительных качеств коров в условиях орловской области // Вестник аграрной науки.- 2022.- № 1(94).- С.182-188.

146. Слинько, О.В. Технологические решения в молочном скотоводстве / О.В. Слинько, О.В. Кондратьева, А.Д. Федоров // Эффективное животноводство.- 2022.- №1 (176).- С.90-94.

147. Смирнова, И. А. Технология молока и молочных продуктов. Сыроделие : учебное пособие / И. А. Смирнова. — Кемерово :КемГУ, 2014. — 132 с.

148. Соболева, Н.В. Влияние содержания казеина в молоке коров на качество сыра / Н.В. Соболева, Л.Н. Бакаева, С.В. Карамеев, А.С. Карамеева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета.- 2016.- №6 (62).- С.160-162.

149. Софронов, В.Г. Влияние микроклимата на организм и молочную продуктивность дойных коров / В.Г. Софронов, Н.И. Данилова, Н.М. Шамилов, Е.Л. Кузнецова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана.- 2016.- Т.227.- №3.- С.82-86.

150. Старцева, Н.В. Экстерьерные особенности тёлочек чёрно-пёстрой породы и её помесей разных поколений с голштинами // Известия Оренбургского государственного аграрного университета.- 2022.- №1 (93).- С.233-238.

151. Стрельцов, В.А. Молочная продуктивность коров в зависимости от продолжительности межотельного периода // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии.- 2017.- №4 (62).- С.35-39.

152. Сударев, Н.П. Влияние интенсивности выращивания и возраста плодотворного осеменения на молочную продуктивность первотелок / Н.П. Сударев, Д. Абылкасымов, С.В. Чаргеишвили, К.В. Востряков, Н.В. Иванов // Сельскохозяйственный журнал.- 2021.- №1 (14).- С.39-44.

153. Суханова, С.Ф. Сила влияния минеральных добавок на молочную продуктивность коров / С.Ф. Суханова, Г.Е. Усков, Т.Л. Лещук, Н.А. Позднякова

// Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана.- 2020.- Т.241.- №1.- С.203-207.

154. Техника и технология молока и молочных продуктов. Раздел 1 Техника и технология цельномолочных продуктов : учебное пособие / составитель М. Г. Курбанова. — Кемерово : Кузбасская ГСХА, 2017. — 131 с.

155. Титова, С.В. Влияние генотипических факторов на пожизненную продуктивность черно-пестрых коров // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки».- 2019.- Т.5.- №3.- С.329-334.

156. Титова, С.В. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров черно-пестрой породы разной линейной принадлежности / С.В. Титова, В.А. Забиякин // Аграрная наука Евро-Северо-Востока.- 2020.- Т.21.- №4.- С.434-441.

157. Титова, С.В. Продолжительность продуктивного использования и пожизненная продуктивность голштинизированного черно-пестрого скота // Аграрная наука Евро-Северо-Востока.- 2016.- №5 (54).- С.152-161.

158. Тихомиров, И.А. Современные методы контроля и управления технологическими процессами производства высококачественного молока // Техника и технологии в животноводстве.- 2018.- №3 (31).- С.163-168.

159. Токова, Ф.М. Реализация генетического потенциала молочной продуктивности голштинского скота разной линейной принадлежности / Ф.М. Токова, М.Б. Улимбашев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета.- 2016.- №3 (137).- С.108-111.

160. Троценко, И.В. Анализ уровней повторяемости оценок продуктивной способности коров / И.В. Троценко, И.П. Иванова // Молочнохозяйственный вестник.- 2021.- №4 (44).- С.103-114.

161. Файзуллин, П.В. Изменение физико-химических показателей молока коров черно-пестрой породы в зависимости от линейной принадлежности / П.В.

Файзуллин, О.В. Горелик // Материалы международной научно-практической конференции ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ.- 2021.- С.529-533.

162. Файзуллин, П.В. Молочная продуктивность коров черно-пестрой породы в зависимости от линейной принадлежности / П.В. Файзуллин, О.В. Горелик // Биология в сельском хозяйстве.- 2021.- №4 (33).- С.13-16.

