

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»

На правах рукописи



КАЛМЫКОВ ЗАХАР ТИМОФЕЕВИЧ

**ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО
ПОТЕНЦИАЛА ПРОДУКТИВНОСТИ ГОЛШТИНСКИМИ
КОРОВАМИ РАЗНЫХ ЛИНИЙ**

4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных

Диссертация на соискание ученой степени кандидата
сельскохозяйственных наук

Научный руководитель, доктор с.-х. наук,
профессор Тузов Иван Никифорович

Краснодар 2023

Содержание

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 4 |
| 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ..... | 11 |
| 1.1 Состояние и перспективы использования молочных пород скота в России..... | 11 |
| 1.2 Хозяйственно-биологические особенности скота голштинской породы..... | 15 |
| 1.3 Разведение по линиям в молочном скотоводстве..... | 23 |
| 1.4 Влияние ДНК маркера BoLA-DRB3 на продуктивные и биологические показатели крупного рогатого скота..... | 25 |
| 1.5 Факторы, влияющие на здоровье и уровень молочной продуктивности..... | 29 |
| 1.5.1 Биологические факторы..... | 29 |
| 1.5.2 Технологические факторы..... | 31 |
| 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЙ..... | 33 |
| 2.1 Условия и место проведения исследований..... | 33 |
| 2.2 Методики исследований..... | 37 |
| 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ..... | 37 |
| 3.1 Кормление и содержание подопытных животных..... | 40 |
| 3.2 Изменение весовых и линейных показателей..... | 53 |
| 3.3 Экстерьер и конституция подопытного скота..... | 59 |
| 3.4 Воспроизводительные особенности коров разных линий..... | 68 |
| 3.5 Продуктивные особенности коров и качество молока..... | 70 |
| 3.5.1 Изменение удоев изучаемого поголовья..... | 70 |
| 3.5.2 Характеристика лактационных кривых..... | 75 |
| 3.5.3 Морфофункциональные свойства вымени коров..... | 77 |
| 3.5.4 Химический и аминокислотный состав молока..... | 84 |

| | |
|--|-----|
| 3.5.5 Влияние ДНК маркера BoLA-DRB3 на хозяйственно-полезные признаки..... | 90 |
| 3.5.6 Корреляционные связи между живой массой коров и их молочной продуктивностью..... | 98 |
| 3.6 Расход кормов и питательность рационов за первую лактацию..... | 98 |
| 3.7 Морфологические и биохимические показатели крови подопытных животных | 102 |
| 4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЙ..... | 110 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 112 |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ..... | 115 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ..... | 135 |

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Увеличение количества производимого молока и улучшение его качества является приоритетным направлением. Решение поставленной задачи решается путем интенсификации молочного скотоводства, ключевой основой выступает укрепление и улучшение генетического потенциала молочного скота при использовании оптимальных рационов кормления.

Для повышения рентабельности и конкурентоспособности, а также продовольственной безопасности России, молочное скотоводство должно быть высокопродуктивным (В.Т. Головань и др., 2009; Х. А. Амерханов и др., 2012; И. Ф. Горлов и др., 2014; И. М. Дунин и др., 2012; О. В. Сычёва и др., 2017).

В настоящее время с помощью голштинской породы ведется улучшение пород крупного рогатого скота различных направлений продуктивности (В. Н. Приступа и др., 2012; В. В. Альтергот, 2013; Н. М. Костомахин, 2012; В. М. Кузнецов, 2013; П. И. Зеленков и др., 2006; К. К. Кулибеков, 2014; S. P. Otto, 2004; F. R. Al-Samarai и др., 2014).

В Краснодарском крае одной из основных интенсивных молочных пород скота является голштинская, которая в свою очередь находится на лидирующем месте по численности животных. Для ее воспроизводства используются быки-производители, принадлежащие к ведущим линиям этой породы. Как показывает практика, в зависимости от линейной принадлежности у потомства просматривается разная молочная продуктивность.

Ввиду этого у селекционеров зарождается вопрос при выборе производителей, которые в свою очередь четко передают продуктивность по наследству. Именно, в связи с этим изучение хозяйственно-биологических особенностей голштинского скота, принадлежащего к разным линиям является актуальным.

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», она входит в тематический план

научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ на 2016-2020 гг. (Регистрационный номер АААА-А16-116022410037-1).

Степень разработанности темы. Известно, что продуктивность дойных коров зависит от многих факторов, в том числе от генотипа, который влияет на проявление хозяйственно-полезных признаков и биологических особенностей у крупного рогатого скота (Н. И. Абрамова и др., 2018; М. И. Аширов и др. 2018; R. V. Milostiviy и др., 2017). Изучением продуктивных и биологических особенностей крупного рогатого скота молочного направления продуктивности в зависимости от линейной принадлежности занимались как отечественные, так и зарубежные ученые (И. М. Дунин и др., 2018; А. Ф. Шевхужев и др., 2018; А. И. Шендаков и др., 2016; М. Б. Улимбашев и др., 2017; М. Р. Sanchez и др., 2016).

Полученные и внедренные в производство результаты способствовали увеличению общего объема производства и улучшения качества получаемого молока, увеличению продолжительности использования коров и их пожизненного удоя. Однако вопрос о влиянии линейной принадлежности на продуктивные и биологические особенности коров голштинской породы требует дальнейшего изучения.

Цель и задачи исследований. Цель исследований – изучить влияние биологических особенностей коров голштинской породы разных линий на их молочную продуктивность и воспроизводительные качества при интенсивной технологии использования.

Для достижения указанной цели решены следующие **задачи**:

- определить генетический потенциал молочной продуктивности подопытных животных;
- изучить рост, развитие и экстерьер изучаемых телок и коров;
- изучить морфологические и физиологические показатели вымени;
- определить молочную продуктивность и качество молока голштинских коров линии Вис Бэк Айдиала и Рефлекшн Соверинга;

- изучить влияние гена BoLA-DRB3 на хозяйственно-полезные признаки подопытных животных;
- изучить воспроизводительные способности маточного поголовья;
- определить экономическую эффективность использования скота голштинской породы принадлежащего к ведущим линиям.

Предмет и объект исследования. Предметом исследования являлась промышленная технология производства молока с использованием животных голштинской породы таких ведущих линий, как: Вис Бэк Айдиала 1013415 и Рефлекшн Соверинга 0198998.

Объект исследования – ремонтные телки и коровы голштинской породы черно-пестрой масти разных линий, используемые в условиях промышленной технологии производства молока.

Научная новизна исследований. Впервые проведены исследования в условиях Юга России о целесообразности использования ДНК гена BoLA-DRB3 для раннего прогнозирования и определения потенциала продуктивности голштинских коров, принадлежащих к ведущим линиям. Разработано и получено 8 патентов, направленных на эффективное использование животных изучаемой породы. Изучено влияние ДНК гена BoLA-DRB3 на хозяйственные и биологические показатели. Даны рекомендации, по дальнейшему совершенствованию продуктивных и воспроизводительных качеств коров голштинской породы, принадлежащих к ведущим линиям этой породы.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в том, что в ходе выполнения исследований было подтверждено мнение многих отечественных ученых о том, что использование голштинских коров в условиях хозяйств Российской Федерации, в том числе и Юга России, эффективно, как с зоотехнической точки зрения, так и экономической. При изучении молочной продуктивности коров, принадлежащих к ведущим линиям голштинской породы Рефлекшн Соверинга и Вис Бек Айдиала, впервые в Краснодарском крае установлена целесообразность использования коров, являющихся носителями ДНК гена BoLA-DRB3, который содержит аллели

*3*11*16*23*24*27, позволяющие осуществлять раннее прогнозирование потенциала молочной продуктивности и качества молока голштинских коров, принадлежащих к этим линиям.

За весь период выращивания от телочек контрольной группы получено валового прироста 336,6 кг, от сверстниц опытной группы - 344,1 кг. Среднесуточный прирост за весь период выращивания ремонтных телок в первой группе составил 748 г, во второй – 764,6 г.

Выявлен дополнительный резерв увеличения производства молока и повышения его качества за счет рационального использования голштинского скота, принадлежащего к разным линиям в условиях промышленной технологии. От коров опытной группы за лактацию надоено 10190 кг молока, что на 303 кг больше, по сравнению с аналогами контрольной.

Во многих хозяйствах Краснодарского края используют животных голштинской породы, при этом предпочтение отдается животным линий Вис Бэк Айдиала и Рефлекшн Соверинга. Высокие результаты молочной продуктивности получены в учебно-опытных хозяйствах Кубанского государственного аграрного университета имени И. Т. Трубилина», на ряде молочных ферм и комплексов АО фирма «Агрокомплекс» им. Н. И. Ткачева и СХА «Радуга» Гиагинского района.

Методология и методы исследований. Методологической основой проводимых исследований явились исследовательские работы российских и зарубежных авторов в области молочного скотоводства, направленные на изыскание новых методов и возможностей повышения молочной продуктивности коров голштинской породы, при максимальном использовании их биологических возможностей. При проведении научных исследований использовали стандартные общие зоотехнические, инструментальные и биологические методы с применением современного сертифицированного оборудования, что позволило получить достоверные результаты.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

- валовый прирост живой массы ремонтных телок контрольной группы за время выращивания составил 336,6 кг, у сверстниц опытной группы – 344,1 кг. Средний среднесуточный прирост у телочек первой группы составил 748 г, у второй исследуемой группы – 764,6 г;
- установленные индексы телосложения характеризуют изучаемых животных, как высокопродуктивных молочных коров с равномерно и пропорционально развитым телом;
- использование разработок полученных патентов: № 184198; № 2688465; № 198312; № 2727260; № 207030; № 208223; № 2763588, № 210657 позволило улучшить производственные показатели при промышленном производстве молока;
- от коров опытной группы получено 10190 кг молока за лактацию, это больше на 303 кг, по сравнению со сверстницами контрольной. По содержанию жира и белка в молоке не установлено различий;
- морфологические и биохимические показатели крови подопытных животных отличались незначительно;
- выявленные аллели *3*11*16*23*24*27 гена BoLA-DRB3 у подопытных коров характеризуют их как животных с хорошими воспроизводительными качествами, легкостью отела и высоким содержанием жира в молоке;
- от использования коров линии Рефлекшн Соверинга 0198998 чистого дохода получено на 6353,8 рублей больше по сравнению со сверстницами контрольной группы, рентабельность производства молока составила 22,1 – 23,7%.

Степень достоверности и апробация результатов исследования.

Использование современных методик, репрезентативность выборки и статистическая обработка полученных экспериментальных материалов, их анализ, с использованием современных методов вариационной статистики подтверждает достоверность полученных данных, которые проанализирова-

ны с использованием компьютерных программ пакета Microsoft Excel и обобщены.

Апробация и внедрение в производство результатов научных исследований проводились лично автором, с участием специалистов учхоза «Кубань» Кубанского государственного аграрного университета имени И.Т. Трубилина, АО фирмы «Агрокомплекс» им. Н.И. Ткачева, СХА «Радуга» Гиатинского района.

Основные положения и результаты исследований обсуждены, доложены и одобрены на ежегодных научно-практических конференциях студентов, аспирантов и профессорско-преподавательского состава в период с 2019 по 2022 гг.: «Современные проблемы в животноводстве: состояние, решения, перспективы» (г. Краснодар, 17–18 октября 2019 г.); «Научное обеспечение агропромышленного комплекса» (г. Краснодар, 2019 г.); «Инновационные пути решения актуальных проблем АПК России» (пос. Персиановский, 28–29 ноября, 20 декабря 2019 г.); «Актуальные проблемы разведения, генетики и биотехнологии животных» (г. Москва, 6–8 июня 2022 г.).

Публикации результатов исследований. По материалам диссертационной работы опубликовано 15 научных статей, в том числе 8 в ведущих рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ. Получено 8 патентов РФ: «Устройство для содержания телят» № 184198; «Установка для стационарной выпойки телят» № 2688465; «Устройство для фиксации телят» № 198312; «Установка для содержания телят» № 2727260; «Устройство для профилактики мастита у коров после отела» № 207030; «Клетка для группового содержания телят молочного периода выращивания» № 208223; «Мобильное устройство для выпойки телят молочного периода» № 2763588; «Клетка для индивидуального содержания новорожденных телят» № 210657.

Структура и объем диссертации. Выполненная диссертация содержит основные разделы, предусмотренные требованиями ВАК. Научная работа состоит из: введения, обзора литературы, материала и методик исследований,

результатов собственных исследований, экономической эффективности, производственной апробации результатов исследований, заключения, перспектив дальнейшей разработки темы, списка использованной литературы и приложений.

Работа изложена на 143 страницах компьютерного текста, включает 32 таблицы и 26 рисунков. Список используемой литературы состоит из 152-х источников, в их числе 26 – на иностранных языках.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Состояние и перспективы использования молочных пород в России

Сельское хозяйство, в том числе и животноводство в России, с 1990 года находится в кризисе. В течение 1990-х годов очень значительно уменьшилось количество особей и производство основных видов продукции животноводства. Так, поголовье крупного рогатого скота уменьшилось в 2,1 раза, в том числе коров - в 1,6 раза. Резкое сокращение поголовья скота явилось основной причиной снижения производства продукции животноводства: производство молока упало с 55,7 млн т до 33,4 млн т, то есть в 1,67 раза, на 60 %.

В последнее десятилетие производство цельномолочной продукции и масла составило в несколько раз меньше [5, 15, 110].

В нашей стране животноводство в прошлом столетии придерживалось доминирующего направления производства молочных продуктов и являлось основным источником производства молока и мяса. Доля молочных коров составила более 97%. Однако надои молока были низкими [22, 90].

Динамика удоя на одну корову характеризовалась неуклонным ростом до 1990 года. Годовой прирост за период 1985-1990 гг. составил 68 кг (то есть за весь шестилетний период продуктивность увеличилась более чем, на 400 кг). В следующий временной период по 1996 год включительно молочная продуктивность снизилась более чем на 500 кг. Затем после кардинального снижения удоев, начиная с 1997 года наблюдалась положительная тенденция и к 2004 году он достиг уровня 2980 кг, это выше на 199 кг показателя 1990 года [19, 42, 107, 111].

Анализируя продуктивность молочного животноводства более чем за два десятилетия, назревает вывод, что удои очень низкие, но опираясь на генетику присутствует перспектива увеличения молока в разы, можно достичь 4,8 тыс. кг и более в сравнительно непродолжительное время [29, 59, 119].

В этом смысле основным средством увеличения производства молока является повышение продуктивности молочных коров. На 70% они опреде-

ляются рационом кормления и условиями содержания и на 30% - генотипом (наследственными признаками). Из-за дефицита и качества кормов генетический потенциал домашних молочных коров используется только в соотношении 40 к 60. Наша наука о доместикации, особенно в последние годы, последовательно использует мировой генофонд для повышения продуктивности выдающихся пород молочного и помесного скота [61, 65, 82].

Используемые селекционные приемы нацелены на сохранение уже имеющихся, хорошо закаленных устойчивых качеств таких как: адаптация к внешним признакам и факторам, устойчивость к различным инфекциям и др. [12, 78].

При этом важно увеличить надои, значительно улучшить качество вымени и пригодность к автоматизированному доению, улучшить тип молочных животных и добиться превосходства по мясной продуктивности у помесей [26, 28, 63].

В настоящее время существует в более трехсот пород используемого скота, в их число входят породы зебувидного скота и буйволы.

Самые распространенные породы молочного направления пользуются популярностью во всех регионах необъятной страны приведены ниже.

Породы красной масти, имеющие происхождение от таких пород как англеская и красная датская. Также, как и в России она нашла свое применение и в ряде других стран. Ее продуктивность доходит до 6 тыс. кг с жирностью в пределах 4,2 процента [95, 104].

Черно-пестрые породы, произошедшие от голландской породы, используются во многих странах. Продуктивность достигает 10 тыс. кг с жирностью до 4-рех процентов [109].

Эта порода популярна во многих регионах и областях, но она может отличаться в зависимости от территории ее содержания и разделена на: среднерусскую, уральскую и сибирскую.

По внешнему виду коровы этой породы выделяются в стаде достаточно крупным и пропорционально развитым туловищем.

Новорожденные телята достигают живой массы до 40-ка килограммов. Масса взрослой самки в пределах 500-ста кг. Быки развивают свой живой вес более тонны, в некоторых случаях бывает вес свыше 1100 кг. Удои коров, зарегистрированных в государственной книге племенного учета, составляют 3700-4200 кг.

В этой породе жирность молока варьирует, от 2,5 до 5,4%. Племенная работа ведется по крупному рогатому скоту черно-пестрой породы для повышения продуктивности животных, в основном для увеличения жирности.

Голштинская она же ранее голштино-фризская порода скота. Имеет широкое распространение по всему земному шару, так как является улучшателем черно-пестрых пород. При выращивании молодняка, кормлении и выращивании коров используется технология создания новой и современной породы молочного скота. В последующем в США и Канаде создан черно-пестрый скот, который отличался от нынешнего скота: удоем, жирностью молока, живой массой, телосложением, мощностью и величиной вымени [85, 92, 116].

Одним из методов селекции и разведения выступает разведение скота по линиям. Данный способ еще в 19-том столетии предложил Ленфорд, он использовал смешанное спаривание [6, 12].

В основе предложенного способа разведения лежит совершенствование желаемых признаков и породы в целом.

Протяженность линии имеет зависимость от передачи ценных показателей потомству от родителей [21].

Линия характеризуется как сложная структура породы. Она разделяется на генеалогическую и заводскую.

Ссылаясь на точку зрения исследователей вырисовывается картина, что целью разведения породы в последующем является деление на обособленные группы для ее дальнейшего развития. Отсюда и вытекает такое понятие, как линия, которая характеризуется знатным быком и сохранением схожести с родоначальником [23, 30].

В рамках родной державы имеют широкие ареалы распространения последователи выдающихся родоначальников голштинской породы ведущих линий. Именно за счет их во многих хозяйствах необъятной были организованы высокоудойные стада [49, 55].

Голшнины имеют множество линий, которые через быков-производителей четко передают желаемые признаки для промышленного производства молока [60, 66].

Поставленные опыты показывают следующие результаты: от коров линии Рефлекшин Соверинга получили продуктивность за лактацию 6015 кг с жирностью 3,69 и содержанием белка 3,11 процентов. От Вис Бек Айдиала надоили 5359 килограмм с жирностью 3,67 процентов и белка 3,07 [71, 73].

В генеалогической основе голштинской породы находятся нижеперечисленные линии: Монтвик Чифтейна, Рефлекшн Соверинга, Вис Бэк Айдиала [86, 105].

Представители первой линии на протяжении многих десятков лет проявляют себя с высокой продуктивностью до 8000 кг и хорошим экстерьером.

Вторая линия из всех вышеперечисленных является самой молодой, предки которой были выдающимися животными с богатым генетическим потенциалом и обильномолочностью 10 – 12 тыс. кг с жирностью до 3,9 процентов.

Заключительная в списке линия характеризуется представителями небольших размеров с правильным телосложением и хорошо развитым выменем [1, 106].

Именно поэтому разведение по линиям способствует эффективному выявлению и использованию лучшие признаки у животных, тем самым совершенствовать породу.

В связи с этим в племенном скотоводстве необходимо учитывать линейную принадлежность особей и привлекать только проверенных по качеству потомства быков-производителей для улучшения породы в целом [24, 27].

1.2 Хозяйственно-биологические особенности скота голштинской породы

Основными назначениями при промышленном производстве молока выступает использование научных и ресурсосберегающих приемов, образованных на новых достижениях в науке, а также на технологических решениях, предопределяющих значительную производительность и способный конкурировать товар. В последнее десятилетие молочное скотоводство очень активно модернизируется и оптимизируется, также импортируются голштины [13, 16].

Голштинский скот в отличие от других пород обладает большими генетическими возможностями и хорошо подходит для производства молока в промышленных масштабах. Эта порода самая подходящая по всем параметрам для активного производства, это подтверждается быстрыми темпами роста телят и ранним созреванием молодняка, а также быстрой приспособленностью к внешним условиям среды, что говорит о широком ареале распространения в мире [57, 58].

В нынешнее время в связи с внедрением новых технологий, стоит проблема приспособленности коров к стрессовым и климатическим условиям при интенсивном производстве молока. Несомненно, огромную роль в решении данного вопроса несет улучшение хозяйственно-полезных признаков у отечественных пород крупного рогатого скота. Не является тайным, что голштинская порода используется улучшателем для всех имеющихся пород молочного типа [67, 80].

Так всемирно известная и используемая порода была выведена Америке и Канаде с помощью голландского и черно-пестрого скота. Честь в выведении породы принадлежит хозяйству «Смит и Пауэлл», руководители которой выкупали самый элитный скот в Голландии и особое внимание уделяли развитию потомства [70, 81, 83].

Разведение молочных голштинов является историческим достижением заводчиков этих стран. В настоящее время голштины славятся обильномолочностью, а также продуктивным долголетием и тем самым известны всем аграриям мира [99, 103, 108].

Голштины имеют очень высокий потенциал продуктивности. В среднем удой за лактацию в Америке составляет 7 тыс. кг с дивой массой коров в пределах 700-ста кг, у быков доходит до 1100 кг. Коровы пригодны для машинного доения так как имеют хорошо развитое вымя чаще и ваннообразной формы, а также хорошо акклиматизируются. Телочки осеменяются в 16-18-ти месячном возрасте с живой массой в пределах 420 кг [114, 118].

Продуктивность голштинов в нашем государстве в разных регионах климатических зонах, при разных условиях содержания и кормления доходит до 10 тыс. и более килограмм с жирномолочностью 3,5-3,6% [112].

У этой породы зафиксирован самый высокий удой и продолжительность жизни.

Так в США в 1985 году был установлен мировой рекорд. За более чем 19 лет жизни особь дала 211212 кг молока за 5535 лактационных дней [2, 4, 10].

В сравнении голштинов с черно-пестрым, красно-пестрым и симментальским скотом, исследователи говорят, что у голштинов лучше воспроизводительные и продуктивные качества.

Главным назначением совершенствование отрасли молочного животноводства выступает его оптимизация, предопределяющая повышение продуктивности каждой особи. Имеющиеся научные и практические достижения доказывают, что это вполне реально если усилить использование селекционных методов в совокупности с благоприятными условиями кормления и содержания [20, 27].

Ссылаясь на мнения ученых и производителей, в голштинах заложена на генетическом уровне обильная молочная продуктивность. Это

проявляется в процессе тщательного отбора по таким признакам как удой с молочным жиром, и конституция [35, 40].

Технология была использована при выращивании молодняка, кормлении и разведении коров для создания новой и современной породы молочных коров. Так на основе черно-пестрого скота чистопородным разведением был выведен голштинский скот [97, 98, 120].

Данная порода преимущественно имеет черно-пестрый окрас, реже встречается красно-пестрый. Представители этой породы имеют правильную конституцию с хорошо развитым выменем чаще и ваннообразной форм с индексом от 45-ти до 50-ти процентов [9, 38].