163. Файзуллин, П.В. Особенности лактационной деятельности голштинских коров в зависимости от линейной принадлежности / П.В. Файзуллин, О.В. Горелик, Н.А. Федосеева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета.- 2022.- № 1 (68).- С.175-179.

164. Файзуллин, П.В. Технологические свойства молока коров разных пород / П.В. Файзуллин, С.Ю. Харлап, О.В. Горелик // Молодежь и наука.- 2019.- №6.- С.87-95.

165. Файзуллин, П.В. Технология производства сычужных сыров КФХ «Никольская слобода» / П.В. Файзуллин, С.Ю. Харлап, О.В. Горелик // Молодежь и наука.- 2019.- №7.- С.57-68.

166. Фоменко, П.А. Влияние качества кормов на показатели молочной продуктивности коров / П.А. Фоменко, Е.В. Богатырева, И.С. Сереброва, Л.А. Корельская, С.Ф.К. Сафаралиева // Молочнохозяйственный вестник.- 2016.- №4 (24).- С.65-71.

167. Харитонова, А.С. Наследуемость селекционных признаков в линиях голштинского скота // Биология в сельском хозяйстве.- 2019.- №4 (25).- С.7-10.

168. Харитонова, А.С. Продуктивные особенности коров разных линий // Вестник аграрной науки.- 2020.- №5 (86).- С.177-182.

169. Хатанов, К. Ю. Влияние линейной принадлежности быков и способа содержания коров-матерей на экстерьерные и интерьерные особенности ремонтных телок Уральского черно-пестрого типа от рождения до 9 месяцев / К. Ю. Хатанов, О. Г. Лоретц // Аграрный вестник Урала. – 2013. – № 10(116). – С. 28-31.

170. Ходырева, И.А. Влияние роботизированного доения на продуктивность коров и качество молока / И.А. Ходырева, Н.М. Гулида // Животноводство и ветеринарная медицина.- 2021.- №2.-С.17-21.

171. Хромова, Л. Г. Молочное дело : учебник для вузов / Л. Г. Хромова, А. В. Востроиллов, Н. В. Байлова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 332 с.

172. Цулина, Е.Н. Хозяйственно-полезные признаки черно-пестрой голштинской породы в условиях Южного Урала:автореф.дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Екатерина НиколаевнаЦулина.- Троицк, 2009.- 35 с.

173. Чеченихина, О.С. Показатели молочной продуктивности коров-дочерей в зависимости от наивысшего удоя их матерей // Животноводство и кормопроизводство.- 2020.- Т.103.- №3.- С.165-176.

174. Чинаров, В.И. Оценка конкурентоспособности молочных пород крупного рогатого скота // Достижения науки и техники АПК.- 2018.- Т.32.- № 10.- С.74-78.

175. Чинаров, В.И. Породные ресурсы скотоводства России // Достижения науки и техники АПК.- 2020.- № 7.- С.80-85.

176. Чучунов, В.А. Прогнозирование молочной продуктивности коров / В.А. Чучунов, В.А. Злепкин, В.П. Плотников, Е.Б. Радзиевский // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование.- 2021.- №3 (63).- С.262-274.

177. Шабалина, Е.П. Оценка адаптационных качеств импортного голштинского скота в условиях среднего Поволжья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук:06.02.10/ Елена ПетровнаШабалина.- п. Лесные Поляны, МО, 2011.- 19 с.

178. Шабунин, Л.А. Влияние голштинизации на количество и качество молочной продуктивности коров черно-пестрой породы / Л.А. Шабунин, В.Г. Кахикало, О.Г. Назарченко // Вестник Красноярского государственного аграрного университета.- 2015.- № 5.- С.164-167.

179. Шайдуллин, Р.Р. Межлинейный полиморфизм гена каппа-казеина и его влияние на молочную продуктивность коров / Р.Р. Шайдуллин, Г.С. Шарафутдинов, А.Б. Москвичева, Б.Г. Зиганшин, С.В. Тюлькин // Достижения науки и техники АПК.- 2019.- Т.33.- №5.- С.51-54.

180. Шарапова, Н.В. Современное состояние молочного скотоводства Свердловской области в контексте продовольственной безопасности / Н.В. Шарапова, В.М. Шарапова, И.Ф. Пильникова // Московский экономический журнал.- 2020.- №4.- С.332-337.

181. Шевелева, О.М. Использование разных методов подбора для совершенствования стада крупного рогатого скота черно-пестрой породы в племенном заводе / О.М. Шевелева, М.А. Свяженина, Т.Н. Смирнова // Вестник Красноярского государственного аграрного университета.- 2021.- №2.- С.87-93.

182. 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.

183. Шишкина, Т.В. Разведение по линиям в молочном скотоводстве / Т.В. Шишкина, Т.Н. Чуворкина, О.Ф. Кадыкова // Нива Поволжья.- 2018.- №4 (49).- С.119-123.

184. Шкуратова, И.А. Оценка биоресурсного потенциала высокопродуктивных коров при разных технологиях содержания / И. А. Шкуратова, О. В. Соколова, М. В. Ряпосова [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 1(93). – С. 33-34.

185. Шмалый, О.А. Качество молока определяется сезоном отела коров / О.А. Шмалый, А.С. Мощанец // Научный журнал молодых ученых.- 2019.- №1 (14).- С.27-29.

186. Шмалый, О.В. Использование потенциала голштинской породы в совершенствовании черно-пестрого скота в орловской области // Научный журнал молодых ученых.- 2018.- №1 (10).- С.14-15.

187. Щегольков, Н.Ф. Качество и сохранность творога в зависимости от молока коров разных пород и использования сычужного фермента / Н.Ф. Щегольков, В.А. Захаров, Н.Я. Нальвадаев, И.Н. Сухарев, С.Ю. Шубкин // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания.- 2022.- №1.- С.45-52.

188. Экхорумтвен, О.Т. Причины, частота мастита у коров и их молочная продуктивность // О.Т. Экхорумтвен, Г.Ф. Медведев, А.И. Стукина // Животноводство и ветеринарная медицина.- 2022.- №1 (44).- С.7-11.

189. Юдина, О.П. Влияние генотипов гена каппа-казеина и страны происхождения быков-производителей голштинской породы на основные хозяйственно-полезные признаки их дочерей / О.П. Юдина, А.С. Делян, А.Н. Ермилов, О.С. Романенкова, О.Л. Сойнова, Т.П. Усова, Е.В. Сапегина // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии.- 2020.- №1.- С.76-94.

190. Ярышкин, А.А. Влияние полиморфизма гена лептина на хозяйственно полезные признаки крупного рогатого скота / А.А. Ярышкин, О.С. Шаталина, О.И. Лешонок, Н.В. Ковалюк // Известия Оренбургского государственного аграрного университета.- 2022.- №1 (93).-С.260-264.

191. Babik,N.P.Productivelongevityofcowsofdairybreedsdependingonthedurationoftheirfirstserviceperiod// Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.- 2018.- Т.20.- №84.- С.9-15.

192. Borshch, O.O. Adaptationstrategyofdifferentcowgenotypestothevoluntarymilkingssystem / O.O. Borshch, B.V. Gutyj, O.I. Sobolev, O.V. Borshch, S.Yu. Rubanidr. // Ukrainian Journal of Ecology.- 2020.- №10 (1).- С.145-150.

193. Chernenko, O.M. Biological features of cows with different levels of stress resistance / O.M. Chernenko, O.I. Chernenko, N.M. Shulzhenko, O.G. Bordunova // Ukrainian Journal of Ecology.- 2018.- №8 (1).- С.466-474.

194. Danilenko, V.P. Effect of mixed ligand complex of Zinc on milk productivity in highly productive cows of Holstein breed German selection / V.P. Danilenko, V.S. Bomko // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.- 2016.- Т.18.- №1 (65).- С.33-38.

195. Kramarenko, S.S. Efficiency of the transfer of cows for tieless maintenance and their feeding under intensive technology of milk production / S.S. Kramarenko, N.I. Kuzmichova, A.S. Kramarenko // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.- 2018.- Т.20.- №89.- С.27-34.