В научных исследованиях в обстановке Южного Урала сравнивалась молочная продуктивность немецких и венгерских коров за 3 лактации. Учитывали молочную продуктивность в течении всей лактации. Удои немецких коров заметно выше, чем у их венгерских сверстниц [48].

Голштины признаны самой высокопродуктивной породой мира. Именно поэтому ее задействуют при создании новых молочных пород скота. Несмотря на это, есть вопросы о действии голштинской крови на ряд других качеств.

В то же время проблема дальнейшей селекции видов и популяций с использованием голштинских линий разных линий изучена недостаточно.

Но, несмотря на огромное количество различных данных, на уровне голштинов нет национального или глобального консенсуса.

Следовательно, необходимо выявить оптимальный генотип, который в комплексе будет обеспечивать животных хозяйственно-биологическими показателями.

Чтобы прийти к использованию линейного разведения, необходим опыт долголетней племенной работы, которая в свою очередь имеет наследственную устойчивость [11, 123].

При работе с породами, статус которых имеет племенное значение, особо важным в этом является линейное разведение [18, 25].

В молочном животноводстве линейное разведение в первую очередь пытается решить две проблемы.

Во-первых – трансляция генетических особенностей многим потомкам. Практика показывает, что быки-улучшатели встречаются редко: женские особи показывают свою результативность по улучшению признаков на 15-20 процентов выше сверстниц. Такой бык может являться основоположником новой линии.

Во-вторых – оказывать положительное влияние на имеющиеся стада при применении быков-улучшателей.

Заводская линия с учетом грамотного отбора достигает длины 5-того поколения, после чего переходит в генеалогическую линию, влияние родоначальника в которой почти теряется.

Одним из основных инструментов отбора при формировании племенной структуры стада является линейное разведение. Различная продуктивность для представителей разных линий – это объясняется обособленностью отдельных генов. В связи с этим возникает необходимость в выявлении наиболее желательного генетического состава, обеспечивающего высокие удои коров голштинской породы и не привлекающий внимания к выявлению поведенческих признаков коров.

Высшей формой селекции является линейное разведение, которая в свою очередь предопределяет создание групп особей, а также их правильное применение пород и стад в целом [39, 43, 44].

Так как генетический потенциал производителей играет большую роль, в настоящее время активно улучшается метод выявления ценных племенных качеств быков.

Лишь опираясь на показания качества потомства можно судить о генетических возможностях быков-производителей. Это самый точный способ оценивания. Привлечение производителей с высоким генетическим потенциалом является залогом повышения молочной продуктивности [51].

Экспериментальные исследования, проведенные в специализированных хозяйствах, показали, что представители, относящиеся к линии Рефлексн Соверинга более активнее, проходят стадию роста и развития в отличие от особей линии Вис Бэк Айдиала и соответственно выше удой [64, 76].

В процессе изучения продуктивности голштинов мнения, ученых сошлись воедино – принадлежность к линии несет значительное влияние на получение количество и качество продуктивности [79, 102].

Не секрет, что в хозяйствах нашей необъятной при разведении черно-пестрого скота предпочтительно применяют гены голштинов и это успешно влияет на продуктивность [53, 62].

При рождении симментальской породы Николаевского типа использовались быки голштинской породы. Кровопритие голштинской породы положительно влияло хозяйственно-биологические особенности.

После проведения выявительного анализа хозяйственно-полезных признаков ведущих линий породы в Белгородской было выявлена перспектива в племенной работе со следующими линиями: Вис Бек Айдиала, Монтвик Чифтейна, а также Рефлексн Соверинга. Голштины за счет своего генетического потенциала, а также хорошего телосложения и выдающейся продуктивности повсеместно используются улучшателями черно-пестрых пород.

Процесс выведения новых пород, линий и даже семейств происходит на помесной основе [7, 31].

После обследования животных в ФУП «Белгородской» Россельхозакадемии установлено, что увеличение соотношения голштинских пород с 7/8 до 15/16 положительно влияет на молочную продуктивность. Линия быков Рефлексн Соверинга наиболее перспективна для повышения продуктивности и последующей племенной работы.

Неотъемлемой частью комплексной оценки является репродуктивность поголовья. Бесперебойные своевременные отелы позволяют получать не только молочную продуктивность, но и телят, которые в свою очередь поз-

воляют ремонтировать стадо, а также приносить прибыль хозяйству при реализации населению. Тем самым подтверждается что одним из главных факторов селекционной работы является плодовитость особей [45, 56, 69].

Изучение смены работы на основе оценки качества племенного материала часто проводится в отрыве от оценки производственных возможностей. Изучение биологии положительно влияет на точность исследуемой выборки. Улучшение воспроизводительной функции особей напрямую сообщены с созданными условиями выращивания их кормления и содержания, применением методов осеменения и внедрением новых методов эффективной биотехнологии. При этом необходимо учитывать генетическую обусловленность этиологической функции, которая еще недостаточно изучена.

При сравнении коров голштинской породы с коровами черно-пестрого окраса выяснилось, что голштины имеют существенно лучшие воспроизводительные качества [87, 89].

В промышленных масштабах при производстве молока у особей от 6-ти до 8-ми процентов замечен проблематичный отел, также отклеивается плацента до 20-ти процентов поголовья, а эндометрит наблюдается в 60-ти - 70-ти процентах. Также на низком уровне осеменяемость всего от 40-ка до 50-ти процентов. Совокупность вышеприведённых фактов препятствуют высокому проценту выхода телят.

Несомненно, от качества семени производителя зависит оплодотворяемость коров в целом. Поэтому на это в хозяйствах специалисты уделяют особое внимание, и в зависимости от времени года следят за семенной активностью и концентрацией. Как показывает практика оплодотворяемость при первом введении семени в оптимальных условиях в летний период немного выше зимнего [11].

Признано, что голштины имеют огромный потенциал продуктивности и сопутствующих признаков, которые в свою очередь способствуют пригодности к масштабному использованию [19].

Большое количество стран в настоящее время становятся экспортерами высоко ценимого генофонда голштинской породы благодаря сознательному и долгосрочному использованию голштинов.

За предыдущее 30-ти ление голштинский скот был завезен в большое количество регионов СССР и России. В этом имеется смысл поставить вопрос об изучении их адаптивности [25, 35].

Необходимо подметить, голштины славятся хорошими акклиматизационными и адаптивными качествами, а также хорошую сопротивляемость организма к различным внешним воздействиям. Именно поэтому она распространена во многих регионах нашей державы, а также во множестве других стран [36].

Приспособительные и резистентные характеристики организма гибридных животных оценивались рядом авторов путем изучения показателей крови и биохимии крови [36, 37].

Разведение голштинской породы началось в Венгрии в 1972 г., она была внедрена в больших масштабах с симментальской, после чего средний надой на одну корову в этой стране начал неуклонно расти.

В 1970 г. молочная продуктивность коров составляла 3458 кг, в 1980 г. - 4138 и 1998 г. - 6399 кг молока за полную лактацию, в том числе венгерско-фризских - 6605 и симментальских - 4670 кг, или на 29% меньше [20].

Всем квалифицированным специалистам ясно, что большие удои сопровождаются качеством и количеством кормов. Именно поэтому многие хозяйства готовят отличные и полезные корма и комбикорма для дойных коров по научным рецептам.

Быки современных пород отбираются, тестируются и оцениваются по качеству потомства на станциях осеменения, многие из которых включены в разведение суперэлитных мировых коров голштино-фризской породы, сообщает Interbull [8, 125].

По версии объединения Interbull голштины финской селекции являются лучшими по воспроизводству. В среднем для плодотворного осеменения

необходимо 1,7 доз семени. Именно для этой представителей этой селекции характерен легкий и отел, лишь в единичных случаях нужна помощь персонала [134].

Часто используют молодых быков при осеменении голштинов с целью проверки продуктивных способностей потомства. Каждый год в хозяйствах Финляндии тестируется большое количество молодых производителей. Таким образом из большого количества потомства выявляются лучшие производители.

Коров, не пригодных для производства молока, скрещивают с коровами для создания гибридов для эффективного производства говядины [6].

Скрещивание с голштинским скотом было достигнуто в больших масштабах в Германии. В 1964 году сюда впервые были завезены племенные животные и сперма из США и Канады. После экспериментальной проверки с 1970 г. в республике стали более интенсивно использовать быков голштинской породы. На основании полученных данных было выявлено, что помесные животные значительно превосходили по удою черно-пестрых немцев [138].

Положительное влияние на пригодность к машинному доению оказала гибридизация. Задача состояла в том, чтобы создать новую модель немецкой черно-пестрой породы на основе кровоприлития голштинской породы с сохранением качества молочного жира и мясных характеристик [8].

Так в результате поглотительного скрещивания на территории Германии большинство животных черно-пестрых пород стали голштинскими [6].

За 12-ти летний период голштинизации скота, в стране заметно выросла продуктивность [126].

Ссылаясь на вышеприведенные данные, можно утверждать следующее: генетический потенциал хорошо раскрыт и достойно реализован как в зарубежных странах, так и во многих предприятиях нашего государства. Но наряду с положительными тенденциями, появились некоторые проблемы, на которые стоит обращать внимание.

1.3 Разведение по линиям в молочном скотоводстве

Неотъемлемой частью ведения племенной работы является линейное разведение. В основе данного метода лежит передача генетических признаков потомству [20].

На практике большое внимание уделяется родословным. Распространение семейства обычно ограничивается одной фермой, при этом животные одной породы могут встречаться в нескольких разных фермах, провинциях, регионах и даже странах [21].

Очень заострено внимание на отборе быка-производителя, а также его ценных показателей.

В совокупности это позволяет замечать и применять более достойных быков, что в дальнейшем несет положительное влияние на совершенствование стада и даже породы.

В научных источниках не существует общего понимания о взаимосвязи семейств и линий в целом. Присутствие связи в большем на генетическом уровне, поскольку каждая особь относится к той или иной линии по быку, а к семейству по материнской родословной [25].

Обширное исследование пород выявило, что она делится на различные группы, которые имеют индивидуальные особенности. Особей, относящихся к той или иной породе можно различить как по внешним признакам, так и по уровню продуктивности [11].

В ходе селекционного развития слабо потенциальные линии, поглощаются более продуктивными. В связи с этим возникает вопрос, сколько линий должно быть в стаде, в местах искусственного осеменения, в разведении?

Опираясь на практические данные, необходимо на большое поголовье, свыше 400-хста животных использовать несколько производителей, которые в свою очередь способствуют получению нескольких линий. Это обусловлено постоянным отбором и совершенствованием породы [18, 149].

Переход к линейному разведению возможен только при активном ведении комплексных работ с поголовьем и породой, выработки наследствен-

ной устойчивости – все это характерно чистокровным коровам. Данные качества являются неотъемлемыми при пороодообразовании или разведении, возникают у выдающихся пород, возникших в течение нескольких поколений путем гомогенной селекции и постоянно используемых в чистопородном разведении [26].

Линия подразделяется на генеалогическую и заводскую. Первая характеризуется родословной, а вторая по внешним признакам и продуктивности.

Стоит отметить, что далеко не каждая заводская линия переходит в генеалогическая. Данное явление совершается только в тех случаях, когда отец выступает в роли улучшателя, соответственно его дочери славятся обильной продуктивностью. Заводская линия отличается высокой репродуктивной ценностью [39, 141].

В целом линейное разведение преследует цели создания высокопродуктивных с большим генетическим потенциалом животных, а также решение поставленных задач перед селекционером, путем отбора лучших производителей и выведением новых линий [48, 53].

Что касается продолжительности заводской линии, она имеет действие вплоть до 4-го поколения, в некоторых случаях бывает и более. После переходит в генеалогическую.

Особь, имеющие происхождение от общей породы, при этом не с одного племенного завода отличаются друг от друга. Отличие их определяется условиями воспроизводства и влиянием наследственности от других групп животных (пород и семейств), разводимых на том или ином племенном предприятии, так как одну линию любой породы нельзя разводить совершенно отдельно. Наследственные качества определяются признаками предков той линии, от которой были получены животные, а также других линий с животными, от которых они были скрещены в процессе селекции.

Многие ученые, авторы работ по проблеме породы, разводящие сельскохозяйственных животных, имеют общее мнение линии. Ее протяженность и количество особей характеризуется устойчивостью определенных наследу-

емых признаков, а также по интенсивности использования производителя и более или менее большому количеству животных, продолжателей появляется линия [39, 136].

У голштинов имеются линии, которые благодаря производителям транслируют здоровые хозяйственно-биологические показатели [62].

Большая часть завозимых голштинских пород относилась к линии Рефлексн Соверинга, на долю которой приходилось 97% общего поголовья селекционных институтов. Остальные линии этой породы завозились в процентном количестве от 3,1 до 7,5 процентов [6].

Для подтверждения некоторых признаков были исследованы животные на Лесном государственном обогатительном комбинате в Ленинградской области. При этом регистрировали и исследовали рост и развитие коров голштинской породы разных кровей на отдельных этапах жизни и последующую молочную продуктивность. Наряду с этим в период первой лактации определяли потенциал молочной продуктивности первотелок [25, 70].

Ключевым назначением при отборе молочного поголовья в зависимости от линейной принадлежности выступает оценка быков по потомкам, а также активное применение быков-улучшателей [77].

1.4 Влияние ДНК маркера *BoLA-DRB3* на биологические показатели

Действующей в России нормативной базой предусмотрена только оценка по продуктивности дочерей в сравнении со сверстницами, что в современных условиях явно недостаточно.

Не вызывает сомнений, и это подтверждено многолетним опытом развития молочного скотоводства в развитых странах, что увлечение генетикой, ориентированной на обильномолочность, без учета признаков, определяющих воспроизводительные качества и здоровье, негативно сказывается на уровне рентабельности отрасли. Проблема усугубляется тем, что системы оценки быков-производителей работают эффективно только на базах, данных, собранных в конкретных условиях, другими словами быки, оценённые

как улучшатели в условиях, например, США, могут в наших условиях кормления и содержания дать потомство с признаками худшими, чем у материнского стада. В ближайшее время перспектива создания подобных баз, данных в хозяйствах края и в стране в целом представляется нам весьма туманной [39].

Поэтому, в сложившейся ситуации назрела необходимость предложить дополнительный критерий подбора быков-производителей, который на генетическом уровне снизит остроту обозначенной выше проблемы. Идея реализуемого нами подхода к подбору быков-производителей заключается в следующем: проведя анализ литературных данных, взяли ДНК маркер BoLA-DRB3, который в свою очередь является высоко полиморфным и тесно с рядом ценных качеств животных, таких как продуктивность, иммунная компетентность, продуктивное долголетие, воспроизводительные функции. Проводя анализы репрезентативных выборок в стадах, мы определяем с частоту встречаемости конкретных аллелей, и вносим с быками – производителями, именно те BoLA-DRB3 аллели, связанные с ценными признаками (прежде всего со здоровьем), концентрация которых в стаде находится в минимуме [46, 93, 147, 151].

Важно отметить, что подбираемые таким образом быки – производители предварительно проходят все традиционные стадии отбора (отсутствие близкого родства с маточным поголовьем, оценка по качеству потомства и другие).

Стоит отметить, что ген BoLA-DRB3 у крс располагается в 23-ей хромосоме и противостоит воздействию микроорганизмов.

Проведенные исследования обнаружили, что аллели, находящиеся под номерами: *8,16,22,24, принадлежащие к гену BoLA-DRB3 – одновременно оказывают положительное влияние на обильномолочность и немного отрицательное на иммунитет животных, это проявляется воздействием различных инфекций. Перечисленные аллели являются чувствительными и обозначаются – Ч. Самое большое количество аллелей: *1-7, 9-15, 17-21, 25-27, 29-54

находятся в нейтральном состоянии, соответственно обозначаются – Н. остальные аллели: *11, 23 и 28 характеризуются устойчивым иммунитетом и обозначаются – У [94, 115, 152].

Данный ДНК маркер играет важную роль в репродукции, тем самым обуславливает иммунитет животного. Помимо перечисленного, ген *BoLA-DRB3*, как и другие гены находится в одной хромосоме, которая предопределяет молочную продуктивность [124, 131, 150].

Выявлена взаимосвязь некоторых аллелей расположенных в генотипе особей с продуктивностью.

Стоит отметить, что при активной селекционной работе на увеличение качественных и количественных показателей молока исчерпыванию полиморфизма ДНК маркера. Эта информация подтверждается исследованиями, следовательно, в большинстве групп выделяются всего лишь несколько штук ПДРФ из всех 54-рех существующих [94, 132, 133].

Известно, что аллели которые располагаются на 23 хромосоме у крупного рогатого скота на генетическом уровне связаны с аллелями маркера *BoLA-DRB3*, который в свою очередь имеет предрасположенность особей к некоторым болезням [124,139].

Выявлена взаимосвязь некоторых хозяйственно-биологических признаков с аллелями гена *BoLA-DRB3*.

Так аллель под номером *3 характеризуется высокой фертильностью. Аллели *7 и *8 предопределяют высокое качество молока и легкий отел, но проявляется слабая устойчивость к различным инфекциям.

Одиннадцатая и двадцать восьмая аллели имеют высокую устойчивость к лейкозу и маститу, а также длительное хозяйственное использование, высокую жирность молока и фертильность, но наряду с этим невысокие удои.

Шестнадцатая аллель обладает высокими уровнями удоя и белка, но в тоже время есть предрасположенность к маститам и лейкозу.

Аллель под номером *21 характеризуется хорошим ростом и крепостью конституции, но встречается крупноплодие со сложными отелами.

Обильномолочностью, но в тоже время слабой устойчивостью к различным инфекциям обладают *22 и *24-тая аллели.

Высокую устойчивость к гематологической стадии лейкоза, но не высокие удои предопределяет *23-тая аллель.

Следующая аллель под номером *26 несет легкий отел и высокий уровень белка.

Высокой жирномолочностью и беспрепятственными отелами сопровождается *27-я аллель.

Наряду с проведением активной селекционной работы на повышение продуктивности, происходит уменьшение аллельного многообразия гена *BoLA-DRB3*, в следствии чего повышается уровень предрасположенности к инфекциям различного характера [93, 144, 148].

При этом это распространяется абсолютно на всех особей, не зависимо от селекционной принадлежности и местоположения.

Именно поэтому необходимо выявлять и подбирать животных не только по одному из желаемых признаков, а пропорционально [11, 23].

При этом необходимо учитывать, что гомозиготность по ДНК маркеру *BoLA-DRB3* подразумевает присутствие в генотипе особей и идентичными генами, предопределяющими продуктивные качества. В последствии при использовании телок и первотелок с быками близкого генотипа получается сильное увеличение гомозиготности детей по числу генов, что сопровождается снижением продуктивности и жизнеспособности в целом. Данные проявления сильно походят проявление инбредной [124, 135, 142].

Если селекционер преследует цель организации стада с большой продуктивностью и в тоже время с хорошим здоровьем, соответственно маркер *BoLA-DRB3* может способствовать улучшению желаемых качеств.

1.5 Факторы, влияющие на здоровье и уровень молочной продуктивности

Удои коров молочного направления колеблются в пределах 25-ти тыс. кг, в некоторых случаях более. Причем в одних в одинаковых климатических условиях и при одинаковом сроке полезного использования крупного рогатого скота, продуктивность может отличаться в разных предприятиях.

Все возможные различия по продуктивности в данной ситуации диктуются некоторыми факторами, которые действуют на организм особи. Данные факторы делятся на биологические и технологические [26].

1.5.1 Биологические факторы

1. При создании разных пород скота, специалисты трудились над улучшением и закреплением некоторых продуктивных качеств животного, важных для человека. В этом смысле молочные породы коров строго специализируются на достижении высокой молочной продуктивности и высокого качества молока, а мясные породы используют свой потенциал для развития мясных качеств. Голштинские коровы сегодня являются молочной породой номер один [39, 49].

2. Индивидуальные особенности – на наличие этого фактора указывает тот факт, что у животных одной группы при одинаковом содержании и кормлении могут наблюдаться существенные различия по продуктивности. Часто бывают различия в живой массе, и в сервис-периоде [50, 65].

3. Наследственность – передача признаков от родителей внукам называется наследованием [20, 146].

4. Масса животного связана с молочной продуктивностью, так как в большинстве случаев, чем больше живая масса, тем выше удои. Но при этом существуют нормы для пород, поэтому ожирение не допустимо, все должно быть в пределах нормы. Так как ожирение плохо сказывается на продуктивности и на организм в целом [88, 99].

5. Возраст осеменения телок оказывает большое влияние на последующие надои. Если осеменять корову слишком рано (в 10-12 месяцев), угнетаются процессы роста и развития, что в дальнейшем приводит к мелко рослост и коров и, как правило, к соответствующему поголовью телят. Молодые коровы также производят меньше молока, чем взрослые коровы. Но нежелательно осеменение после рекомендуемого времени, так как это не экономично с точки зрения содержания и кормления в совокупности с дальнейшими неблагоприятным влиянием на рентабельность.

Крупный рогатый скот в среднем растет в пределах 5-ти лет, следовательно, обычно до пятой и шестой лактации молочная продуктивность коров увеличивается, затем остается на одном уровне в течение нескольких лет, а примерно с восьмой по девятую лактацию резко падает. Но в условиях современного использования дойных коров сроки использования значительно короче – около 3 лет. Молочная продуктивность первых коров составляет около 75 %, а вторых телят — 85 % молочной продуктивности взрослых особей [68, 113].

6. Под сервис-периодом принято понимать временной интервал от растела до подтвержденного оплодотворения. Данный показатель имеет прямое влияние на воспроизводительные способности и на продуктивность. Оптимальная продолжительность этого периода для голштинов находится в пределах 45-ти – 80-ти дней [117, 121, 128].

7. Сухостойный период характеризуется прерыванием молокообразования. Данный период длится с самого запуска коров и до отела. В этот момент все питательные по максимуму способствуют росту и развитию плода. Также в этот период происходит полное обновление вымени, в том числе идет восстановление витаминного и минерального баланса, которые в свою очередь способствуют образованию молозива в первые дни с момента отела. В среднем время сухостойного периода находится в пределах 2-х месяцев. Следует отметить, сокращение данного периода для удлинения лактации несет отрицательное воздействие на внутриутробное развитие плода, да и на

организм самого животного, что в последующем неблагоприятно влияет на продуктивность [4, 137].

8. Под конституцией понимается слияние морфофизиологических показателей животных. Она охарактеризовывает здоровые и продуктивные характеристики животных: половозрелость, откормочную продуктивность, плодовитость, тип продуктивности, качество приплода, продолжительность жизни и др. Для дойных коров наилучший тип конституции нежный и плотный [100, 143].

9. Состояние здоровья - в условиях эксплуатации очень важно не допускать заболеваний коров, т. к. при заболеваниях снижается резистентность и, как правило, снижается удой на 10-50 %, а также изменяется химический состав молока, также снижается их качество [51, 140].

10. Естественная резистентность показывает, насколько организм устойчив к неблагоприятным воздействиям внешних факторов [36, 145].

1.5.2 Технологические факторы

1. Залогом высокой молочной продуктивности является полноценное и сбалансированное по необходимым питательным веществам кормление. Так как на образование молока расходуется большое количество витаминов с минералами [3, 47, 52, 74, 86].

2. Прямое влияние на количество продуктивности влияют условия, в которых содержатся животные. Следовательно, крайне необходимо следить за санитарно-гигиеническим состоянием, а также микроклиматом в помещении и соблюдением звуковых норм. Необходимо создавать и поддерживать оптимальные условия при содержании молочного поголовья в зависимости от страны, региона и времени года для полноценного раскрытия генетического потенциала дойных коров [14, 32, 33, 34, 96, 101].

3. Необходимо уделять большое внимание выращиванию ремонтного молодняка, чтобы они в период роста и в дальнейшем продуктивности по максимуму раскрывали свой потенциал. Для этого необходимо им создать все

необходимые и сопутствующие технологические условия, и надлежащий уход. Ведь основы выдающейся продуктивности и крепкого закладываются с первого дня появления на свет [14, 30].

4. Нужно понимать, что количество доений в сутки также влияет на количество удоя. Так если доить корову с частотой 3 раза в сутки, удой в сравнении с 2-х кратным доением выше от 10-ти до 15-ти процентов [31, 53].

5. Также следует уделять внимание такому мероприятию, как раздой первотелок. Рекомендуется делать массаж вымени нетелей, а также после отела первое время доить 5-6 раз в день для разработки молочных желез, чтобы в последующем оно хорошо функционировало и хорошо вырабатывало молоко.

6. Особенно важно в молочном скотоводстве уметь использовать и укреплять рефлекс молокоотдачи. Это достигается массированием вымени, строгим соблюдением обычного времени и места доения коров, одинаковой последовательности доения для каждой коровы спокойным и любящим обращением с животными. Все технологические операции, связанные с доением каждой коровы, необходимо проводить быстро и в правильном порядке, чтобы в полной мере использовать время, когда в крови находится гормон окситоцин, способствующий секреции молока. Животных нельзя пугать до и во время дойки, а также допускать частых изменений в доении.

Для всех вышеперечисленных факторов непосредственное действие оказывает человеческое вмешательство. Так как все это зависит от работников и от того насколько качественно и своевременно выполняются поставленные задачи [41, 72, 122].

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Условия и место проведения исследований

Исследования проводились в учебно-опытном хозяйстве «Кубань» Кубанского государственного аграрного университета имени И.Т. Трубилина в период с 2017 по 2022 год. Объектом исследований являлся голштинский скот черно-пестрой масти разных генеалогических линий, который содержится на молочно-товарной ферме № 3 данного хозяйства, рисунок 1.



Рисунок 1 – Внешний вид корпуса для дойных коров

Поскольку разведение по линиям является высшей формой совершенствования крупного рогатого скота, то для улучшения хозяйственно-полезных признаков имеющегося поголовья, его совершенствуют путем использования в селекционном процессе производителей голштинской породы, относящихся к ее перспективным линиям.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

| Группа | Количество голов | Принадлежность к линии |
|-------------|------------------|-------------------------------|
| Контрольная | 30 | Вис Бэк Айдиала 1013415 |
| Опытная | 30 | Рефлекшн Соверинга 0198998 |

Для формирования подопытных групп нами были отобраны коровы, в количестве 100 голов, ровно 50 из которых принадлежали к линии Вис Бэк Айдиала и 50 к Рефлекшн Соверинга, от которых был получен отел, и сформированы 2 группы подопытных телочек, которые подбирались методом пар-аналогов. В каждой группе находилось по 30 телочек голштинской породы, в первую группу вошли телочки линии Вис Бэк Айдиала 1013415 (контрольная) во вторую, опытную группу, вошли сверстницы линии Рефлекшн Соверинга 0198998.

Таблица 2 – Продуктивность матерей и отцов подопытных телок, $M \pm m$, (n=30)

| Показатель | Подопытные группы | | | |
|------------------------------|------------------------|--|-------------------|------|
| | контрольная | | опытная | |
| | Продуктивность матерей | | td | |
| Удой, кг | 9484,6±42,97 | | 9660,1±130,98 | 1,27 |
| Содержание жира, % | 3,74±0,01 | | 3,73±0,01 | < 2 |
| Содержание белка, % | 3,43±0,01 | | 3,44±0,01 | < 2 |
| Продуктивность матерей отцов | | | | |
| | Бурбон 3126887563 | | Стаунд 3125079219 | |
| Удой, кг | 13079,7 | | 9910,8 | |
| Содержание жира, % | 4,6 | | 4,2 | |
| Содержание белка, % | 3,7 | | 3,6 | |

По уровню молочной продуктивности матери подопытных телочек отличались незначительно, различия по удою составляли всего лишь 165,5 кг. От матерей телок первой исследуемой группы удой был 9660,1 кг, сверстницы второй группы обошли на 165,5 кг, что в процентах – 1,85 представителей контрольной группы, соответственно их удой составил 9660,1 кг, установленное различие статистически недостоверно, $td=1,27$.

Среднее содержание жира в молоке коров первой группы составило 3,74 %, а содержание жира в молоке аналогов параллельной – 3,73 %. По данному показателю достоверных различий не выявлено.

Определив содержание белка в молоке, мы установили обратную зависимость по сравнению с содержанием жира в молоке подопытных животных.

Такие же незначительные различия и по наличию белка в молоке. Для контрольной группы белковомолочность составила 3,43%, у сверстниц с опытной группы он выше на 0,01% и составляет 3,44%. Эти различия статистически не достоверны, t_d меньше 2-х.

Анализируя показатели матерей отцов подопытных телочек, мы видим, что матери отцов подопытных телочек имеют высокий генетический потенциал по молочной продуктивности. Молочная продуктивность матери отца Бурбона 3126887563 контрольной группы составляет 13079,7 кг.

Молочная продуктивность матери быка Стаунд 3125079219, спермопродукция которого использовалась на поголовье телок опытной группы составила 9910,8 кг, что на 31,9% меньше сверстницы из опытной группы. Следует отметить, что по сравнению со стандартными требованиями у матери отца контрольной группы повышенное содержание жира 4,6% и белка 3,7% в молоке, у особи опытной группы эти показатели на уровне 4,2% жира и 3,6% белка соответственно.

Подопытные животные в условиях хозяйства выращивались по общепринятой технологии. Сразу после рождения теленку присваивается индивидуальный номер. Нумерация осуществляется с использованием ушных бирок.

Кормление телят организовано в соответствии с принятой в хозяйстве схемой выпойки, все животные получали одинаковые рационы.

Общая схема исследования представлена на рисунке 2.

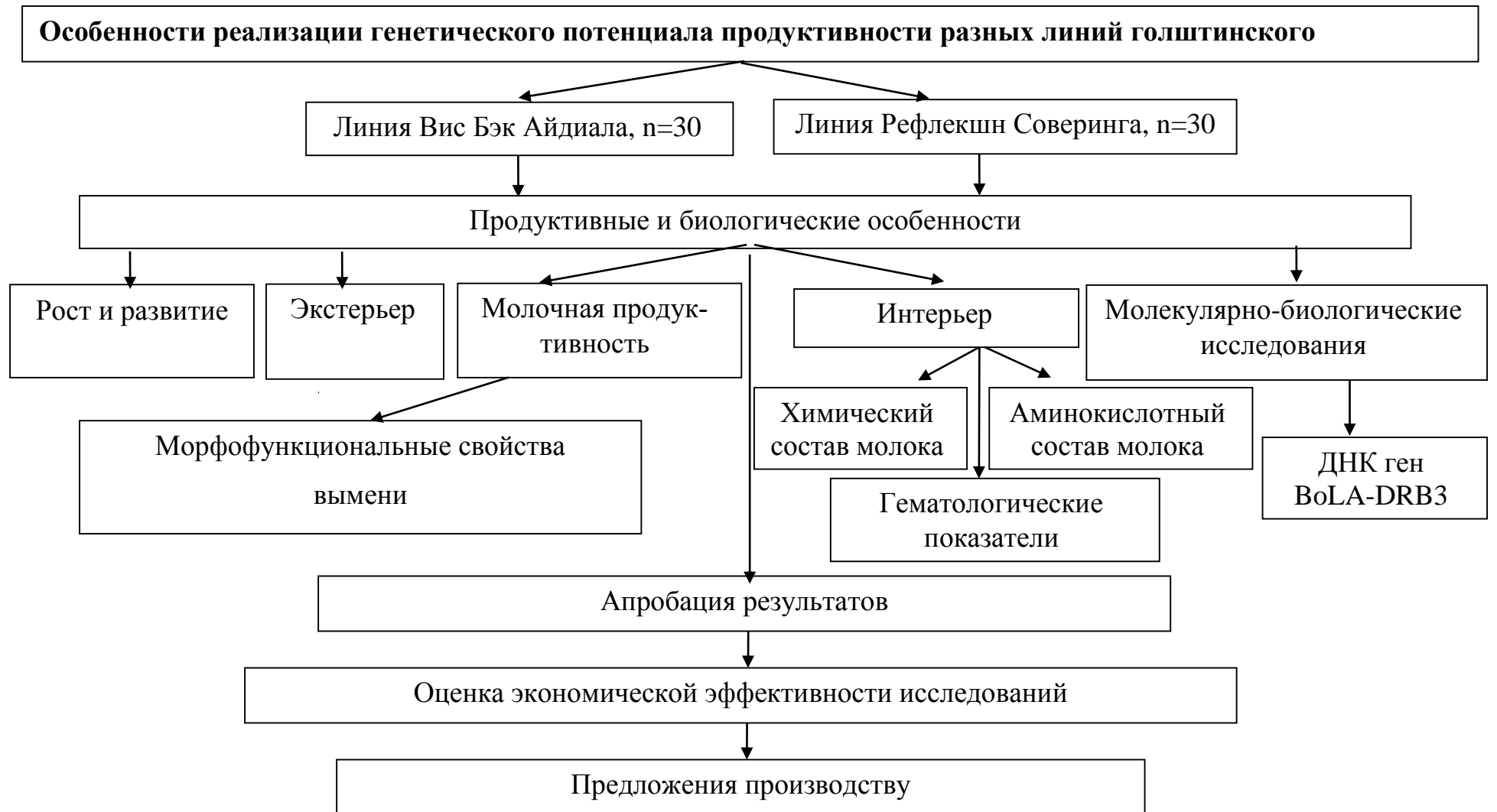


Рисунок 2 – Схема исследований

2.2 Методики исследований

При выполнении диссертационной работы были использованы общепринятые зоотехнические методы и методики исследований.

Кормление и содержание подопытных животных проводилось в соответствии с рекомендованными оптимальными нормами, предусматривающими максимальное проявление генетического потенциала молочной продуктивности подопытных коров.

В ходе проведения исследований нами были разработаны и получены патенты: № 2727260, № 184198, № 2688465, № 198312, № 28223, использование которых способствует эффективному выращиванию ремонтного молодняка.

Изучая молочную продуктивность коров, мы разработали и запатентовали устройство, позволяющее осуществлять профилактику мастита у коров после отела, патент № 207030.

Учет интенсивности набора живой массы осуществляли путем ежемесячного взвешивания.

При изучении экстерьера, нами были сняты следующие промеры: высота в холке и крестце; обхват, ширина и глубина груди за лопатками; косая длина туловища, ширина в маклоках и седалищных буграх, обхват пясти. Следует отметить, что снятие промеров делали по общеустановленным методикам.

Поедаемость кормов определяли методом контрольного кормления животных, с частотой раз в 10 дней. Фактическую поедаемость определяли по разнице, путем взвешивания массы заданных кормов и их не съеденных остатков. На основании полученных данных установили оплату корма продукцией.

Молочную продуктивность определяли имеющимся в доильном зале оборудованием фирмы AfiMilk, состоящим из датчиков, которые собирают необходимую информацию о каждом животном во время доения и посылают

ее для дальнейшей обработки программой AfiFarm, установленной на компьютере.

Определение содержания жира, общего белка, сахара, СОМО и плотности молока проводили в условиях лаборатории кафедры разведения сельскохозяйственных животных и зоотехнологий, Кубанского государственного аграрного университета имени И.Т. Трубилина, с использованием анализатора молока «Лактан 1-4» и арбитражными методами. В условиях фермы, на оборудовании производства фирмы AfiMilk с использованием программного управления AfiFarm.

На основании полученных удоев по месяцам лактации, по общепринятой в зоотехнии методике нами были построены лактационные кривые.

Химический состав и содержание жира – кислотным методом проводили в условиях лаборатории кафедры разведения сельскохозяйственных животных и зоотехнологий, Кубанского государственного аграрного университета имени И.Т. Трубилина, согласно ГОСТ Р ИСО 2446-2011, 5867-90 и на приборе «Лактан 1-4»; содержание белка согласно ГОСТ 25179-90 и на приборе «Лактан 1-4»; СОМО по ГОСТ 3626-73 и на приборе «Клевер 2»; содержание лактозы расчетным методом; плотность – ареометром по ГОСТ 3625-84. Аминокислотный состав молока мы определяли в условиях лаборатории кафедры физиологии и кормления сельскохозяйственных животных, Кубанского государственного аграрного университета имени И.Т. Трубилина, по ГОСТ 9225-68 на анализаторе «ААА 400».

В течение всей лактации применяли трехкратное машинное доение коров. Молочную продуктивность учитывали за 305 дней лактации или за укороченную лактацию. Наряду с учетом молочной продуктивности учитывали и скорость молокоотдачи по методике Северокавказского научно-исследовательского института. Общую продолжительность доения определяли с помощью программного обеспечения Afifarm.

Форму вымени оценивали глазомерно на 2 месяце лактации. В этот период проводили также измерения вымени и сосков. Были взяты следующие

промеры: длина вымени, наибольшая ширина вымени, наибольший обхват вымени, расстояние от вымени до земли, длина переднего и заднего соска, расстояние между передними и задними сосками, диаметр переднего соска, диаметр заднего соска. Промеры брались за 1-1,5 часа до утреннего или вечернего доения.

В процессе проведения исследований была проведена оценка морфофункциональных свойств вымени коров. Развитие вымени и его качественная характеристика – важнейшие показатели, по которым судят о пригодности коров к машинному доению.

С этой целью изучали:

1) морфологические признаки: форму и размер вымени, его железистость, размер, форму сосков и их расположение и функциональные свойства вымени.

Молекулярно – биологические исследования по выделению аллелей гена *BoLA-DRB3* проводили с использованием ДНК, выделенной из образцов крови, взятой из хвостовой вены каждого животного, методами полимеразной цепной реакции (ПЦР) и анализа полиморфизма длин фрагментов рестрикции (ПДРФ). Все анализы были сделаны в сертифицированной лаборатории молекулярно-генетической экспертизы. Свидетельство о регистрации в государственном племенном регистре ПЖ 77 № 009162 (регистрационный код 233720803000).

Биохимические и гематологические исследования крови проводились в Краснодарской ветеринарной межобластной лаборатории, по ГОСТ Р 53079.4-2008 на автоматическом биохимическом анализаторе «BioMajesty JCA-VM6010/C» и гематологическом анализаторе «H560».

Экономические показатели рассчитали на основании полученных данных, по общепринятым методикам.

Полученные цифровые данные обработаны биометрически по методике Стьюдента-Фишера, методом вариационной статистики на персональном компьютере с помощью лицензионной программы Microsoft Excel 2010.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Кормление и содержание подопытных животных

В учебно-опытном хозяйстве «Кубань», Кубанского государственного аграрного университета имени И.Т. Трубилина особую чуткость уделяют кормлению. Хозяйство практически полностью обеспечено собственным кормопроизводством, привозными являются лишь добавки, которые производятся в промышленных масштабах.

В хозяйстве выращиваются как однолетние и многолетние растения для приготовления сена, так и зерновые культуры.

Престольное внимание в учхозе уделяют сохранению, а также подготовке их к кормлению.

Под хранение сенажа и силоса оборудовано 8 облицованных траншей, в которых может находиться полуторалетний запас сенажа и силоса. В кормовой зоне обустроено достаточное количество помещений для хранения сена и других грубых кормов.

Кормление, наряду с генетическими возможностями животных, играет особо важную роль в жизни молочного скота, причем начиная с момента рождения, когда организм еще недостаточно подготовлен к самостоятельной жизни, поскольку у новорожденных телят отсутствует иммунитет.

Для своевременного формирования иммунитета у телят, каждому новорожденному теленку в первый час жизни, после появления на свет, принудительным методом, через зонд заливают примерно 10% от живой массы молозива, которое хранится в банке молозива. Перед отелом, молозиво, находящееся в «банке молозива» заранее подготавливают к скармливанию, путем подогревания его до температуры 40-42°C.

В последующем телят выращивают по общепринятой в хозяйстве технологии, согласно нижеприведённой схемы выпойки.

Таблица 3 – Схема выпойки телят от рождения до 3-х месяцев

| Дни выращивания | Молоко, л | Смесь стартерная, кг |
|-----------------|-----------|----------------------|
| 1-8 | 6,2 | 0,04 |
| 9-15 | 7,4 | 0,21 |
| 16-22 | 7,4 | 0,33 |
| 23-29 | 7,4 | 0,46 |
| 30-36 | 7,4 | 0,57 |
| 37-43 | 7,4 | 0,83 |
| 44-50 | 7,4 | 1,04 |
| 51-57 | 3,2 | 1,22 |
| 58-64 | - | 1,55 |
| 65-71 | - | 1,74 |
| 72-78 | - | 2,1 |
| 79-85 | - | 1,32 |
| 86-93 | - | 0,24 |
| Всего: | 382,8 | 81,59 |

В состав стартерной смеси входят следующие компоненты: кукуруза, овес и стартерный комбикорм. В этой смеси кукуруза составляет 60% от общей массы, % овса в этой кормосмеси составляет 10%, на белковые добавки приходится 30%.

Стартерная смесь дается с первого дня. Наличие воды постоянно, кроме 1 часа до выпойки и 1 часа после выпойки. Теленок в течение суток должен выпивать 6 литров воды, вода находится в свободном доступе.

За весь молочный период теленку скармливают 382,8 литров цельного молока и 81,59 кг стартерной комбинированной смеси.

Общеизвестно, что в период выращивания молодняка, большой процент падежа случается из-за инфекционных заболеваний, в частности из-за

диспепсии. Это объясняется низким уровне резистентности молодого организма.

Мы разработали и запатентовали установку для стационарной выпойки телят № 2688465 [3], которая позволяет эффективнее выращивать ремонтный молодняк и улучшает хозяйственно – полезные признаки выращиваемых животных.

Так в климатической зоне на Юге нашей страны с халатным отношением к гигиеническим нормам молодняка, особенно к чистоте оборудования, тем самым создаются благоприятные условия для развития неблагоприятной микрофлоры с которой напрямую соприкасаются животные, что в последствии приводит к сбоям в работе ЖКТ, а также к возбуждению разных болезней.

Предложенное нами устройство позволяет существенно сократить развитие патогенной микрофлоры и возникновение заболеваний, которые происходят по причине не полного соблюдения санитарно-гигиенических норм при выращивании молодняка.

Телята до 2-х недельного возраста содержатся индивидуально в домиках, затем переводятся в группы.



Рисунок 3 – Содержание телят в молочный период до 2-х недельного возраста

Для более эффективного выращивания телят мы разработали и использовали изобретения: патенты № 2727260 и № 184198 предназначенные для индивидуального содержания телят.

Сущность данных изобретений заключается в том, что за счет конструктивных особенностей обеспечивается увеличение эффективности содержания телят, удобство в удалении навоза и транспортировке устройств.

Таким образом, заявляемое изобретение удобно в эксплуатации, так как его можно устанавливать, как в помещении, так и под открытым небом.

Оно легко передвигается, что позволяет делать качественную уборку и содержать телят в комфортных условиях, а самое главное соблюдать санитарно-гигиенические нормы.

Кроме этого устройства нами запатентована полезная модель для содержания телят, которая зарегистрирована под № 184198.

Предложенное устройство имеет преимущества в эксплуатации, которые заключаются в том, что короб навешен шарнирно, что позволяет изменять положение его наклона в вертикальной плоскости, вперед и назад. В добавок к этому, емкость для корма и воды состоит из двух отсеков, передняя сторона которых для предотвращения травмирования имеет повторяющие шею телят технологические выемки.

Телята после 2-х недельного возраста с индивидуального содержания переводятся в групповое, рисунок 4.



Рисунок 4 – Групповое содержание ремонтного молодняка

Для более эффективного группового выращивания телят нами было разработано устройство, предназначенное для группового выращивания молодняка в молочный период, и получен патент № 28223.

Особенностью разработанного устройства является то, что телята в молочный период содержатся в разработанной нами клетке, что позволяет улучшить их содержание и уменьшают трудозатраты при их обслуживании. Повышается технологичность и удобства при содержании животных и перемещении устройства.

С трех месячного возраста телочек переводят на общий рацион. В таблице 4 приведен рацион для ремонтного молодняка в возрасте 3-6 месяцев.

Таблица 4 – Рацион кормления телочек в возрасте 3-6 месяцев

| № п/п | Компоненты | Количество корма, кг | Питательность | | | | | |
|--------|-----------------------|----------------------|---------------|------------------|---------------|------------|-----------|-------------|
| | | | ЭКЕ | перевар. прот. г | сухое в-во, г | кальций, г | фосфор, г | каротин, мг |
| 1 | Сенаж люцерновый | 6,00 | 12,00 | 426,00 | 2700,00 | 37,80 | 4,80 | 180,00 |
| 2 | Силос кукурузный | 3,55 | 5,00 | 49,70 | 887,50 | 11,00 | 2,48 | 35,50 |
| 3 | Дерть ячменная | 3,00 | 36,30 | 255,00 | 2550,00 | 3,60 | 9,90 | 3,00 |
| 4 | Солома пшеничная | 2,60 | 5,20 | 13,00 | 2199,60 | 14,04 | 10,14 | 5,20 |
| 5 | Шрот подсолнечниковый | 1,60 | 16,30 | 617,60 | 1440,00 | 6,88 | 16,96 | 0,00 |
| Итого: | | 16,75 | 74,80 | 1360,70 | 9776,50 | 73,32 | 44,28 | 223,70 |

В рационе этой половозрастной группы, в расчете на 1 голову в сутки приходится 16,75 кг кормовой смеси, вода всегда в свободном доступе. Преобладающее количество кормов в рационе приходится на сенаж, пригото-

ленный из люцерны. Количество этого корма в рационе составляет 6 кг. Питательность составляет 12 ЭКЕ.