196. Kravchenko, E. Improvement of innovative technologies in milk production / E. Kravchenko, I. Serdyuchenko // The Scientific Heritage.- 2022.- №82.- С.22-24.

197. Lyashuk, A.R. Comparative evaluation of milk productivity of holstein cows different lines in different age periods // Вестника аграрной науки.- 2020.- №6 (87).- С.189-195.

198. Lyashuk, A.R. Influence of the birth season of first-calf heifers on milk productivity and milk production efficiency in the conditions of the oriel region // Вестника аграрной науки.- 2021.- №1 (88).- С.165-171.

199. Lyashuk, A.R. Milk productivity, composition and properties of cows milk of various lines in the conditions of the oryol region // Биология в сельском хозяйстве.- 2020.- №4 (29).- С.19-22.

200. Lyashuk, A.R. The influences of certain factors of organic milk production on cow productivity // Вестника аграрной науки.- 2018.- №6 (75).- С.91-96.

201. Mamaev, A.V. The influence of Holstein breed on the chemical composition and technological properties of the milk of black-and-white cattle / A.V. Mamaev, L.D. Samusenko // Вестника аграрной науки.- 2014.- №3 (48).- С.10-13.

202. Mikhailenko, I.M. New probabilistic statistical and dynamic models to control life cycle in lacting cows // *Сельскохозяйственная биология*.- 2015.- №4.- С.467-475.
203. Palii, A.P. Assessment of cow lactation and milk parameters when applying various milking equipment / A.P. Palii, Yu.M. Handola, I.O. Shevchenko, A.O. Stotskyi, O.G. Stotskyi и др. // *Ukrainian Journal of Ecology*.- 2020.- №10 (4).- С.195-201.
204. Razhina, E.V. Characteristics of cows' cicatricial metabolism of different linearity // *Аграрный вестник Урала*.- 2021.- №10 (213).- С.75-80.
205. Shilov, A.I. Milk production on a modern dairy farm / A.I. Shilov, R.N. Lyashuk // *Вестник аграрной науки*.- 2021.- №3 (90).- С.101-106.
206. Skoromna, O.I. Balancing ration of dairy cows on calcium, phosphorus and iron indices for milk production and exchange processes in the organism / O.I. Skoromna, M.F. Kulik, T.O. Didorenko // *Ukrainian Journal of Ecology*.- 2018.- Т.3.- №8.- С.92-97.
207. Smetanina, O.V. Impact of mixed ligand cobalt complex on digestibility of nutrients of highly productive cows of Holstein breed / O.V. Smetanina, I.I. Ibatulin, V.S. Vomko // *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*.- 2016.- Т.18.- №1 (65).- С.132-136.
208. Suprovych, T.M. Population genetic structure of the Ukrainian black-pied dairy breed with the genome BoLA-DRB3 / T.M. Suprovych, T.M. Dyman, M.P. Suprovych, T.M. Karchevska и др. // *Regulatory Mechanisms in Biosystems*.- 2018.- №9 (4).- С.568-577.
209. Tomashevsky, E.M. Cow housing under sanitary and hygienic conditions of milk production / E.M. Yomashevsky, R.L. Varpikhovsky // *Евразийский Союз Ученых*.-2021.- №1 (82).- С.41-45.
210. Tyulkin, S.V. Technological properties of milk of cows with different genotypes of kappa-casein and beta-lactoglobulin / S.V. Tyulkin, R.R. Vafin, L.R.