На втором месте по количеству находится силос кукурузный – 3,550 кг. Содержание обменной энергии составляет 5 ЭКЕ.

На ячменную дерть приходится 3 кг. Обменной энергии содержится 36,3 ЭКЕ.

Далее идет солома пшеничная 2,6 кг или. По питательности она составляет 5,2 ЭКЕ.

Подсолнечниковый шрот занимает 1,6 кг, что составляет 16,3 ЭКЕ.

Помимо приведенных в рационе компонентов, также для приготовления кормосмеси используют в небольшом количестве премикс и адсорбент.

В общем кормовая смесь по питательности составляет: 74,8 ЭКЕ, 1360,7 г переваримого протеина и 9776,5 г сухого вещества. На кальций приходится 73,32 г, на фосфор 44,28, а на каротин 223,7 мг.

Начиная с 6-ти месячного возраста и до осеменения (13-15 месяцев) в хозяйстве используется рацион, представленный в таблице 5.

Таблица 5 – Рацион для телочек от 6-ти месяцев и старше

| № п/п | Компоненты | Количество корма, кг | Питательность | | | | | |
|--------|-----------------------|----------------------|---------------|------------------|---------------|------------|-----------|-------------|
| | | | ЭКЕ | перевар. прот. г | сухое в-во, г | кальций, г | фосфор, г | каротин, мг |
| 1 | Сенаж люцерновый | 5,00 | 10,00 | 355,00 | 2250,00 | 31,50 | 4,00 | 150,00 |
| 2 | Дерть ячменная | 3,65 | 44,20 | 51,10 | 912,50 | 4,38 | 12,04 | 3,65 |
| 3 | Силос кукурузный | 2,50 | 3,50 | 35,00 | 625,00 | 7,75 | 1,75 | 25,00 |
| 4 | Солома пшеничная | 2,30 | 4,60 | 11,50 | 1945,80 | 12,42 | 8,97 | 4,60 |
| 5 | Шрот подсолнечниковый | 1,20 | 12,20 | 463,20 | 1080,00 | 5,16 | 12,72 | 0,00 |
| 6 | Сено люцерновое | 0,90 | 3,40 | 90,90 | 747,00 | 5,94 | 4,41 | 40,50 |
| Итого: | | 15,55 | 77,90 | 1006,70 | 7560,30 | 67,15 | 43,89 | 223,75 |

Рацион для кормления ремонтного молодняка от 6-ти месячного возраста содержит 15,55 кг кормовой смеси, вода находится всегда в свободном доступе. На сенаж люцерны приходится 5 кг или от общего объема кормосмеси, что по питательности составляет 10 ЭКЕ.

На ячменную дерть приходится 3,65 кг, по обменной энергии это 44,2 ЭКЕ.

Силос кукурузный 2,5 кг, содержащий 0,35 кормовых единиц или 3,5 МДж обменной энергии.

Далее идет солома пшеничная 2,3 кг, которая по питательности включает 4,6 ЭКЕ.

На шрот из подсолнечника приходится 1,2 кг, общей питательностью 12,2 ЭКЕ.

Закрывающим компонентом по количеству является сено люцерны, оно занимает 0,9кг, это 3,4 ЭКЕ.

Также при приготовлении данной кормосмеси добавляют в небольшом количестве премикс, адсорбент и мел.

Общая питательность кормосмеси составляет – 77,9 ЭКЕ, переваримого протеина 1006,7 г, сухого вещества 7560,3 г. Содержание кальция – 67,15 г, фосфора – 43,89 г, а каротина 223,75 мг.

Следующие половозрастные группы ремонтного молодняка кормят рационами для сухостоя, представленным в таблице 6.

Таблица 6 – Рацион для нетелей при 6-ми месячной стельности

| № п/ п | Компо- ненты | Коли- чество корма, кг | Питательность | | | | | |
|--------------|-----------------------|---------------------------------|---------------|---------------------|---------------------|-----------------|--------------|----------------|
| | | | ЭКЕ | перевар. прот. г | сухое в-во, г | каль- ций, г | фосфор, г | каротин, мг |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Силос ку- курузный | 7,00 | 9,80 | 98,00 | 1750,00 | 21,70 | 4,90 | 70,00 |

Продолжение таблицы 6

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--------|------------------------------------|-------|-------|---------|---------|-------|-------|-------|
| 2 | Солома пшенич- ная | 3,10 | 6,20 | 15,50 | 2622,60 | 16,74 | 12,09 | 6,20 |
| 3 | Дерть яч- менная | 2,60 | 31,50 | 267,75 | 2677,50 | 3,12 | 8,58 | 2,60 |
| 4 | Соевый белок | 1,70 | 23,50 | 477,70 | 1445,00 | 8,67 | 11,73 | 3,40 |
| 5 | Шрот подсол- нечнико- вый | 0,50 | 5,10 | 193,00 | 450,00 | 2,15 | 5,30 | 0,00 |
| Итого: | | 14,90 | 76,10 | 1051,95 | 8945,10 | 52,38 | 42,60 | 82,20 |

По составляющим компонентам используемого рациона в период стельности телок первое место занимает силос кукурузный, его количество составляет 7 кг, или 47,0 %.

Второе место занимает солома пшеничная 3,1кг, или 20,8 %. На следующем месте находится дерть ячменная, ее доля 2,6кг, в процентах это 17,4 %. Затем идет соевый белок 1,7 кг, или 11,4 %. Шрот подсолнечника занимает 0,5 кг от общего объема в процентах это 3,4%.

Для приготовления данного рациона также используют премикс в количестве 0,105 кг. Вода всегда находится в свободном доступе.

Общая питательность данной кормосмеси составляет 76,1 ЭКЕ, переваримого протеина – 1051,95 г, сухого вещества – 8945,1 г. На кальций приходится 52,38 г, на фосфор 22,6 г, на каротин – 82,2 мг.

За 2 месяца до отела стельных телок переводят на кормовой рацион, который используется во второй фазе сухостойного периода и представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Рацион для нетелей за 2 месяца до отела

| № п/ п | Компоненты | Количество корма, кг | Питательность | | | | | |
|--------------|-----------------------|----------------------------|---------------|---------------------|------------------|-----------------|--------------|----------------|
| | | | ЭКЕ | перевар. прот. г | сухое в-во, г | каль- ций, г | фосфор, г | каротин, мг |
| 1 | Силос кукурузный | 7,50 | 10,50 | 105,00 | 1875,00 | 23,25 | 5,25 | 70,00 |
| 2 | Солома пшеничная | 3,00 | 6,00 | 15,00 | 2538,00 | 16,20 | 11,70 | 6,00 |
| 3 | Сенаж люцерновый | 2,00 | 4,00 | 142,00 | 900,00 | 12,60 | 1,60 | 60,00 |
| 4 | Шрот подсолнечниковый | 1,50 | 15,30 | 579,00 | 1350,00 | 6,45 | 15,90 | 0,00 |
| 5 | Дерть ячменная | 1,30 | 15,70 | 110,50 | 1105,00 | 1,56 | 4,29 | 1,30 |
| 6 | Сено люцерновое | 1,20 | 4,60 | 121,20 | 996,00 | 7,92 | 5,88 | 54,00 |
| Итого: | | 16,50 | 56,10 | 1072,70 | 8764,00 | 67,98 | 44,62 | 191,30 |

Для глубоко стельных нетелей используют так называемый «финальный рацион», общая масса которого составляет 16,5 кг по натуральному веществу.

В его состав входит силос кукурузный в количестве 7,5 кг от общего объема кормосмеси, что составляет 45,4%. Далее идет солома пшеничная – 3 кг, или 18,2 %. Сенаж люцерны занимает 2 кг от объема, что в процентном соотношении 12,1%. Следующим компонентом является шрот подсолнечника – 1,5 кг, или 9,1%. Ячменная дерть занимает 1,3 кг от общей массы, в процентах это 7,9 %. На сено люцерны приходится 1,2 кг, или 7,3%.

Помимо приведенных компонентов в рационе, при приготовлении кормосмеси для данной половозрастной группы животных добавляют премикс в количестве 0,085 кг.

Питательность всего рациона в целом составляет 56,1 ЭКЕ. Переваримого протеина 1072,7 г, сухого вещества 8764 г, кальция 67,98 г, фосфора 44,62 г, каротина 191,3 мг.

В хозяйстве организовано беспривязное содержание всех половозрастных групп скота. Коровы содержатся беспривязно в двухрядном коровнике. Удаление навоза осуществляется мобильно, с использованием трактора с бульдозерной лопатой.

Кормление осуществляется с использованием мобильного кормораздатчика-измельчителя «КИС-9», с помощью которого 2 раза в сутки коровам раздается полнорационная кормосмесь.



Рисунок 5 – Кормораздатчик-измельчитель «КИС-9»

Потребление кормов животными реализуется с кормового стола, рисунок 6.



Рисунок 6 – Кормлиение коров

Компоненты рациона для дойного поголовья меняется достаточно часто, в зависимости от влажности кормов и содержания сухого вещества в них.

Кормовой рацион для коров с удоем 30 кг и содержанием жира 3,8 % в молоке, представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Рацион для дойных коров с удоем 30 кг

| № п/ п | Компо- ненты | Ко- личе- ство кор- ма, кг | Питательность | | | | | |
|--------------|------------------------------------|--|---------------|---------------------|---------------------|---------------|--------------|----------------|
| | | | ЭКЕ | перевар. прот. г | сухое в-во, г | кальций, г | фосфор, г | каротин, мг |
| 1 | Силос куку- рузный | 17,20 | 34,40 | 240,80 | 4300,00 | 53,32 | 12,04 | 172,00 |
| 2 | Дерть куку- рузная | 14,10 | 188,90 | 1029,30 | 11985,00 | 5,64 | 43,71 | 56,40 |
| 3 | Сенаж люцер- новый | 8,10 | 28,30 | 575,10 | 3645,00 | 51,03 | 6,48 | 243,00 |
| 4 | Соевый белок | 3,70 | 51,00 | 1039,70 | 3145,00 | 18,87 | 25,53 | 7,40 |
| 5 | Шрот подсол- нечни- ковый | 3,20 | 32,60 | 1235,20 | 2880,00 | 13,76 | 33,32 | 0,00 |
| 6 | Сено люцер- новое | 1,39 | 5,30 | 140,39 | 1153,70 | 9,17 | 6,81 | 62,55 |
| Итого: | | 47,69 | 340,50 | 4260,49 | 27108,70 | 151,79 | 127,89 | 541,35 |

Используемый рацион для кормления коров с продуктивностью 30 кг имеет общую массу натурального вещества 47,69 кг. Вода для животных круглые сутки находится в свободном доступе. Среди всех компонентов данной кормосмеси силос кукурузный занимает первое место по объему и составляет 17,2 кг, в процентах составляет 36,1 %, с питательностью 34,4 ЭКЕ.

Дерть кукурузная входит в состав рациона в количестве 14,1 кг, в процентах это 29,5 %, питательность равна 188,9 ЭКЕ.

Следующим компонентом является сенаж люцерны, его количество от общего объема 8,1 кг, или 17,0 %, с содержанием 28,3 ЭКЕ.

Далее идет соевый белок – 3,7 кг, доля в процентах составляет – 7,7 %, с питательностью 51,0 ЭКЕ.

Подсолнечниковый шрот содержится в количестве 3,2 кг, в процентах это 6,7 %, с содержанием 32,6 ЭКЕ.

На люцерновое сено приходится 1,39 кг, или 3,0 %, с питательностью 5,3 ЭКЕ.

Также при приготовлении кормосмеси для дойного поголовья используют 99%- ный защищенный жир в количестве 0,4 кг, соду – 0,120 кг, премикс – 0,1 кг, мел 0,070 кг и соль – 0,065 кг, а также оксид магния – 0,050 кг, и адсорбент, его количество – 0,030 кг.

Общая питательность рациона составляет: 340,5 ЭКЕ, 4260,49 г переваримого протеина, 27108,7 сухого вещества, 151,79 г кальция, 127,89 г фосфора и 541,35 мг каротина.

3.2 Изменение весовых и линейных показателей

Живая масса и приросты животного показывают, насколько физиологически развито животное, а также его половую зрелость.

Рядом исследователей [40, 56] обнаружена утвердительная связь живой массы с молочной продуктивностью. Закономерно, что крупные особи могут поедать большее количество рациона. Но тем не менее, это не залог большей продуктивности. Данное явление объясняется тем, при формировании молока огромную роль играет развитие молочных желез.

В созданных условиях кормления и содержания, живая масса подопытных животных была неодинаковой.

Изменение живой массы подопытных телок от рождения до возраста 1-го осеменения отражено в таблице 9.

Таблица 9 – Изменение живой массы телок, кг $M \pm m$, (n=30)

| Возраст, мес. | Группа | | td |
|---------------------------|-------------|--------------|------|
| | контрольная | опытная | |
| При рождении | 37,4±1,44 | 38,3±1,69 | 0,40 |
| 3 | 109,4±1,45 | 112,1±1,58 | 1,26 |
| 6 | 182,2±1,57 | 186,1±1,64 | 1,72 |
| 9 | 261,1±1,66 | 265,8±1,77 | 1,94 |
| 12 | 330,3±1,78 | 336,2±1,86* | 2,29 |
| При осеменении (13-15) | 374,0±1,89 | 382,4±1,95** | 3,09 |

Примечание: * - $P > 0,95$; ** - $P > 0,99$

По полученным данным в таблицы № 9 видно, что исследуемые телята, относящиеся ко второй группе при появлении на свет имели живую массу 38,3 кг, что в свою очередь больше аналогов первой группы на 0,9 кг. При $td=0,40$ имеющиеся различия не достоверны.

В следующий возрастной период (3 мес.) телочки, принадлежащие к линии Рефлекшн Соверинга имели вес 112, 1 кг, против 109,4 кг сверстниц линии Вис Бэк Айдиала. Разница составила 2,7 кг в пользу животных опытной группы, $td=1,26$, что не достоверно.

Тенденция развития живой массы в возрасте 6-сти месяцев также сохранилась и для контрольной группы она составила 182,2 кг, а для представителей опытной – 186,1 кг, что на 3,9 кг выше первой. При этом критерий достоверности равен 1,72, что малодостоверно.

В последующие возрастные периоды живая масса изучаемого поголовья закономерно увеличивалась, и в 9-ти месячном возрасте у животных первой группы она составила 261,1 кг, у сверстниц второй группы этот показатель был несколько выше – 265,8 кг. Различия составили 4,7 кг, $td=1,94$.

В следующем возрастном периоде различия составили 6,3 кг в пользу животных опытной группы, их живая масса составила 336,2 кг, у аналогов

контрольной группы 330,3 кг. Критерий достоверности равен 2,29, что является статистически достоверным различием.

В период первого осеменения живая масса ремонтных телок линии Вис Бэк Айдиала составила 374 кг, линии Рефлекшн Соверинга – 382,4 кг, при $t_{d=3,09}$ установленные различия достоверны.

За все приведенные возрастные периоды, от рождения до осеменения живая масса изучаемых телочек контрольной группы увеличилась на 336,6 кг, у сверстниц опытной группы за аналогичный период этот показатель составил 344,1 кг, что на 7,5 кг больше особей первой группы.

Для более наглядного вида данных по изменению живой массы телок мы изобразили их графически, рисунок 7.

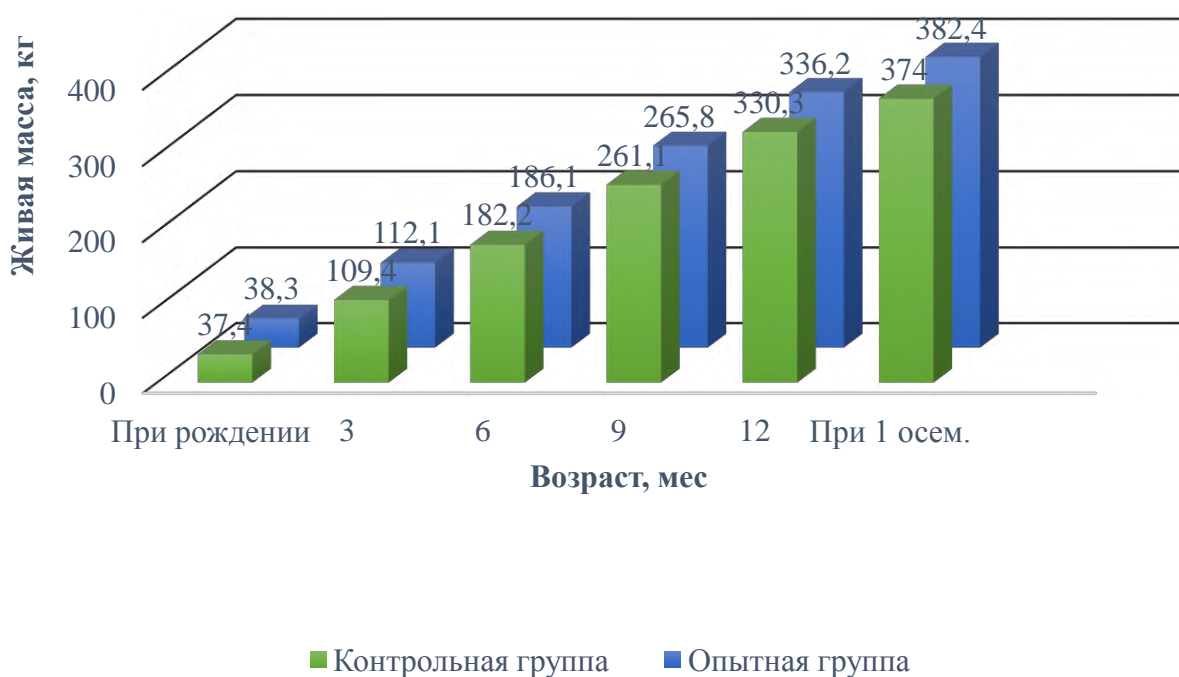


Рисунок 7 – Изменение живой массы подопытных животных

Начиная от самого рождения и вплоть до периода первого осеменения обе изучаемые группы имели закономерное увеличение живой массы. Однако выявлено, что ремонтный молодняк линии Рефлекшн Соверинга превосходил сверстниц линии Вис Бэк Айдиала по живой массе, начиная с 12-ти

месячного возраста установленные различия являются статистически достоверны, при $t_d \geq 2$.

По изучению изменения живой массы исследуемого ремонтного молодняка мы зафиксировали изменения валовых и среднесуточных приростов по половозрастным периодам, которые представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Валовые и среднесуточные приросты, кг $M \pm m$, (n=30)

| Возраст (мес.) | Показатель | Группа | |
|----------------|-------------|-------------|---------|
| | | контрольная | опытная |
| 0-3 | валовый, кг | 72,0 | 73,8 |
| | ССП, г | 800,0 | 820,0 |
| 3-6 | валовый, кг | 72,8 | 74,0 |
| | ССП, г | 808,9 | 822,2 |
| 6-9 | валовый, кг | 78,9 | 79,7 |
| | ССП, г | 876,6 | 885,5 |
| 9-12 | валовый, кг | 69,2 | 70,4 |
| | ССП, г | 768,8 | 782,2 |
| 12-15 | валовый, кг | 43,7 | 46,2 |
| | ССП, г | 485,5 | 513,3 |
| За весь период | валовый, кг | 336,6 | 344,1 |
| | ССП, г | 748,0 | 764,6 |

Полученные данные свидетельствуют, что в период от рождения до 3-х месячного возраста живая масса телочек контрольной группы увеличилась на 72 кг, у сверстниц опытной прирост составил 73,8 кг.

В следующем возрастном периоде прирост живой массы для первой группы исследуемых телочек был на уровне 72,8 кг, для второй группы аналогичный показатель составил 74 кг.

За период от 6-ти до 9-ти месячного возраста прирост в опытной группе составил 79,7 кг, у животных контрольной – 78,9 кг.

В возрастном периоде 9-12-ти месяцев, прирост у животных всех групп начал снижаться, так у особей линии Вис Бэк Айдиала он составил 69,2 кг, для сверстниц линии Рефлексн Соверинга прирост был – 70,4 кг.

В возрасте 12-15 месяцев прирост у ремонтных телочек первой группы составил 43,7 кг, у особей параллельной группы – 46,2 кг.

За весь период выращивания, начиная от самого рождения и вплоть до первого осеменения животные, относящиеся к контрольной группе, имели валовый прирост 336,6 кг, сверстницы опытной группы имели валовый прирост живой массы 344,1 кг.

Средний среднесуточный прирост для первой группы составил 748 г, для второй исследуемой группы – 764,6 г.

На основании вышеприведенных валовых и среднесуточных приростов нами была определена относительная скорость роста, которая представлена в таблице 11.

Таблица 11 – Относительная скорость роста телок, % $M \pm m$, (n=30)

| Возрастной период, мес. | Группа | |
|-------------------------------|-------------|------------|
| | контрольная | опытная |
| 0-3 | 192,5±1,89 | 192,7±1,90 |
| 3-6 | 66,5±1,85 | 66,0±1,79 |
| 6-9 | 43,3± 1,50 | 42,8±1,48 |
| 9-12 | 26,5±0,93 | 26,5±0,94 |
| При осеменении (13 -15 мес.). | 13,2± 0,71 | 13,7±0,77 |

Полученные показатели показывают, что относительная скорость роста ремонтного молодняка первой группы в 3-х месячном возрасте составляла 192,5 %, у сверстниц опытной группы этот показатель составил 192,7 %.

В следующем возрастном периоде представители, относящиеся к контрольной группе, имели данный показатель на уровне 66,5 %, сверстницы опытной группы имели 66,0% относительной скорости роста.

В 9-ти месячном возрасте особи линии Вис Бэк Айдиала имели 43,3 % скорости относительного роста, сверстницы линии Рефлексн Соверинга – 42,8 %.

В следующем возрастном периоде животные первой группы имели 26,5% прироста, у представителей второй группы этот показатель был 26,3%.

В возрасте первого осеменения у животных контрольной группы скорость роста составила 13,2%, у опытной этот показатель находился на уровне – 13,7%.

Изучив и проанализировав опытным путем на изучаемых животных относительную скорость роста, мы подтвердили существующие теории о том, что с возрастом она уменьшается. Установленные различия между исследуемыми группами не достоверны.

Данные таблицы подтверждают общеизвестное положение о том, что самая высокая напряженность роста присуща животным в раннем возрасте.

Для большей наглядности изменения относительной скорости роста мы изобразили графически на рисунке 8.