Zagidullin, T.M. Akhmetovidr. // Foods and Raw materials.-2018.- Т.6.- №1.- С.154-162.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Таблица 46 – Потребление кормов в расчете на 1 голову ($n_1=60$, $n_{2,3} = 15$)

Вид корма	Группа животных		
	1	2	3
Сено разнотравное, кг	1701,1	1702,1	1702,3
Силос кукурузный, кг	6102,2	6101,9	6102,1
Сенаж, кг	5001,2	5002,1	5002,8
Зеленые корма, кг	2102,3	2101,9	2103,1
Пшеничные отруби, кг	801,3	801,3	801,3
Жмых, шрот (льняной, подсолнечниковый), кг	452,3	452,3	452,3
Кормовая патока, кг	751,5	751,5	751,5
Соль, кг	46,5	46,5	46,5
Мел, кг	18,6	18,6	18,6
Потребление основных питательных веществ			
ЭКЕ	7472,6	7473,7	7474,9
ОЭ, МДж	74725,8	74737,0	74749,0
СВ, кг	8084,94	8085,95	8087,43
ПП, г	769,98	770,19	770,34
ПП, г на 1 ЭКЕ	103,0	103,1	103,1
Сахар, кг	806,9	807,1	806,9
СК, кг	1276,1	1276,3	1276,6
Фосфор, кг	26,3	26,3	26,3
Кальций, кг	50,1	50,1	50,1
Сырой жир, кг	228,7	228,7	228,8
Затраты корма на 1 кг молока, ЭКЕ	1,41	1,41	1,40

Приложение Б

Акт

о внедрении результатов диссертационной работы Файзуллина П.В. на тему «Молочная продуктивность, состав и технологические свойства молока коров голштинской породы разных линий»

Материалы диссертационной работы Файзуллина П.В. внедрены в деятельность сыроварни «Никольская Слобода», ИП Акулиничев В.В.

В диссертационной работе проведен подробный анализ о влиянии линейной принадлежности коров голштинской породы на молочную продуктивность, состав и технологические свойства молока. Данное исследование имеет не только теоретическую, но и практическую ценность.

На основании проведенного исследования было принято решение на производство сычужных сыров направлять молоко, закупаемое в АО «Щелкунское» от коров голштинской породы линии Вис Бэк Айдиала.



директор сыроварни
«Никольская Слобода»
ИП Акулиничев В.В.

Приложение В

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной, воспитательной
работе и молодежной политике

Неверова О.П.

« 06 » сентября 2022 г.

Карта обратной связи

Результаты научных исследований Файзуллина Павла Вадимовича на тему: **«Молочная продуктивность, состав и технологические свойства молока коров голштинской породы разных»** используются в учебном процессе кафедры биотехнологии и пищевых продуктов ФГБОУ ВО Уральский государственный аграрный университет.

Результаты исследований применяются при изучении следующих дисциплин: Производство продуктов животноводства; Современные проблемы развития скотоводства; Молочное дело; Технология производства молока и молочных продуктов.

Материалы рассмотрены на заседании кафедры 5 сентября 2022 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой
Биотехнологии и пищевых продуктов
ФГБОУ ВО Уральский ГАУ,
Кандидат биол. наук, доцент

Неверова О.П.

Приложение Г

«УТВЕРЖДАЮ»

и.о. директора Института
ветеринарной медицины
ФГБОУ ВО Южно-
«Уральский государственный
аграрный университет»

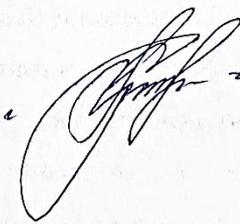
 Брюханов Д.С.
«06» сентября 2023 г.

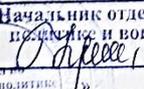
Карта обратной связи

Результаты научных исследований Файзуллина Павла Вадимовича на тему: «Молочная продуктивность, состав и технологические свойства молока коров голштинской породы разных линий» используются в учебном процессе кафедры кормления, гигиены животных, технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО Южно-Уральский государственный аграрный университет.

Результаты исследований применяются при изучении следующих дисциплин: Производство продуктов животноводства; Разведение сельскохозяйственных животных; Скотоводство и молочное дело; Технология производства и переработки продукции животноводства.

Заведующий кафедрой
кормления, гигиены животных,
технологии производства
и переработки сельскохозяйственной продукции
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

 Гриценко С.А.

Начальник отдела по кадровой
работе и воинскому учету
 Е.Н. Кузнецова
Отдел кадров, воинского
и воинского учета _____ 20 ____ года