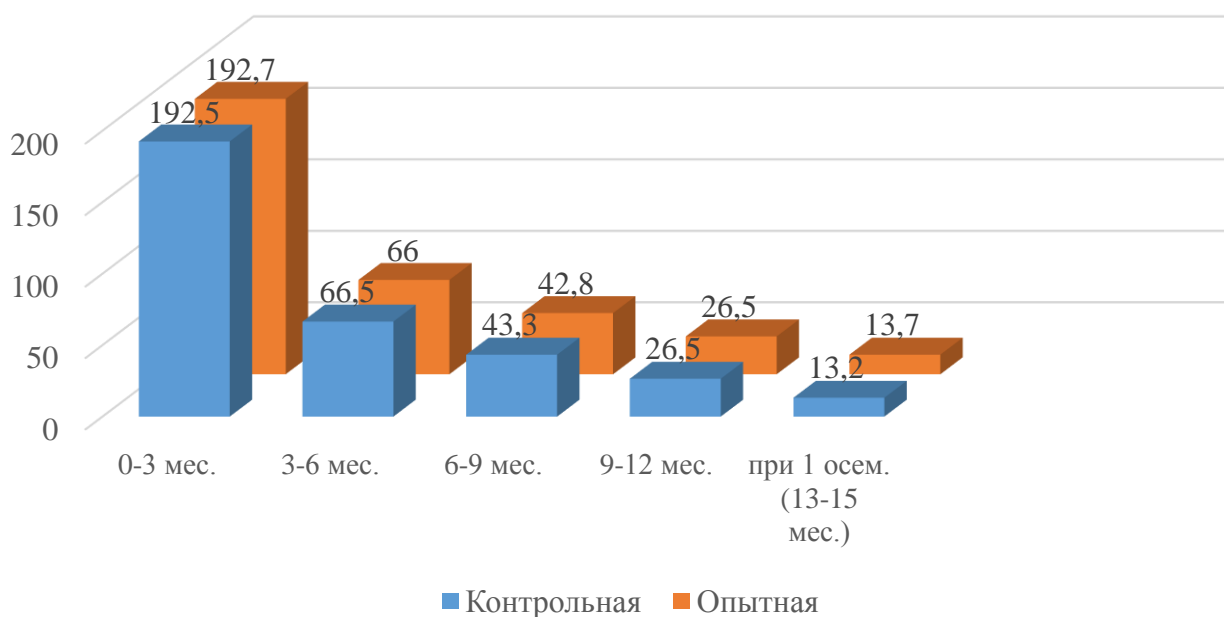


Рисунок 8 – Относительная скорость роста подопытных телок

В итоге скорость относительного прироста на момент первого осеменения телочек контрольной группы находилась на уровне 13,2%, животные опытной группы имели 13,7% за аналогичный возрастной период.

Для визуального просмотра роста подопытных животных мы нарисовали графически на рисунке 9.

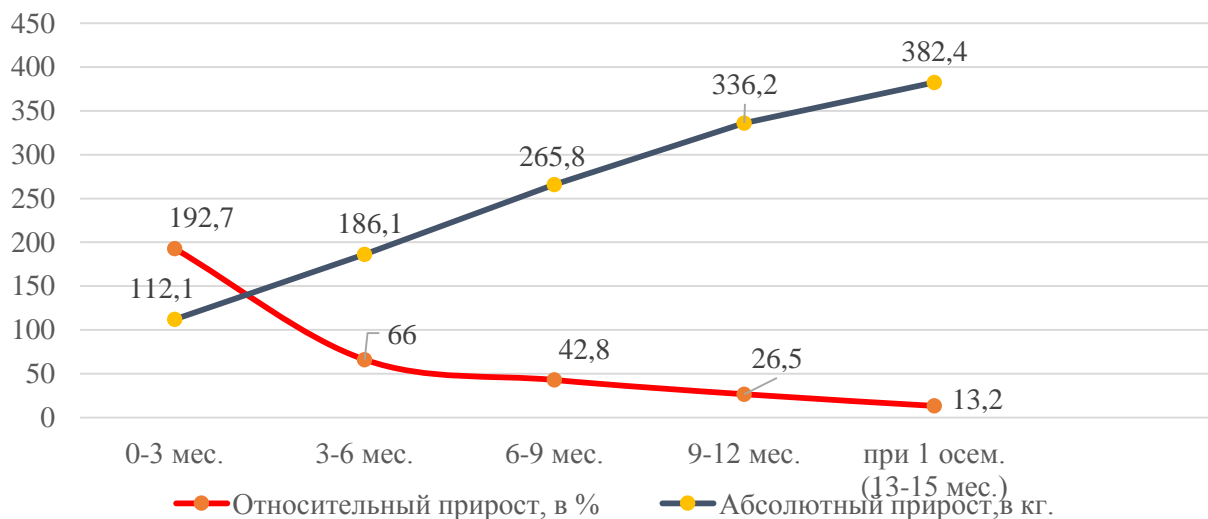


Рисунок 9 – Особенности роста подопытных телочек

На вышеприведенном графике наглядно отражены относительный и абсолютный прирост изучаемых телочек.

3.3 Экстерьер и конституция подопытного скота

Очень важными показателями как племенных, так и продуктивных свойств являются – конституция с экстерьером. Большое значение имеет исследование визуальных параметров, а также форм телосложения при определении направления продуктивности [100].

Как отечественные, так и зарубежные ученые [9, 143] подмечают, что экстерьерная оценка присуща для представления крепости комплекции тела животного.

Также с помощью экстерьера возможно найти связь между видом и продуктивностью животного. Важно понимать, лишь с хорошо развитой кон-

ституцией особи в полном размере могут отвечать хозяйственно-биологическим запросам.

Иметь хорошую устойчивость к различным воздействиям, а также длительное использование в производстве могут животные с крепкой конституцией и правильным телосложением [26].

Известно, что продуктивность с экстерьером размещаются в прямой подневольности от генов, а также условий кормления и содержания [39].

Наряду с тем, что экстерьер выступает внешним выражением конституции особей, его оценка крайне важна для выявления склонности к обусловленному типу продуктивности [56].

Экстерьер подопытных животных мы изучали в разные возрастные периоды: при рождении, 6,12 месяцев и при первом осеменении. На рисунке 10 представлено взятие промеров у нетелей.



Рисунок 10 – Взятие промеров у нетелей

Для более доступного и эффективного изучения экстерьерно-конституциональных особенностей подопытных телок нами разработано и запатентовано устройство для фиксации телят (патент №198312).

Сущность предложенного изобретения состоит в том, что за счет конструктивных особенностей обеспечивается облегчение и уменьшение трудозатрат при транспортировке устройства, уменьшение травмоопасности шеи теленка и уменьшение себестоимости станка.

Следовательно, при использовании данного изобретения гораздо эффективнее происходит фиксация головы и тела животного, тем самым позволяет более качественно и безопасно проводить зооветеринарные мероприятия.

В половозрастные периоды: 6,12 месяцев, а также при первом осеменении мы занимались изучением особенностей экстерьера и конституции. Данные по линейным промерам телочек представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Основные промеры подопытных телок, см $M \pm m$, (n=30)

| Промер | Возраст, мес. | Группа | | td |
|------------------|----------------------|-------------|------------|------|
| | | контрольная | опытная | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Высота в холке | При рождении | 73,7±0,6 | 74,5±0,8 | 0,80 |
| | 6 | 95,9±1,3 | 95,5±1,5 | 0,20 |
| | 12 | 113,1±1,3 | 113,8±1,4 | 0,37 |
| | При 1-вом осеменении | 117,1±1,2 | 121,2±1,2* | 2,35 |
| Высота в крестце | При рождении | 77,8±0,7 | 79,1±0,7 | 1,31 |
| | 6 | 99,3±1,5 | 98,3±1,3 | 0,50 |
| | 12 | 119,2±1,2 | 119,7±1,2 | 0,29 |
| | При 1-вом осеменении | 125,2±1,3 | 125,8±1,4 | 0,31 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------------|----------------------|-----------|------------|------|
| Ширина груди за лопатками | При рождении | 14,7±0,7 | 14,9±0,7 | 0,20 |
| | 6 | 22,3±0,5 | 22,5±0,5 | 0,28 |
| | 12 | 31,2±1,2 | 31,9±1,1 | 0,43 |
| | При 1-вом осеменении | 33,4±1,3 | 34,3±1,2 | 0,50 |
| Глубина груди за лопатками | При рождении | 27,2±0,6 | 27,5±0,6 | 0,35 |
| | 6 | 39,6±0,7 | 41,2±0,7* | 1,61 |
| | 12 | 56,3±0,7 | 57,4±0,8 | 1,03 |
| | При 1-вом осеменении | 59,1±0,5 | 60,7±0,5* | 2,40 |
| Косая длина туловища (лентой) | При рождении | 70,1±0,6 | 70,7±0,7 | 0,65 |
| | 6 | 104,7±0,8 | 103,2±0,7 | 1,41 |
| | 12 | 135,1±0,7 | 136,7±0,6 | 1,73 |
| | При 1-вом осеменении | 143,5±0,7 | 145,8±0,8* | 2,16 |
| Косая длина туловища (палкой) | При рождении | 71,4±0,7 | 70,9±0,6 | 0,54 |
| | 6 | 104,7±0,7 | 102,9±0,7 | 1,82 |
| | 12 | 133,1±0,7 | 135,0±0,8 | 1,79 |
| | При 1-вом осеменении | 141,3±1,1 | 143,6±1,2 | 1,41 |
| Ширина в маклоках | При рождении | 16,3±0,4 | 16,5±0,4 | 0,35 |
| | 6 | 27,5±0,5 | 27,7±0,3 | 0,34 |
| | 12 | 40,3±0,7 | 40,8±0,8 | 0,47 |
| | При 1-вом осеменении | 43,5±0,5 | 44,0±0,6 | 0,64 |
| Ширина в седалищных буграх | При рождении | 12,3±0,4 | 12,8±0,6 | 0,69 |
| | 6 | 20,7±0,4 | 21,0±0,5 | 0,46 |

Продолжение таблицы 12

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------|----------------------|-----------|------------|------|
| | 12 | 29,2±0,6 | 29,8±0,6 | 0,70 |
| | При 1-вом осеменении | 29,8±0,8 | 30,4±0,9 | 0,50 |
| Обхват груди | При рождении | 78,8±0,8 | 79,5±0,9 | 0,58 |
| | 6 | 116,5±1,1 | 115,4±1,0 | 0,74 |
| | 12 | 149,1±0,9 | 152,0±1,0* | 2,15 |
| | При 1-вом осеменении | 157,8±1,0 | 160,8±1,0* | 2,13 |
| Обхват пясти | При рождении | 8,6±0,2 | 8,7±0,1 | 0,44 |
| | 6 | 12,1±0,4 | 12,4±0,6 | 0,41 |
| | 12 | 15,0±0,5 | 15,5±0,4 | 0,78 |
| | При 1-вом осеменении | 16,5±0,4 | 16,9±0,4 | 0,70 |

Примечание: * - $P > 0,95$

При рождении высота в холке контрольной группы составила 73,7 см, у сверстниц опытной 74,5 см, что на 0,8 см больше при $t_d=0,80$, установленные различия не достоверны. В возрасте 6 месяцев этот показатель у телочек контрольной группы составил 95,9 см, что на 0,6 см больше по сравнению с аналогами опытной группы, $t_d=0,20$ эти различия также статистически не достоверны. В возрасте 12 месяцев достоверных различий между группами подопытных животных не установлено, изучаемый показатель составляет 113,1 и 113,8 см соответственно, $t_d=0,37$. При 1-вом осеменении по высоте в холке телки опытной группы – 121,2 см, достоверно превосходили сверстниц контрольной – 117,1 см по изучаемому показателю, $t_d=2,35$.

По таким изучаемым промерам как: высота в крестце; ширина груди за лопатками; косая длина туловища палкой; ширина в маклоках; ширина в седалищных буграх; обхват пясти достоверных различий во всех возрастных периодах не установлено, $t_d < 2$.

По кривой длине туловища (лентой) в возрасте первого осеменения установлены статистически достоверные различия – $t_d=2,16$. Это подтверждается тем, что у животных первой изучаемой группы данный показатель равен 143,5 см, а у аналогов второй, исследуемой группы животных на 2,3 см больше первой и составляет 145,8 см.

Также достоверные различия наблюдаются в обхвате груди, начиная с 12-ти месячного возраста, у ремонтного молодняка первой группы показатель составляет 149,1 см, что на 2,9 см меньше сверстниц второй группы, при $t_d=2,15$. В возрасте первого осеменения для исследуемых телочек опытной группы этот показатель достиг 160,8 см, больше особей контрольной группы на 3 см, при $t_d= 2,13$.

По остальным промерам статистически достоверных различий не установлено, критерий достоверности равен меньше 2-х.

В ходе изучения линейного роста установлены статистически достоверные различия в некоторые возрастные периоды изучаемого ремонтного молодняка по следующим показателям: высоте в холке; кривой длине туловища (лентой); глубине груди за лопатками; обхвату груди.

После отела нами также были взяты основные линейные промеры изучаемых животных обеих подопытных групп. Полученные данные отразили в таблице 13.

Таблица 13 – Промеры подопытных коров, см $M \pm m$, (n=30)

| Промер | Группа | | |
|--------------------------------|-------------|-----------|-------|
| | контрольная | опытная | t_d |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Высота в холке | 127,2±1,5 | 130,1±1,7 | 1,28 |
| Высота в крестце | 132,6±1,8 | 135,5±2,0 | 1,08 |
| Ширина груди за лопатками | 39,5±0,7 | 40,3±0,9 | 0,70 |
| Глубина груди за лопатками | 66,6±0,7 | 66,4±0,7 | 0,20 |
| Кривая длина туловища (лентой) | 164,3±1,9 | 166,4±2,0 | 0,76 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------------------------|-----------|-----------|------|
| Косая длина туловища (палкой) | 154,5±1,3 | 156,4±1,4 | 0,99 |
| Ширина в маклоках | 48,6±0,7 | 49,3±0,8 | 0,66 |
| Ширина в седалищных буграх | 31,7±0,6 | 32,1±0,6 | 0,47 |
| Обхват груди | 183,1±2,1 | 185,2±2,2 | 0,69 |
| Обхват пясти | 19,4±0,3 | 19,6±0,3 | 0,47 |
| Полуобхват зада | 96,7±0,7 | 98,2±0,9 | 1,14 |

В ходе взятия нами промеров у первотелок, статистически достоверных различий не установлено, по всем взяты промерам у обеих изучаемых групп критерий достоверности меньше 2, это означает, что все различия не достоверны. Визуально также различий между подопытными коровами не обнаружено.

Для более полноценного понимания о развитии конституции и пропорций животного на основании полученных данных по промерам мы определили индексы телосложения, а полученные сведения отразили в таблице 14.

Таблица 14 – Индексы телосложения коров после отела, %
M± m, (n=30)

| Индекс | Линия | | td |
|---------------|-----------------|--------------------|------|
| | Вис Бэк Айдиала | Рефлекшн Соверинга | |
| Растянутости | 121,5±1,8 | 120,2±1,7 | 0,53 |
| Длинноногости | 47,9±1,2 | 49,0±1,3 | 0,62 |
| Грудной | 59,3±1,1 | 60,7±1,2 | 0,86 |
| Сбитости | 118,5±2,3 | 118,4±2,2 | 0,03 |
| Тазо-грудной | 81,3±1,3 | 81,7±1,4 | 0,21 |
| Перерослости | 104,2±1,7 | 104,1±1,6 | 0,04 |
| Шилозадости | 65,2±1,3 | 65,1±1,2 | 0,06 |
| Костистости | 15,2±0,5 | 15,1±0,4 | 0,16 |

Индекс растянутости – характеризуется отношением косой длины туловища к высоте в холке, который в свою очередь показывает развитость туловища характеризует особи в длину. Установлено, что у коров первой группы он составил 121,5 %, он больше на 1,3 %, по сравнению со сверстниц второй группы.

Грудной индекс показывает отношение ширины груди за лопатками к глубине груди и дополняет тазо-грудной индекс при характеристике развития груди. Его показатель для контрольной группы составил 59,3 %, а для контрольной 60,7 %.

Индекс длинноногости для первой группы составил 47,9 %, что на 1,1 % меньше изучаемых особей параллельной группы.

Индекс сбитости представляет собой отношение обхвата груди к косой длине туловища, показывает развитие массы тела. Данный показатель изучаемые животные линии Рефлекшн Соверинга имеют на уровне 118,4 %, сверстницы линии Вис Бэк Айдиала – 118,5 %.

Тазо-грудной индекс – отношение ширины груди за лопатками к ширине зада в маклоках. Показатель развития груди в ширину, находится в пределах 81,3 – 81,7 % в пользу второй группы коров.

Индекс перерослости – отношение высоты в крестце к высоте в холке. Показатель развития организма в послеутробный период, находится на уровне от 104,1 до 104,2 %.

Индекс шилозадости — отношение ширины в маклоках к ширине в седалищных буграх. Показатель суженности зада, что часто встречается у недоразвитых животных и является большим пороком, особенно для племенных самок, к тому же увеличивается с возрастом. Для коров контрольной группы составляет 65,2 %, для сверстниц опытной – 65,1 %.

Индекс костистости – отношение обхвата пясти к высоте в холке. Показатель развития скелета. У всех изучаемых нами животных он составляет 15,1 – 15,2 %.

Установленные различия по индексам телосложения статистически не достоверны, так как критерий достоверности меньше 2 –х.

На основании полученных индексов телосложения можно утверждать, что исследуемые коровы обладают пропорционально развитым телом, которое отвечает параметрам крупного рогатого скота молочного направления.

На рисунках 11 и 12 индексы телосложения мы изобразили графически.

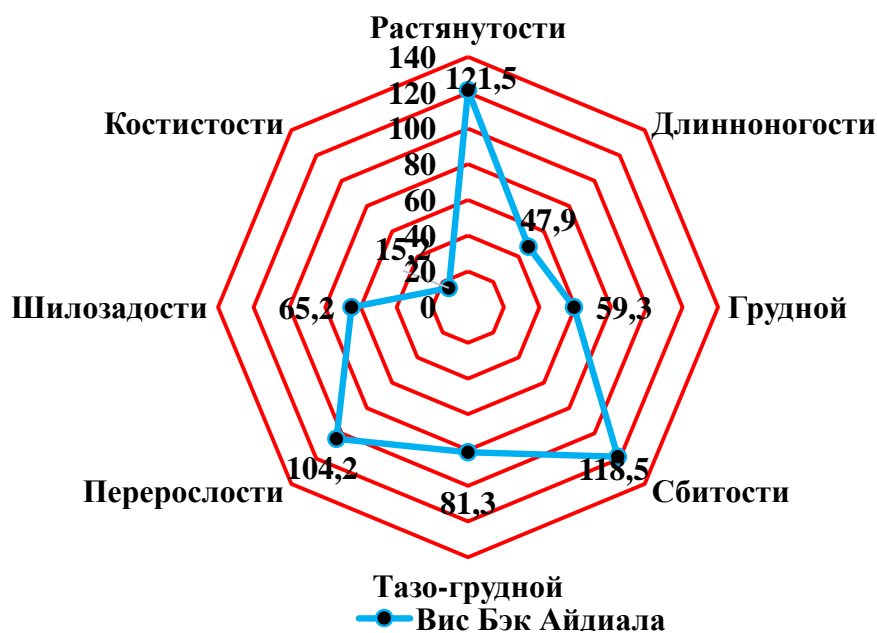


Рисунок 11 – Индексы телосложения первотелок линии Вис Бэк Айдиала

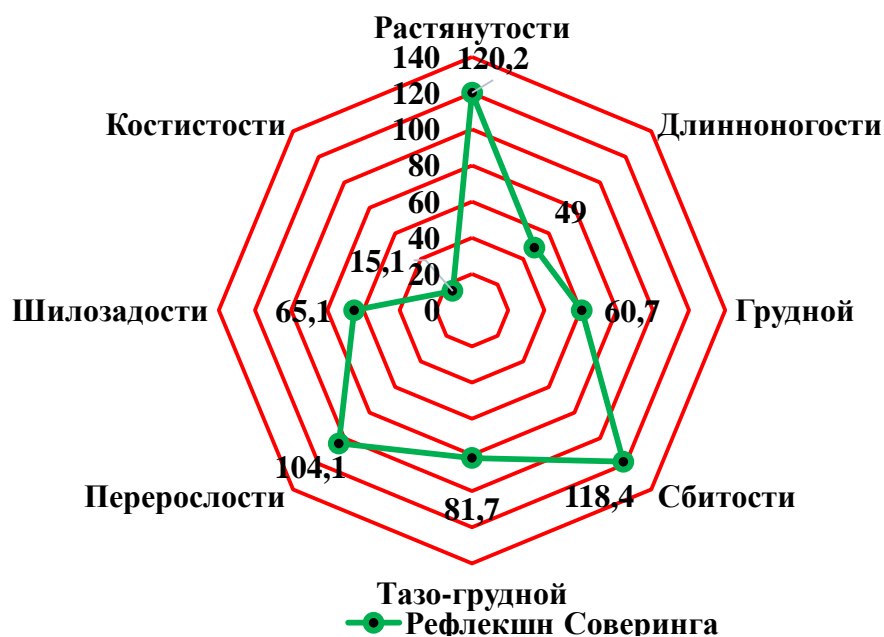


Рисунок 12 – Индексы телосложения первотелок линии Рефлекшн Соверинга

Рисунки показывают, что все исследуемые особи росли и развивались примерно одинаково. Выявленные индексы телосложения характеризуют изучаемых животных как высокопродуктивных молочных коров.

При изучении экстерьера мы выявили, что все изучаемые коровы имеют равномерно пропорционально развитое тело. В соответствии с этим и внутренние органы имеют правильное развитие.

3.4 Воспроизводительные особенности коров разных линий

Основой для комплексной оценки являются воспроизводительные способности молочного скота. Непрерывные отелы напрямую положительно влияют на последующие лактации, а также за счет телят появляется возможность заниматься воспроизводством стада, что в свою очередь способствует росту рентабельности производства в целом. Стоит отметить, что воспроизводство стада является главенствующим элементом в селекционной работе крупного рогатого скота молочного типа.

Полученные данные по воспроизводительному потенциалу в ходе исследования подопытных животных представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Показатели воспроизводительных качеств ремонтных телок, $M \pm m$, (n=30)

| Показатель | Группа | | |
|--|-------------|-------------|------|
| | контрольная | опытная | td |
| Живая масса при рождении, кг | 37,4±1,44 | 38,3±1,69 | 0,40 |
| Возраст при осеменении, дней | 396,4±8,4 | 398,1±9,1 | 0,14 |
| Живая масса при плодотворном осеменении, кг | 374,0±1,89 | 382,4±1,95* | 3,09 |
| Оплодотворяемость, % | 68,7 ±10,9 | 68,2±10,7 | 0,03 |
| Индекс осеменения, количество сперматозоидов | 1,32±0,12 | 1,33±0,11 | 0,61 |
| Средняя продолжительность стельности, дней | 275,5±10,5 | 276,4±10,7 | 0,06 |
| Возраст первого отела, дней | 671,9±12,3 | 674,5±12,7 | 0,15 |
| Средняя продолжительность сервис периода, дней | 104±3,2 | 106±3,3 | 0,43 |
| Сухостойный период, дней | 63±2,6 | 66±2,7 | 0,80 |

Примечание: * - $P > 0,99$

Изучая воспроизводительные способности подопытных животных, мы не установили значительных достоверных различий по изучаемым вопросам. При проведении исследований мы изучали основные показатели воспроизводительной способности: возраст при осеменении, дней; живая масса при плодотворном осеменении, кг; оплодотворяемость, %; индекс осеменения, средняя продолжительность стельности; возраст первого отела; средняя продолжительность сервис-периода и другие.

В результате изучения воспроизводительных качеств ремонтных телок, по полученным данным мы установили, что возраст животных в период осеменения составлял 396,4 дня с живой массой 374 кг, для контрольной и 398,1 день с живой массой 382,4 кг, для опытной групп. Различия по массе особей статистически достоверны $t_d=3,07$ ($P<0,99$).

Оплодотворяемость при первом осеменении у всех изучаемых групп находится практически на одинаковом уровне и составляет 68,7% для первой и 68,2% для второй групп соответственно. Индекс осеменения у исследуемых особей находится на уровне 1,32 - 1,33. Средняя продолжительность стельности для нетелей контрольной группы составляет 275,5 дней и 276,4 дня для сверстниц опытной группы.

Возраст первого отела для нетелей первой группы в среднем составил 671,9 дней, для животных второй изучаемой группы – 674,5 дней.

Полученные данные по сервис-периоду свидетельствуют о том, что он удлинен от нормы и составляет 104 дня у коров линии Вис Бэк Айдиала и 106 дней у сверстниц линии Рефлексн Соверинга. Продолжительность сухостойного периода практически в пределах нормы – 63 дня для первотелок контрольной и 66 дней для опытной групп.

В итоге по проведенному нами анализу по воспроизводительным качествам ремонтных телок, все основные показатели для обеих изучаемых групп животных находятся практически на одинаковом уровне, исключение составил показатель по живой массе при осеменении критерий достоверности = 3,07. Остальные показатели достоверных различий не имеют – $t_d < 2$.

3.5 Продуктивные особенности коров и качество молока

3.5.1 Изменение удоев изучаемого поголовья

На молочную продуктивность прямое влияние имеет ряд факторов, в том числе и наследственных как: порода, размер и форма вымени, кормление и содержание, технология доения способствуют изменению уровня молочной продуктивности и качества молока в допустимых пределах [26, 39, 49].

Молочную продуктивность изучаемого поголовья мы определяли на основании предоставленных данных, полученных в автоматическом режиме с помощью программы Afifarm, которая включает в себя полный комплекс мероприятий по управлению молочным стадом от новорожденной тёлочки, до дойной коровы с высокой продуктивностью, рисунок 13. Данные о суточных удоях и качестве молока поступают ежедневно. Вся поступающая информация систематизируется в специальные формы и отчеты.

Данная программа служит незаменимым помощником для специалистов хозяйства. С ее помощью зоотехники и ветеринарные врачи обладают всей необходимой информацией о состоянии стада, а именно: здоровье, воспроизводство и продуктивность. Благодаря анализу состава молока, программа сообщает о возникновении проблем в кормлении дойного стада.



Рисунок 13 – Доение коров

Сразу же после отела, прямо с первого дня лактации и вплоть до самого запуска можно определить уровень молочной продуктивности за весь период лактации. Как известно, множество факторов способствуют изменениям удоя.

Все изменения по ежемесячным удоям за весь период лактации мы отобразили в таблице 16.

Таблица 16 – Удой по месяцам лактации, кг $M \pm m$, (n=30)

| Группа | Месяц лактации | | | | | | | | | | Всего |
|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| кон- трольная | 867 ± 50,5 | 1110 ± 62,7 | 1188 ± 67,3 | 1191 ± 67,1 | 1107 ± 55,2 | 1059 ± 50,4 | 989 ± 47,5 | 897 ± 38,9 | 789 ± 27,1 | 690 ± 19,2 | 9887 ± 132,3 |
| опытная | 933 ± 56,3 | 1167 ± 64,1 | 1176 ± 65,5 | 1194 ± 68,9 | 1157 ± 57,9 | 1096 ± 51,9 | 1020 ± 48,8 | 921 ± 39,2 | 820 ± 28,3 | 706 ± 20,1 | 10190 ± 144,1 |
| td | 0,87 | 0,63 | 0,13 | 0,02 | 0,62 | 0,48 | 0,45 | 0,43 | 0,79 | 0,57 | 1,55 |

Установлено, что за первый месяц лактации от первотелок с принадлежностью к линии Вис Бэк Айдиала было надоено 867 кг молока, у сверстниц линии Рефлексн Соверинга в аналогичный месяц этот удой составил 933 кг, что на 66 кг, или на 7 % больше животных первой группы, установленные различия статистически не достоверны, $t_d=0,87$.

За второй месяц удой значительно увеличился у обеих изучаемых групп, для первой на 28 %, или на 243 кг в сравнении с предыдущим месяцем лактации, и он составил 1110 кг, у второй группы удой увеличился на 25%, в килограммах это – 234 и составил 1167 кг, это на 5 % или 57 кг выше, чем у особей первой группы. При $t_d=0,63$ различия не достоверны.

В последующий месяц удой закономерно увеличился у всех подопытных животных. Так у особей опытной группы на 9 кг или 0,8 % и составил 1176 кг, у сверстниц контрольной группы в этот же месяц удой увеличился на 7 % или 78 кг, и был на уровне 1188 кг, что на 1 % или на 12 кг больше, чем у первотелок второй группы, имеющиеся различия статистически не достоверны при $t_d=0,13$.

На четвертом месяце был зафиксирован пик лактации. Удой у первой изучаемой группы увеличился в сравнении с предыдущим месяцем лактации на 3 кг, в процентах это – 0,3 и составил 1191 кг. У особей второй группы увеличение произошло на 18 кг, в процентном соотношении это – 1,5, удой за месяц составил 1194 кг, что больше на 3 кг, или 0,2 % сверстниц контрольной группы.

Начиная с пятого месяца лактации ежемесячный удой пошел на спад, у коров опытной группы он уменьшился на 2,9 % или 37 кг и составил 1157 кг. У контрольной группы удой упал значительно, чем у сверстниц – на 7%, в килограммах это – 84, за месяц получился 1107 кг.

За шестой месяц лактации от коров линии Вис Бэк Айдиала было надоено молока на 48 кг, или на 4,3% меньше прошлого месяца и в общем надоили 1059 кг молока. От первотелок линии Рефлексн Соверинга надоили на 61 кг или на 5,3 % меньше предыдущего месяца, что составило 1096 кг.

В последующие месяцы удой закономерно шел на спад. В седьмом месяце лактации он уменьшился у изучаемых коров первой группы на 6,6 %, в килограммах это – 70 и составил 989 кг. У животных второй группы в аналогичный период уменьшение удоя произошло на 6,9 %, что составило 76 кг, в общем за данный месяц было надоено 1020 кг, что на 3,1 % или на 31 кг больше, чем от особей контрольной группы.

На восьмой месяц лактации удой для опытной группы исследуемого поголовья составил 921 кг, это на 99 кг или на 9,7 % меньше предыдущего месяца. Для первотелок контрольной группы удой был 897 кг, что меньше на 92 кг или на 9,3 % прошлого периода и на 24 кг или на 2,7 % ниже удоя сверстниц второй изучаемой группы.

Для девятого месяца удой составил 789 кг для коров первой группы, это на 12 %, что составляет в килограммах – 108, меньше прошлого месяца и на 3,9 %, или на 31 кг меньше удоя животных второй группы. От опытной группы было надоено 820 кг, на 11 %, что составило на 101 кг меньше предыдущего месяца.

За последний месяц лактации удой у животных линии Вис Бэк Айдиала был на уровне 690 кг, в сравнении с девятым месяцем стал ниже на 99 кг в процентах это – 12,5. От аналогов линии Рефлекшн Соверинга было надоено 706 кг, что меньше 114 кг или на 13,9 % по сравнению с прошлым месяцем и на 16 кг или на 2,3 % больше, чем у особей первой группы.

За весь лактационный период от первотелок контрольной группы было надоено 9887 кг, от сверстниц опытной за аналогичный период удой составил 10190 кг. Различие между изучаемым поголовьем коров по количеству надоенного молока составило 3,1 %, в килограммах это – 303 в пользу животных линии Рефлекшн Соверинга. Установленные различия статистически мало достоверны, $t_d = 1,55$.

Опираясь на полученные данные можно сказать, что удой во все месяцы доения активно менялся в изучаемых группах. Продуктивность была на пике у всех исследуемых первотелок на четвертом месяце лактации, затем

начала постепенно снижаться. Все установленные различия являются статистически не, либо малодостоверными, поскольку во всех различиях t_d меньше 2-х.

3.5.2 Характеристика лактационных кривых

Чтобы более понятнее была видна молочная продуктивность и ее изменение за 10-ти месячный период, мы сделали в виде графика.

Характер лактационной кривой определяется уровнем молочной продуктивности, физиологическим состоянием коров, кормления, условиями содержания.

Чтобы наглядно видеть изменение удоя по месяцам лактации, мы построили лактационные кривые, рисунок 14.

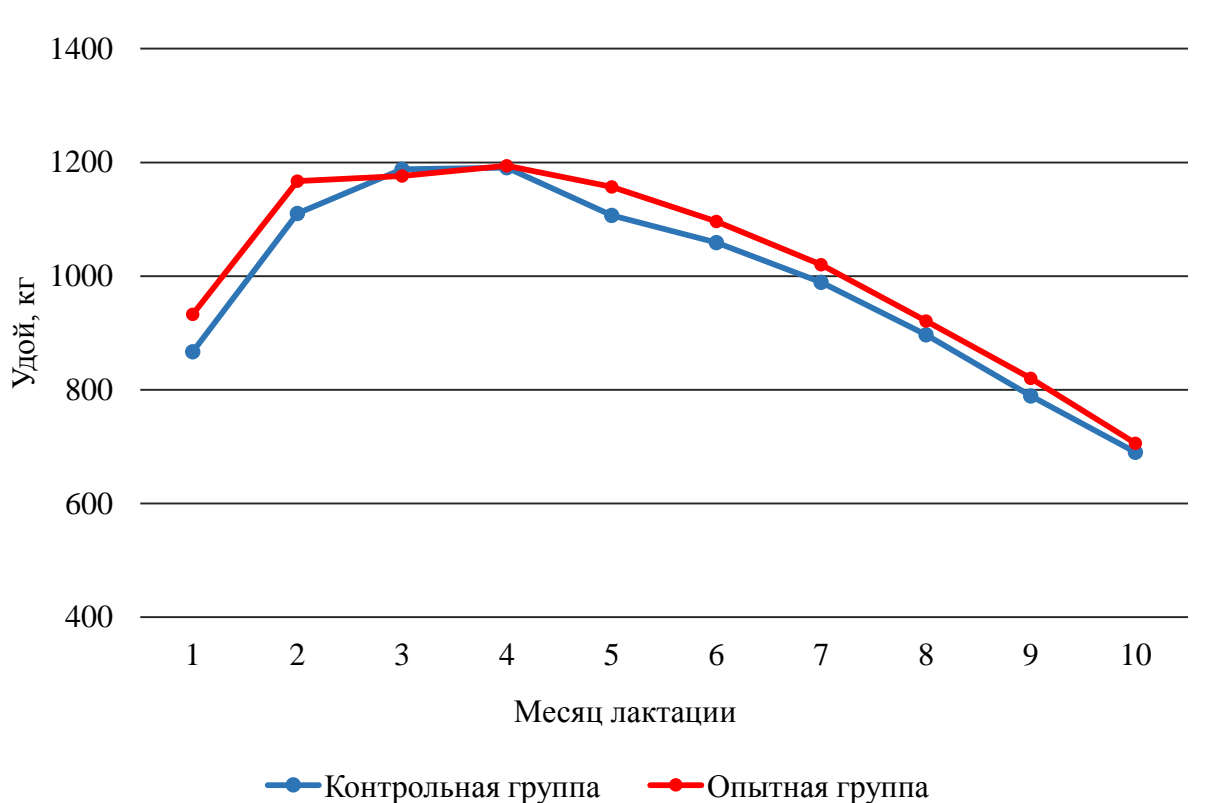


Рисунок 14 – Лактационные кривые подопытных животных

Представленные лактационные кривые свидетельствуют о том, что изучаемые коровы подопытных групп по характеру лактационных кривых относятся к животным интенсивного молочного типа, поскольку лактационные кривые являются высокими и устойчивыми.

Изображенные лактационные кривые показывают, что молочная продуктивность всех изучаемых групп изменялась ежемесячно на протяжении всей лактации. Так удой изучаемых коров обеих групп стремительно увеличивался до 4-го месяца включительно, причем на 3-м месяце продуктивность контрольной группы была выше опытной на 12 кг. На пике продуктивности различия были практически на одном уровне с разницей в 3 кг в пользу первотелок, принадлежащих к линии Рефлексн Соверинга. Начиная с пятого месяца продуктивность пошла на убывание и к концу лактации на 10-ом месяце различие по удою между исследуемыми особями составило 16 кг в пользу животных опытной группы.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что всех изучаемых подопытных животных, на основании полученной продуктивности за полную лактацию, продолжительность которой составила 10 месяцев, можно уверенно отнести к животным высокоинтенсивной молочной породы.

Так в ходе проведения исследований мы получили данные по продуктивности, которые представили в таблице 17.

Таблица 17 – Молочная продуктивность подопытных коров, $M \pm m$, (n=30)

| Показатель | Группа | | td |
|----------------------------------|-------------|------------|------|
| | контрольная | опытная | |
| Удой за 305 дней лактации, кг | 9887±196 | 10190±208 | 1,06 |
| Жирномолочность, % | 3,69±0,03 | 3,72±0,02 | 0,75 |
| Количество молочного жира, кг | 364,8±5,37 | 379,1±5,61 | 1,83 |
| Белковомолочность, % | 3,40±0,04 | 3,37 ±0,03 | 0,60 |
| Количество молочного белка, кг | 336,2±5,27 | 343,4±5,34 | 0,96 |
| Сумма молочного жира и белка, кг | 701,0±7,6 | 722,5±8,3 | 1,91 |
| Живая масса, кг | 551±4,9 | 556±5,1 | 0,70 |
| Коэффициент молочности, кг | 1794 | 1833 | – |

Установлено, коровы второй группы дали молока 10190 кг за период лактации, это больше на 303 кг, чем у аналогов первой группы, но статистически не достоверно, $t_d=1,06$.

По содержанию жира в молоке у обеих групп практически нет различий, так у первой группы 3,69 %, у опытной 3,72 %, критерий достоверности меньше 2-х. Белок также без большой разницы, его процент для особей контрольной группы составляет 3,40 %, что на 0,03 % выше первотелок опытной группы, различия статистически не достоверны, как и для всех нижеприведенных показателей.

По количеству молочного жира есть различия в пользу коров линии Рефлекшн Соверинга 379,1 кг, что на 14,3 кг больше первотелок линии Вис Бэк Айдиала. Количество молочного белка у особей второй группы больше сверстниц первой на 7,2 кг, что составляет 343,4 кг.

Коэффициент молочности показывает общую характеристику молочности животных. Данный показатель для молочного скота по требованиям должен быть от 1000 и более килограмм. Полученные нами данные говорят о том, что обе изучаемые группы превысили этот показатель, так у коров опытной группы он составил 1833 кг, у первотелок контрольной равен 1794 кг.

3.5.3 Морфофункциональные свойства вымени коров

Так как в современных условиях при промышленном производстве молока вымя должно отвечать определенным параметрам для машинного доения, ввиду этого при ведение селекционной работы пристальное внимание уделяют: форме вымени, величине сосков, а также скорости молоковыведения.

Именно за счет целенаправленной и продолжительной селекционной работы вымя подверглось колоссальному изменению, в отличие от других органов крупного рогатого скота. Ввиду этого и появились различные формы вымени и сосков.

В процессе исследования морфологических и функциональных свойств

вымени изучаемого поголовья, мы разработали и запатентовали устройство № 207030, которое предназначено для профилактики мастита у коров после отела [122].

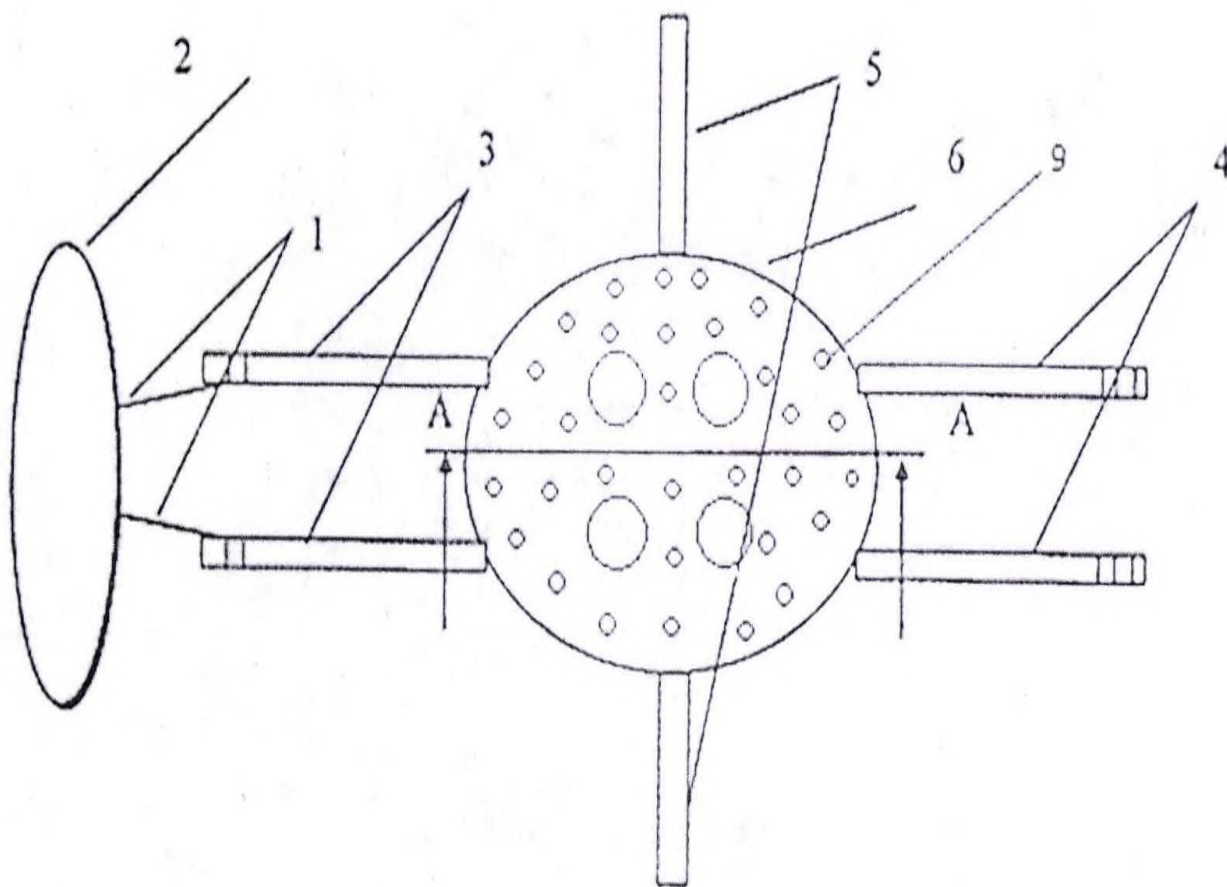


Рисунок 15 – Устройство для профилактики мастита у коров после отёла

Сущность патента состоит в том, что за счет особенностей конструктивных решений разработанного устройства, расширяются функциональные возможности, обеспечивая профилактику мастита животного, за счет обработки поверхности вымени озоновоздушной смесью, что положительно влияет на здоровье и продуктивность животного.

Морфологические свойства вымени мы оценивали глазомерно и установили, что у подопытных животных было две формы: чашеобразное и округлое.

Большая площадь прикрепления к телу, как ширина, достаточная глубина, длина, в комплексе напоминающее небольшой овал – все это характерно для чашеобразного вымени.

Меньшей площадью прикрепления в отличие чашеобразного, а также округлым основанием и не плавным переходом передних долей на брюхо характеризуется округлое вымя.

Многочисленными исследованиями доказана положительная взаимосвязь формы вымени с молочной продуктивностью, коровы имеющие желательную форму вымени, как правило бывают более продуктивными. Определив форму вымени мы установили ее взаимосвязь с молочной продуктивностью коров.

Результаты изучения продуктивности и формы вымени первотелок мы отразили в таблице 18 и рисунке 16.

Таблица 18 – Взаимосвязь формы вымени с продуктивностью, n=30

| Линия | Форма вымени | | | | | | Всего | | |
|---------------------------------|--------------|------|-------------|------------|------|-------------|------------|-----|-------------|
| | чашеобразная | | | округлая | | | | | |
| | го- лов | % | удой, кг | го- лов | % | удой, кг | го- лов | % | удой, кг |
| Вис Бэк Айдиа- ла | 22 | 73,3 | 10219 | 8 | 26,7 | 9555 | 30 | 100 | 9887 |
| Ре- флексн Сове- ринга | 23 | 76,6 | 10561 | 7 | 23,4 | 9819 | 30 | 100 | 10190 |

Изучая форму вымени и продуктивность было выявлено, что 22 коровы, первой группы имеют чашеобразную форму вымени или 73,3 % от общего поголовья изучаемой группы. Округлую форму вымени имеют 8 первотелок или 26,7 %. Удой для чашеобразной формы составил 10219 кг, а для округлой формы – 9555 кг.

Двадцать три сверстницы второй группы, или 76,6 % имеют чашеобразную и 7 особей, если в процентах – 23,4 % имеют округлую формы вымени. Удой у исследуемой группы с чашеобразной формой вымени составил

10561 кг, у сверстниц с округлой формой вымени молочная продуктивность составила 9819 кг.

Средний удой за лактацию у первотелок линии Вис Бэк Айдиала составил 9887 кг, для сверстниц линии Рефлекшн Соверинга – 10190 кг.

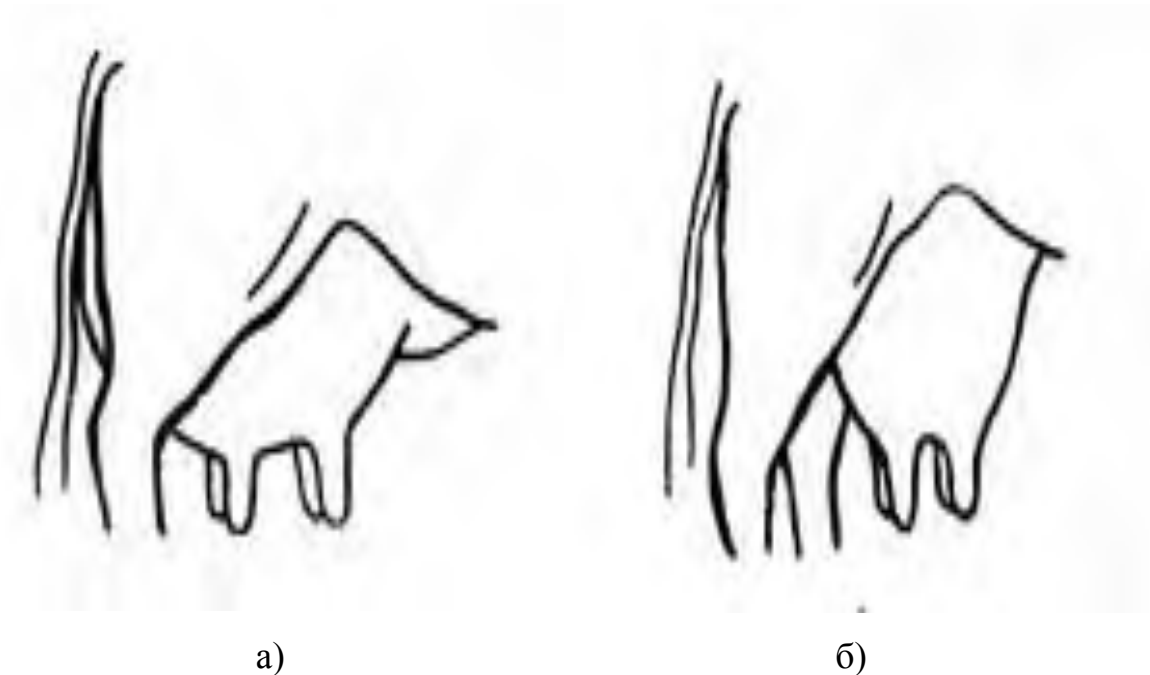


Рисунок 16 – а) чашеобразная и б) округлая формы вымени коров

Структура вымени представлена такими тканями, как железистая и соединительная, и ее определяют прощупыванием всех долей вымени до и после выдаивания. По итогу складывается понимание о типе вымени: железистое или слабожелезистое, а также жировое.

Первое после дойки очень убывает и от этого просматриваются складки. Второе же наоборот не сильно спадает, а альвеолы практически не прощупываются. Особи, обладающие таким выменем, как правило низко продуктивны.

В наших исследованиях спадаемость вымени определяли взятием промеров, так как это имеет пристальное значение ввиду того, что морфологические свойства определены наследственно. Результаты наших исследований представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Промеры вымени и сосков первотелок до и после доения, см $M \pm m$, (n=30)

| Промер | Группа | | | | | |
|------------------------------------|-------------|--------------|------|-----------|--------------|------|
| | контрольная | | | опытная | | |
| | до доения | после доения | td | до доения | после доения | td |
| Длина | 32,8±1,4 | 28,2±1,2 | 1,54 | 36,2±1,7 | 30,6±1,5 | 1,25 |
| Ширина | 29,5±0,7 | 23,0±0,5 | 1,58 | 31,3±0,9 | 24,2±0,5 | 1,70 |
| Обхват | 116,6±1,8 | 97,9±1,6 | 1,22 | 119,8±1,9 | 99,1±1,7 | 0,51 |
| Глубина | 28,1±0,6 | 23,9±0,5 | 1,30 | 29,3±0,7 | 24,2±0,6 | 0,38 |
| Расстояние до земли | 53,6±0,8 | 57,8±1,0 | 1,32 | 52,2±0,7 | 58,1±1,1 | 0,20 |
| Расстояние между передними сосками | 16,6±0,4 | 14,3±0,3 | 1,72 | 17,7±0,5 | 15,0±0,4 | 1,40 |
| Расстояние между задними сосками | 10,1±0,3 | 8,3±0,2 | 1,60 | 10,9±0,4 | 8,8±0,2 | 1,77 |
| Боковое расстояние между сосками | 11,2±0,3 | 9,8±0,2 | 1,00 | 11,7±0,4 | 10,0±0,2 | 0,70 |
| Длина переднего соска | 6,7±0,4 | 6,1±0,2 | 0,53 | 7,0±0,4 | 6,4±0,3 | 0,83 |
| Длина заднего соска | 5,6±0,3 | 5,1±0,3 | 0,80 | 6,0±0,4 | 5,4±0,4 | 0,60 |
| Диаметр переднего соска | 2,4±0,2 | 2,0±0,1 | 0,35 | 2,5±0,2 | 1,9±0,1 | 0,71 |
| Диаметр заднего соска | 2,3±0,2 | 1,9±0,1 | 0,35 | 2,4±0,2 | 2,0±0,1 | 0,71 |

Если вымя после доения сильно спадается, значит, общая вместимость вымени большая и корова более продуктивна. Полученные данные свидетельствуют о том, что длина вымени первотелок первой группы до дойки составляла 32,8 см, после выдаивания – 28,2 см. У животных опытной группы

до доения – 36,2 см., после дойки – 30,6 см., все установленные различия статистически не достоверны, t_d меньше 2-х.

По ширине вымени у всех исследуемых животных, без исключения оно стало значительно меньше, так у контрольной группы уменьшилось на 6,5 см, у опытной – на 7,1 см, что статистически не достоверно.

Также значительно уменьшился и обхват вымени у первотелок изучаемых групп, для коров опытной группы данный промер уменьшился на 20,7 см, для сверстниц контрольной группы этот показатель составил – 18,7 см.

Уменьшились показатели и по глубине вымени на 4,2 см. для коров линии Вис Бэк Айдиала, и на 5,1 см. для сверстниц линии Рефлекшн Соверинга, установленные различия статистически не достоверны.

Самое большое уменьшение вымени после доения произошло по вышеприведенным показателям. По остальным промерам также наблюдается тенденция уменьшения после доения у всех отобранных животных, без исключений. Взаимосвязь промеров после доения, такая же, как и до.

Спадаемость вымени показывает, насколько в нем развита железистая ткань, а также характеризует функциональную активность молочной железы.

На основании взятых промеров по обхвату и глубине до, и после доения, мы установили спадаемость вымени. Для первотелок контрольной группы она составила 21,8 %, у сверстниц опытной – на 24,8 %.

Особое внимание при оценке молочной продуктивности скота уделяется времени и скорости выдаивания, так как это учитывается при организации доения при промышленном производстве молока. Время молоковыведения обуславливается персональными особенностями особей. В зависимости от генотипа реакция коров на процесс доения может быть разной.

В ходе проведения исследований, мы определили морфологические и функциональные вымени первотелок, принадлежащих к разным линиям, данные отразили в таблице 20.

Таблица 20 – Морфологические и функциональные свойства вымени коров, $M \pm m$, $n=30$

| Показатель | Группа | | td |
|-----------------------------------|-------------|------------|------|
| | контрольная | опытная | |
| Суточный удой, кг | 32,95±1,30 | 33,96±1,55 | 0,50 |
| Время доения, мин | 11,64±0,43 | 12,04±0,47 | 0,63 |
| Скорость молоко-выведения, кг/мин | 2,83±0,02 | 2,82±0,03 | 0,28 |
| Индекс вымени, % | 47,69 | 48,23 | – |

Наряду с различием по продуктивности между изучаемыми группами животных за лактацию, суточный удой также имеет различия для первотелок линии Вис Бэк Айдиала, он составил 32,95 кг, для особей, принадлежащих к линии Рефлекшн Соверинга, суточная продуктивность была на уровне 33,96 кг, что на 1,01 кг выше удоя сверстниц из первой группы. Установленные различия статистически не достоверны, $td= 0,50$.

Установленная скорость молокоотдачи, которая измеряется в килограммах за 1 минуту времени, у подопытных животных оказалась неодинаковой и для контрольной группы составила 2,83 кг, для опытной – 2,82, при $td= 0,28$ не достоверно.

Соответственно, данные по времени доения, измеряющиеся в минутах, имеют различия 0,4 кг, в пользу коров опытной группы, что является не достоверным, так как критерий достоверности <2 .

Индекс вымени для голштинской породы находится в пределах 46-50 %. У всех наших изучаемых животных этот показатель был от 47,69 до 48,23 %.

Полученные показатели по индексу вымени и скорости молокоотдачи полностью соответствуют требованиям высокопродуктивных животных.

Для более наглядного вида морфофункциональных свойств вымени мы изобразили их графически на рисунке 17.

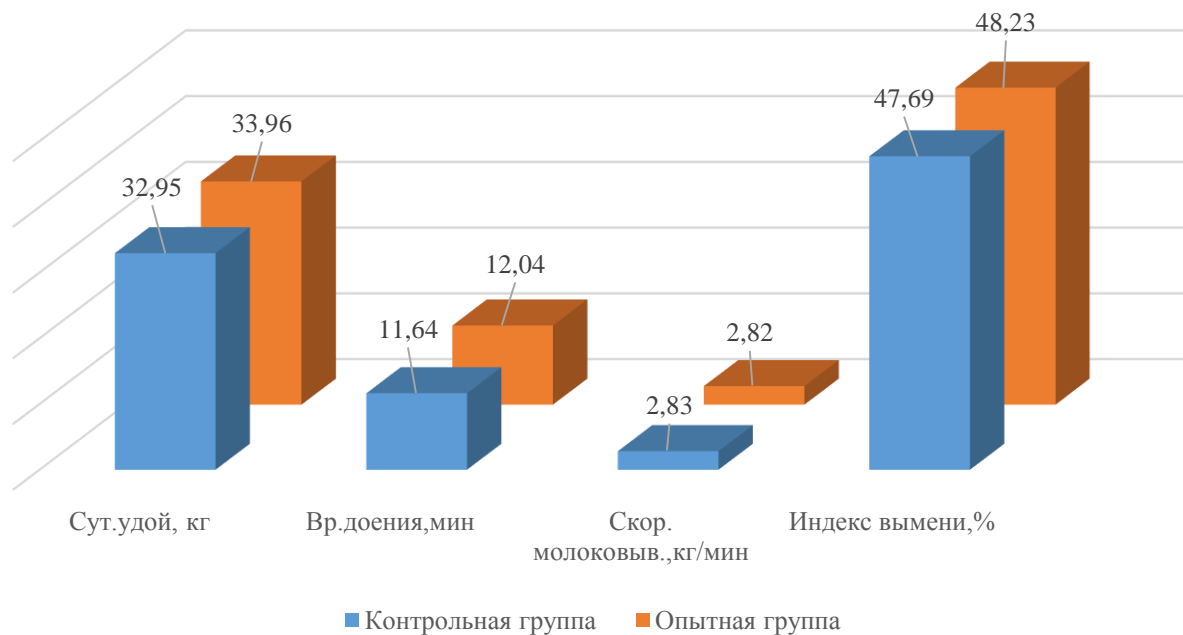


Рисунок 17 – Морфофункциональные свойства вымени первотелок

Данные рисунка наглядно подтверждают различия по морфофункциональным свойствам вымени, так суточный удой изучаемых коров опытной группы на 1,01 кг контрольной группы. Скорость молокоотдачи практически на одном уровне, соответственно время доения у особей линии Рефлекшн Соверинга больше. Индекс вымени соответствует высокопродуктивным животным и находится в пределах от 47,69 до 48,23 % для всех исследуемых коров.

3.5.4 Химический и аминокислотный состав молока

Имея высокую биологическую ценность и очень богатый химический состав, молоко является очень важным продуктом питания.

В его состав входят 3 основных белка – это казеин, альбумин и глобулин, причем казеина больше всего содержится в коровьем молоке.

Качественные показатели молока во многом предопределяются генетическими особенностями скота, что подтверждается многочисленными исследованиями специалистов в данной области.

Многообразие генов дает возможность в процессе ведения селекцион-

ной работы увеличить содержание жира и белка в молоке. Для более быстрого достижения нужного результата, наряду с выбраковкой и выранжировкой используются быки-улучшатели по качественным показателям молока.

При изучении качественных показателей молока от подопытного поголовья, мы изучили его качественный состав, с использованием приборов Лактан 1-4, Клевер -2, рисунок 18.



Рисунок 18 – Анализаторы молока «Лактан 1-4», «Клевер -2»

Полученные данные по результатам изучения химического состава молока представлены в таблице – 21.

Таблица 21 – Качественные показатели молока, $M \pm m$, (n=30)

| Показатель | Группа | | |
|--------------------|-------------|-----------|------|
| | контрольная | опытная | td |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Жир, % | 3,68±0,03 | 3,72±0,02 | 1,11 |
| Белок, % | 3,40±0,03 | 3,37±0,02 | 0,83 |
| в т. ч. казеин | 2,79±0,04 | 2,81±0,05 | 0,31 |
| Фракции казеина, % | | | |
| α-казеин | 1,13±0,03 | 1,14±0,03 | 0,23 |
| β-казеин | 1,38±0,02 | 1,40±0,03 | 0,55 |
| γ-казеин | 0,28±0,01 | 0,27±0,02 | 0,44 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------------------|------------|------------|------|
| Сывороточные белки, % | 0,61±0,05 | 0,56±0,04 | 0,78 |
| в т. ч. α-лактоглобулин | 0,08±0,009 | 0,07±0,008 | 0,83 |
| β-лактоглобулин | 0,35±0,02 | 0,33±0,01 | 0,89 |
| Сывороточный альбумин | 0,08±0,007 | 0,07±0,006 | 1,08 |
| Иммуноглобулин | 0,10±0,009 | 0,09±0,008 | 0,83 |
| Лактоза, % | 4,60±0,03 | 4,63±0,04 | 0,60 |
| Минеральные вещества, % | 0,71±0,01 | 0,73±0,02 | 0,89 |
| Сухое вещество, % | 12,39±0,06 | 12,45±0,09 | 0,55 |
| Содержание СОМО, % | 8,71±0,08 | 8,73±0,09 | 0,17 |
| Плотность, °А | 28,97±0,40 | 29,05±0,41 | 1,40 |
| Кислотность, °Т | 18,49±0,6 | 18,50±0,06 | 1,18 |

По вышеприведенным данным в таблице видно, что коровы линии Рефлекшн Соверинга имели жирность молока 3,72 %, у сверстниц линии Вис Бэк Айдиала этот показатель находился на уровне 3,68 %, это на 0,03% меньше.

По белковости также наблюдаются небольшая разница 0,03 % в пользу первотелок контрольной группы и составляет 3,40 %, против 3,37 % животных опытной группы. Доля казеина в белке у особей линии Вис Бэк Айдиала составляет 2,79%, для сверстниц линии Рефлекшн Соверинга – 2,81%. Сывороточный белок у контрольной группы изучаемых животных находится на уровне 0,61 %, у опытной группы данный показатель составляет 0,56 %.

Лактоза составляет 4,60 % для коров первой группы, для особей второй – 4,63 %. Необходимо отметить, что лактоза или же (молочный сахар) является единственным углеводом молока синтезируемый лишь только в молочной железе.

Уровень минеральных веществ у всех исследуемых особей находится в пределах 0,71 – 0,73% в пользу линии Рефлекшн Соверинга.

Содержание СОМО для всех исследуемых животных находится в пре-

делах 8,71 – 8,73 %, в пользу первотелок контрольной группы.

Плотность молока измеряли в градусах Ареометра, и для коров первой группы этот показатель составил 28,97 градусов, для сверстниц второй – 29,05 градусов.

Кислотность молока измеряли в градусах Тернера, так данный показатель для контрольной группы первотелок составил 18,49 %, для особей опытной группы 18,50 %.

Все установленные различия статистически малодостоверны при t_d меньше 2-х.

Чтобы более наглядно видеть основные качественные показатели молока, мы их изобразили в виде диаграммы, представленной на рисунке 19.

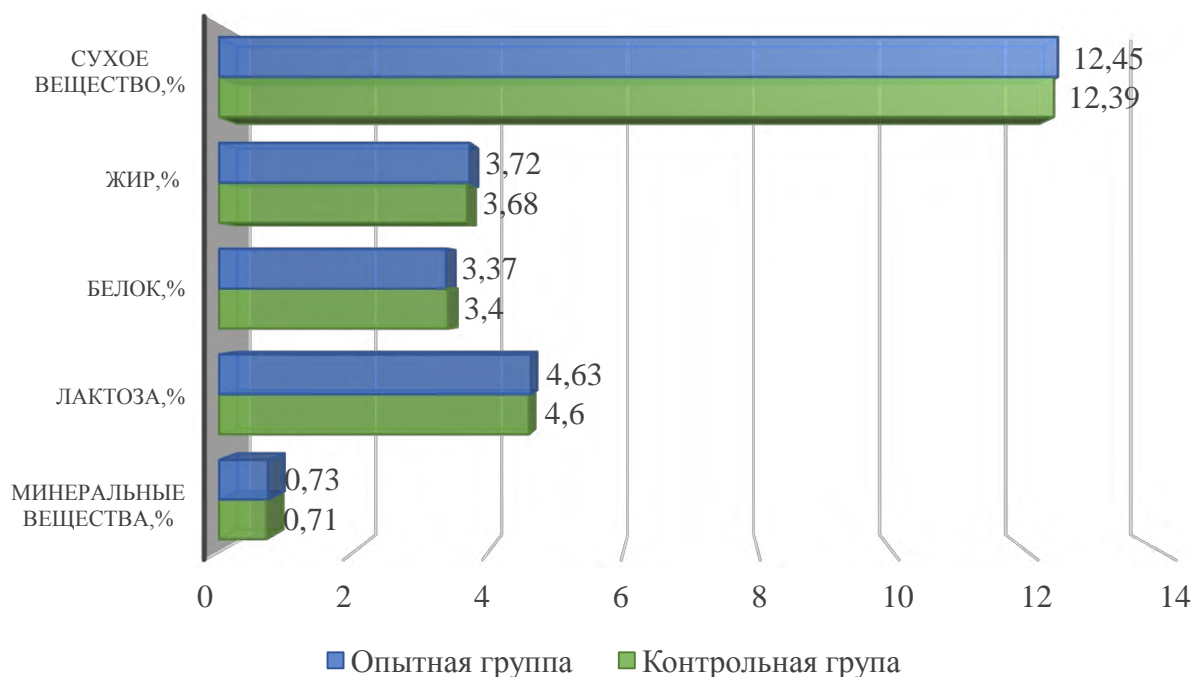


Рисунок 19 – Химический состав молока подопытных коров

Определив качественные показатели молока первотелок, относящихся к разным линиям, статистически достоверных различий не установлено.

При изучении качественных показателей молока, мы изучили аминокислотный состав молока подопытных коров, который определяли с использованием аминокислотного анализатора «ААА 400», рисунок 20.



Рисунок 20 – Аминокислотный анализатор «ААА 400»

Данные по аминокислотному составу основных белков коровьего молока представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Аминокислотный состав молока, % $M \pm m$, (n=30)

| № п/п | Незаменимые аминокислоты, г/л | Группа | | |
|----------|----------------------------------|-------------|------------|------|
| | | контрольная | опытная | td |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Аргинин | 1,14±0,05 | 1,13±0,04 | 0,15 |
| 2. | Валин | 1,88±0,03 | 1,89 ±0,04 | 0,20 |
| 3. | Гистидин | 0,83±0,02 | 0,85±0,03 | 0,55 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------------------------|-----------------------|-----------|-----------|------|
| 4. | Изолейцин | 1,45±0,06 | 1,43±0,04 | 0,28 |
| 5. | Лейцин | 3,15±0,07 | 3,18±0,06 | 0,32 |
| 6. | Лизин | 2,88±0,05 | 2,90±0,07 | 0,23 |
| 7. | Метионин | 1,47±0,04 | 1,45±0,03 | 0,40 |
| 8. | Треонин | 1,29±0,04 | 1,31±0,05 | 0,31 |
| 9. | Фенилаланин | 1,56±0,02 | 1,58±0,03 | 0,55 |
| Итого: | | 15,65 | 15,72 | – |
| Заменимые аминокислоты, г/л | | | | |
| 10. | Аланин | 0,97±0,02 | 0,95±0,03 | 0,55 |
| 11. | Аспарагиновая кислота | 2,68±0,06 | 2,85±0,08 | 1,30 |
| 12. | Глицин | 0,51±0,04 | 0,64±0,06 | 1,60 |
| 13. | Глутаминовая кислота | 7,58±0,08 | 7,54±0,07 | 0,37 |
| 14. | Пролин | 3,30±0,03 | 3,33±0,02 | 0,83 |
| 15. | Серин | 1,67±0,04 | 1,68±0,05 | 0,16 |
| 16. | Тирозин | 1,43±0,05 | 1,45±0,04 | 0,31 |
| Итого: | | 18,14 | 18,44 | – |
| Сумма всех аминокислот: | | 33,79 | 34,16 | – |

Так как незаменимые аминокислоты попадают в организм животного вместе с кормовым рационом, поэтому зависимость линейной принадлежности здесь особой роли не играет, следовательно, достоверных различий по этой группе аминокислот не установлено. Общее количество незаменимых аминокислот для коров контрольной группы составляет 15,65 г/л, для сверстниц опытной группы выше на 0,07 г/л и составляет 15,72 г/л.

Все заменимые аминокислоты, входящие в состав молока вырабатываются организмом. Основные различия по содержанию данного вида аминокислот у изучаемых животных установлены по аспарагиновой кислоте, которая обеспечивает работу иммунной системы, аппарата наследственности и

синтеза ДНК, и РНК, и составляет 2,85 г/л для коров линии Рефлекшн Соверинга, что на 0,13 г/л меньше сверстниц линии Вис Бэк Айдиала, находится на уровне 2,68 г/л. Установленные различия малодостовены, $t_d = 1,3$.

Также существенные различия были установлены по глицину, эта аминокислота является регулятором обмена веществ, уровень которой для особей контрольной группы составляет 0,51 г/л, для коров опытной группы выше на 0,13 г/л и составляет 0,64 г/л. Поскольку критерий достоверности равен 1,6, различия статистически малодостовены.

По остальным аминокислотам, относящимся к данной группе заменимых аминокислот таких как: аланин; глутаминовая кислота; пролин; серин; тирозин достоверных различий не установлено, критерий статистической достоверности находится в пределах 0,16 – 0,83 t_d .

Всего заменимых аминокислот у исследуемых животных контрольной группы составляет 18,14 г/л, что на 0,30 г/л меньше особей опытной группы и находится на уровне 18,44 г/л.

Сумма всех аминокислот для животных линии Вис Бэк Айдиала составляет 33,79 г/л, у сверстниц линии Рефлекшн Соверинга данный показатель выше на 0,37 г/л и находится на уровне 34,16 г/л.

3.5.5 Влияние ДНК маркера BoLA-DRB3 на хозяйственно-полезные признаки

Поскольку уровень молочной продуктивности зависит от здоровья, в последнее время его определяют по интерьерным показателям. Одним из этапов прогнозирования будущей молочной продуктивности является исследование крови, с изучением маркеров ДНК.

В последние годы, в связи с активным импортом крупного рогатого скота начали изучать генотип, в частности ДНК маркеры.

Следовательно, в своих диссертационных исследованиях в связи с этим мы изучали влияние гена BoLA-DRB3 на состояние здоровья и продуктивность.

Совместно с ветеринаром и зоотехником хозяйства кровь для исследований была взята индивидуально у каждого животного из хвостовой вены, рисунок 21.



Рисунок 21 – Взятие крови из хвостовой вены

Образцы крови были доставлены в лабораторию молекулярно-генетической экспертизы. Свидетельство о регистрации в государственном племенном регистре ПЖ 77 № 009162 (регистрационный код 233720803000), относящуюся к ООО «Научно-производственное объединение «Юг-Плем».

Молекулярно – биологические исследования проводили с использованием ДНК, выделенной из образцов крови, методами полимеразной цепной реакции (ПЦР) и анализа полиморфизма длин фрагментов рестрикции (ПДРФ).

Для проведения ПЦР/ПДРФ использовались микроцентрифуга Мини Спин (Eppendorf), амплификатор нуклеиновых кислот T100 (Bio-Rad Laboratories), рисунок 22.

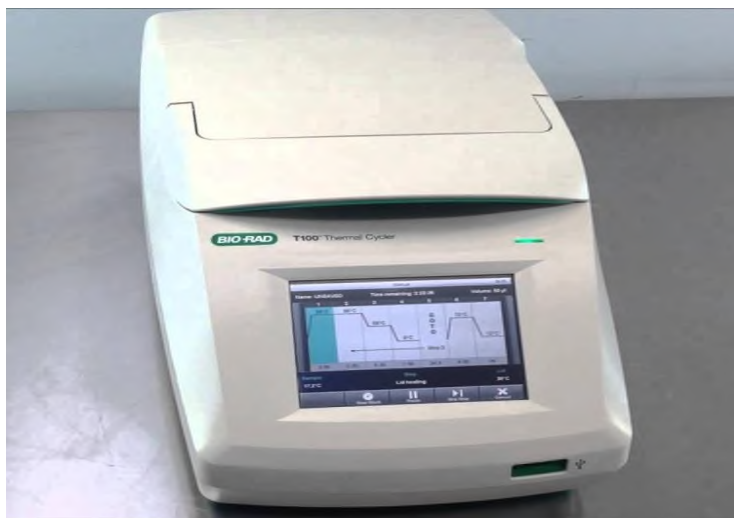


Рисунок 22 – Амплификатор нуклеиновых кислот «Т100»

Камеры для горизонтального (SE-1, SE-2) электрофореза (ООО «Хеликон»)), рисунок 23.

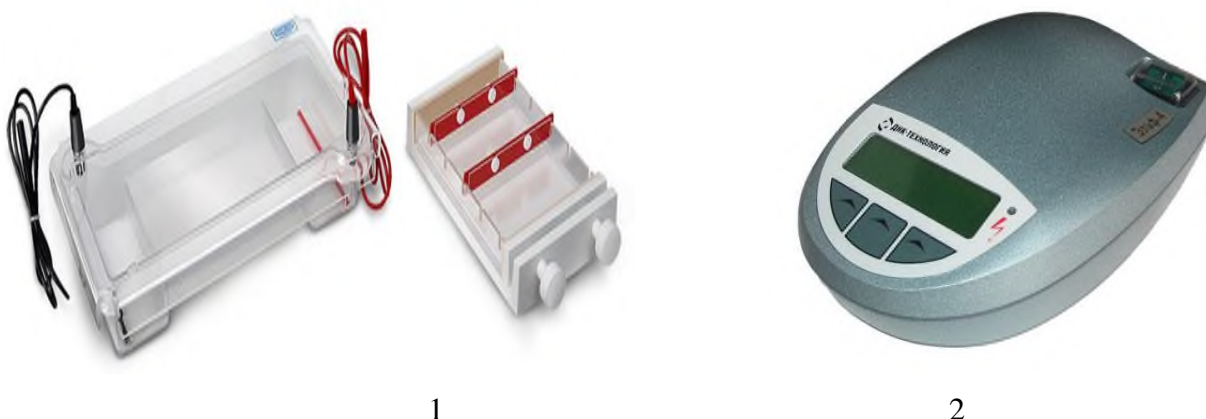


Рисунок 23 – Камеры для горизонтального электрофореза 1(SE-1), 2(SE-2)

Источник питания Power Pac Basic (Bio Rad), тансиллюминатор TFX (Vilber Lourmat).

Режим амплификации был подобран с использованием функции «Gradient» амплификатора T100.

При помощи специальных наборов Diatom Prep 100 выделяли ДНК из крови. Затем полученные образцы ДНК задействовали их со следующими праймерами HLO30 и HLO32 для постановки ПЦР [150].

Для проведения анализа полиморфизма длин фрагментов рестрикции использовали следующие эндонуклеазы: RsaI, HaeIII, BstX2I и Bst2UI [128, 133]. Полученные результаты приведены в таблице 23 и на рисунке 25.

Таблица 23 – Выявленные аллели маркера BoLA-DRB3 у телочек контрольной и опытной групп, n=30

| № П/п | Аллели | Принадлежность к линии | | Показатель | |
|-------|--------|------------------------|--------------|--|---|
| | | В.Б. Айдиала | Р. Соверинга | положительные связи | отрицательные связи |
| 1 | *3*3 | 5 | 2 | Высокая плодовитость. | По отрицательным связям данных не установлено |
| 2 | *24*27 | 7 | 12 | Высокий уровень молочной продуктивности, с большой жирностью. *27-я аллель несет легкость отела. | Слабо устойчива к вирусным и бактериальным инфекциям. По *27 аллели нежелательных связей не установлено |
| 3 | *16*16 | 8 | 7 | Высокий уровень молочной продуктивности, с высоким содержанием белка. | Слабая устойчивость к различным инфекциям (в частности, к маститам, лейкозу) |
| 4 | *3*11 | 3 | 4 | На высоком уровне плодовитость и устойчивость к гематологической стадии лейкоза, маститу, жирномолочность и продуктивное долголетие. Высокая плодовитость. | По отрицательным связям данных не установлено |
| 5 | *3*27 | 4 | 2 | Высокая плодовитость. Высокий уровень жира, легкий отел. | По отрицательным связям данных не установлено |
| 6 | *23*27 | 3 | 3 | На высоком уровне устойчивость к гематологической стадии лейкоза. Высокий процент жира, легкий отел | Не высокая молочная продуктивность. По *27 аллели нежелательных связей не установлено |

*– обозначение аллелей

При исследовании образцов крови, взятой у подопытных животных, обеих изучаемых групп на наличие аллелей в маркере BoLA-DRB3 было установлено, что 8 коров линии Вис Бэк Айдиала, или 26,7% и 7 сверстниц линии Рефлекшн Соверинга, или 23,3% являются носителями *16*16-тых аллелей, которые определяют высокий уровень молочной продуктивности, с высоким содержанием белка. Наряду с наличием положительных связей, в этих аллелях присутствует нежелательный признак- слабая устойчивость к различным инфекциям (в частности, к маститам, лейкозу).

На втором месте по численности выявленных аллелей контрольной группы находятся животные в количестве 7 голов, являющиеся носителями аллелей *24*27, что составляет 23,3 % и 12 особей опытной группы или 40% от исследуемого поголовья. Аллели, находящиеся в маркере этих животных определяют такие желательные для нас признаки, как - высокий уровень молочной продуктивности, с большой жирностью. *27-я аллель несет легкость отела. Нежелательные признаки- слабо устойчива к вирусным и бактериальным инфекциям, по *27 аллели их не установлено.

Носители *3 и *3-тей аллелей определяют показатель высокой плодовитости, таких животных в первой группе оказалось 5 голов, или 16,7%, животных во второй группе было 2 головы, что составило 6,7%. По нежелательным признакам аллели *3 данных не установлено.

Аллели *3*27 в своем генотипе содержат 4 коровы линии Вис Бэк Айдиала или 13,3%, коров линии Рефлекшн Соверинга насчитывалось 2 головы, что составляет 6,7% от изучаемого поголовья. Животные, являющиеся носителями этих аллелей, характеризуются высокой плодовитостью, высоким уровнем жира и легкостью отела, а по не желаемым признакам данных не установлено.

Три особи первой изучаемой группы, что составляет 10% от общего поголовья и 4 сверстницы второй группы, или 13,3% являются носителями аллелей *3*11, которые определяют высокий уровень плодовитости и устойчивость к гематологической стадии лейкоза, маститу, жирномолочность

и продуктивное долголетие, по неблагоприятным связям данных не установлено.

Аллели *23*27 содержат по 3 коровы всех изучаемых групп, это по 10% от изучаемого поголовья. Данные аллели характеризуются высоким уровнем устойчивости к гематологической стадии лейкоза и высоким процентом жира, *27-я аллель легкостью отела. *23- я аллель несет нежелательные связи, обуславливающие не высокую молочную продуктивность. У животных, носителей, *27-мой аллели по отрицательным признакам данных не установлено.

Проведенными исследованиями установлено, что животные линии Вис Бэк Айдиала и Рефлекшн Соверинга являются носителями аллелей гена BoLA- DRB3.

Однако исследования показали, что наличие аллелей зависит от линейной принадлежности. Анализируя данные таблицы, наблюдается различия в изучаемых группах по количеству животных, носящих аллели ДНК маркера.

Пять коров контрольной группы имеют аллели *3*3, у сверстниц опытной группы эти аллели есть у 2-х животных.

Аллели *24*27 носят 7 особей линии Вис Бэк Айдиала и 12 голов линии Рефлекшн Соверинга.

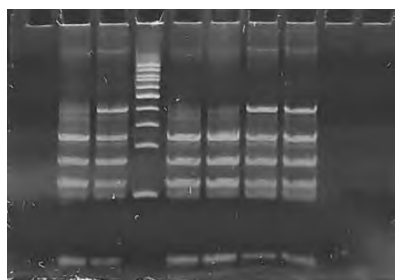
Восемь животных первой и 7 голов второй групп являются носителями *16*16-тых аллелей.

Носителями аллелей *3*11 являются 3 особи контрольной и 4 коровы опытной групп.

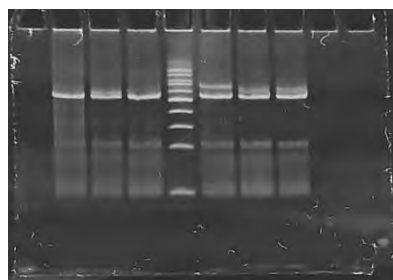
Аллели *3*27 носят 4 животных линии Вис Бэк Айдиала и 2 головы линии Рефлекшн Соверинга.

По 3 особи в обеих изучаемых группах носят *23*27-мую аллели.

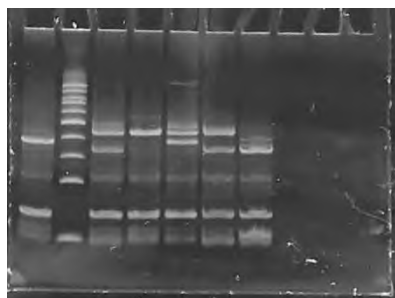
На рисунке 24 изображены результаты проведения полиморфизма длин фрагментов рестрикции.



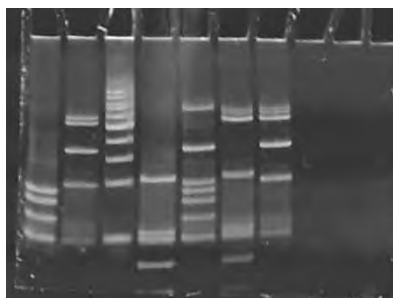
1. Рестрикция Bst 2U I



2. Рестрикция Bst X2 I



3. Рестрикция Hae III



4. Рестрикция Rsa I

Рисунок 24 – Результаты проведения полиморфизма длин фрагментов рестрикции с помощью эндонуклеазы: Bst2UI и BstX2I, HaeIII, RsaI

При изучении молочной продуктивности коров, принадлежащих к ведущим линиям голштинской породы Рефлекшн Соверинга и Вис Бек Айдиала, впервые в Краснодарском крае установлена целесообразность использования коров, являющихся носителями ДНК гена BoLA-DRB3, который содержит аллели *3*11*16*23*24*27, позволяющие осуществлять раннее прогнозирование потенциала молочной продуктивности и качества молока голштинских коров, принадлежащих к этим линиям.

Так как ДНК маркер BoLA-DRB3 тесно связан с локусами, влияющими на хозяйственно-полезные признаки особей, соответственно он может быть задействован в селекционной работе для совершенствования основных качеств молочного скота [124, 150].

Соответственно, маркер BoLA-DRB3 является высоко полиморфным, функционально значимым для развития адекватного иммунного ответа и взаимосвязан с локусами, отвечающими за молочную продуктивность.

3.5.6 Корреляционные связи между живой массой коров и их молочной продуктивностью

Для того, чтобы избежать нежелательные последствия при проведении селекции по одному из селекционируемых признаков, необходимо изучать и знать корреляционные связи между ними.

Нами установлена коррелятивная связь между удоем и живой массой, живой массой и массовой долей жира, и белка в молоке, таблица 24.

Таблица – 24 Корреляционная связь, $M \pm m$

| Группа | Живая масса, кг | Удой, кг | Массовая доля жира, % | Массовая доля белка, % | Суточный удой, кг | Корреляция | | |
|-----------------------|-----------------|--------------|-----------------------|------------------------|-------------------|------------|--------------|--------------|
| | | | | | | удой/ж. м. | М.Д.Ж./ж. м. | М.Д.Б./ж. м. |
| Контрольная (n=30) | 551 | 9887 | 3,69 | 3,40 | 32,4 | +0,53 | +0,18 | +0,16 |
| | \pm 4,9 | \pm 196 | \pm 0,03 | \pm 0,04 | \pm 0,6 | | | |
| Опытная (n=30) | 556 | 10190 | 3,72 | 3,37 | 33,4 | +0,57 | +0,20 | +0,13 |
| | \pm 5,1 | \pm 208 | \pm 0,02 | \pm 0,03 | \pm 0,70 | | | |

Примечание:

М. Д. Ж. – массовая доля жира.

М. Д. Б. – массовая доля белка.

Нами определены коэффициенты корреляции между величиной удоя и живой массой подопытных животных, у коров обеих групп выявлено наличие положительной связи по изучаемому показателю, у особей первой группы она составила +0,53, у сверстниц второй – +0,57.

Установлена не высокая, но положительная коррелятивная связь между массовой долей жира и живой массой у коров обеих подопытных групп. В контрольной коэффициент корреляции составил +0,18, у сверстниц опытной – +0,20.

Выявлена положительная корреляционная связь между живой массой коров и массовой долей белка в молоке, коэффициент корреляции находился в пределах от +0,13 до +0,16 в пользу коров контрольной группы.

Таким образом, нами подтверждена закономерность о том, что с увеличением живой массы коров, увеличивается и молочная продуктивность, что имеет существенное значение при проведении селекционной работы по подбору пар и мероприятиях, связанных с совершенствованием стада.

У первотелок установлены положительные корреляционные связи между живой массой и содержанием жира и белка в молоке.

3.6 Расход кормов и питательность рационов за первую лактацию

По завершении исследований нами были определены затраты кормов на производство молока. Для этого мы проводили контрольные кормления животных подопытных групп. Результаты исследований представлены в таблице 25.

Таблица 25 – Потребление кормов за первую лактацию, кг.

| № п/п | Корм | Контрольная группа | | | Опытная группа | | |
|----------|---------------------------------|--------------------|---------|---------|----------------|--------------|---------|
| | | задано | съедено | остаток | задано | съеде- но | остаток |
| 1 | Силос ку- курузный | 17,20 | 14,90 | 2,30 | 17,20 | 16,15 | 1,05 |
| 2 | Сенаж люцерно- вый | 9,60 | 8,30 | 1,30 | 9,60 | 8,65 | 0,95 |
| 3 | Дерть ку- курузная | 12,60 | 11,90 | 0,70 | 12,60 | 11,20 | 1,40 |
| 4 | Соевый белок | 3,70 | 3,35 | 0,35 | 3,70 | 3,10 | 0,50 |
| 5 | Шрот под- солнечни- ковый | 3,20 | 2,90 | 0,30 | 3,20 | 3,10 | 0,10 |
| 6 | Сено лю- церновое | 1,39 | 1,21 | 0,18 | 1,39 | 1,34 | 0,05 |
| Итого: | | 47,69 | 42,56 | 5,13 | 47,69 | 43,64 | 4,05 |

Анализируя полученные данные по потреблению кормов за первую лактацию изучаемых животных видно, что обе подопытные группы животных находились в одинаковых условиях кормления, соответственно кормились рационом, который используется в хозяйстве для коров с живой массой 650 кг и удоем 30 кг, с жирностью 3,8%.

Силоса кукурузного в рационе было задано 17,2 кг, у первотелок контрольной группы остаток составил 2,3 кг, а у сверстниц опытной поедаемость силоса была несколько лучше, и остаток получился 1,05 кг, разница составила 1,25 кг.

Остаток по соевому белку составил 0,35 кг для коров первой и 0,5 кг для второй групп.

Подсолнечниковый шрот был съеден в рационе контрольной группой в количестве 2,9 кг, осталось 0,3 кг, в опытной поедаемость получилась выше на 0,2 кг и составила 3,1 кг, осталось 0,1 кг данного компонента.

По люцерновому сенажу также есть остатки в обеих группах, так у первой – 1,3 кг, у второй на 0,35 кг меньше и составляет 0,95 кг.

Кукурузной дерти в рационе было задано 12,6 кг, у коров линии Вис Бэк Айдиала поедаемость была выше, чем у особей линии Рефлекшн Соверинга, так остатки составили 0,7 и 1,4 кг соответственно.

Поедаемость люцернового сена у первотелок второй группы больше на 0,13 кг и составляет 1,34 кг, остаток – 0,05 кг, у сверстниц поедаемость составляет 1,21 кг, остаток – 0,18 кг.

Общий вес заданного рациона составляет 47,69 кг, остаток для первой изучаемой группы коров составил 5,13 кг, у коров линии Рефлекшн Соверинга остаток меньше животных контрольной группы на 1,08 кг и составил – 4,05 кг.

Контрольное кормление за период лактации проводят ежемесячно, полученные данные представлены в таблице 26.

Таблица 26 – Контрольное кормление первотелок, кг

| № п/п | Корм | Группа | | | |
|----------|-----------------------|-------------|------------|------------|------------|
| | | контрольная | | опытная | |
| | | За 10 дней | За 1 месяц | За 10 дней | За 1 месяц |
| 1 | Силос кукурузный | 149,00 | 477,00 | 161,50 | 484,50 |
| 2 | Сенаж люцерновый | 83,00 | 249,00 | 86,50 | 259,50 |
| 3 | Дерть кукурузная | 119,00 | 357,00 | 112,00 | 336,00 |
| 4 | Соевый белок | 33,50 | 100,50 | 31,00 | 93,00 |
| 5 | Шрот подсолнечниковый | 29,00 | 87,00 | 31,00 | 93,00 |
| 6 | Сено люцерновое | 12,10 | 36,30 | 13,40 | 40,20 |
| Итого: | | 425,60 | 1276,80 | 435,40 | 1306,20 |

По полученным данным таблицы видно, что первотелки контрольной группы за 10 дней поедали 149 кг силоса кукурузного, соответственно за месяц – 477 кг. Опытная группа коров потребляла за аналогичные периоды: 161,5 и 484,5 кг.

Потребление сенажа люцернового для первой группы за 10 дней находилось на уровне 83 кг, за месяц – 249 кг. Для сверстниц за 10 дней больше на 3,5 кг и составило 86,5 кг, за месяц на 10,5 кг, соответственно 259,5 кг.

Дерти кукурузной скормлено за 10 дней 119 кг, до месяца – 357 кг для коров линии Вис Бэк Айдиала и 112 кг и 336 кг для животных линии Рефлексн Соверинга.

Соевого белка первотелки первой группы потребили за 10 дней 33,5 кг, за месяц – 100,5 кг, сверстницы второй группы за это же время 31 кг и 93 кг соответственно.

Шрота из подсолнечника коровы первой изучаемой группы съели 29 кг за 10 дней и 87 кг за месяц. Особи второй подопытной группы 31 кг и 93 кг соответственно.

Заключительным компонентом данного набора кормов является сено люцерновое. Его потребление для контрольной группы составило 12,1 кг за 10 дней и 36,3 кг за месяц. Для опытной группы за аналогичный период 13,4 кг и 40,2 соответственно.

В совокупности всех кормов потреблено первотелками линии Вис Бэк Айдиала за 10 дней 425,6 кг, за месяц 1276,8 кг. Сверстницами линии Рефлексн Соверинга за это же время съедено несколько больше 435,4 кг и 1306,2 кг.

На основании контрольных кормлений мы определили фактическое потребление кормов за 305 дней первой лактации, данные приведены в таблице 27.

Таблица 27 – Фактическое потребление кормов за 305 дней лактации

| Линия | Потреблено | | | Затраты корма на 1 кг молока, ОЭ, МДж |
|----------------------------|------------|---------------------------|---------------------|---------------------------------------|
| | ОЭ, МДж | переваримого протеина, кг | сухого вещества, кг | |
| Вис Бэк Айдиала 1013415 | 90960,40 | 1174,09 | 7331,20 | 9,2 |
| Рефлексн Соверинга 0198998 | 88653,00 | 1177,54 | 7342,77 | 8,7 |

Полученные данные показывают, что за весь период первой лактации первотелки первой изучаемой группы потребили 90960,40 МДж обменной энергии, сверстницы второй исследуемой группы за аналогичный период получили 88653,00 МДж, что на 2307,4 МДж меньше, чем коровы первой группы.

Коровы контрольной группы потребили переваримого протеина 1174,09 кг, что на 3,45 кг меньше, чем получили коровы опытной группы – 1177,54 кг.

Также и по потреблению сухого вещества вторая группа превосходит первую на 11,57 кг, и этот показатель находится на уровне 7342,77 кг, для коров опытной группы – 7331,20 кг.

Затраты корма на производство 1 кг молока для изучаемых животных линии Вис Бэк Айдиала по обменной энергии составляет 9,2 МДж, для особей, принадлежащих к линии Рефлекшн Соверинга данный показатель составляет 8,7 МДж, что на 0,5 МДж меньше сверстниц первой группы.

В заключении можно сказать, что потребление обменной энергии животными всех изучаемых групп соответствует перспективным и высокопродуктивным животным с большим генетическим потенциалом.

3.7 Морфологические и биохимические показатели крови подопытных животных

Поскольку кровь является внутренней средой организма, она для всех внутренних органов выполняет такие наиважнейшие функции, как защитная, транспортная, дыхательная, питательная, гомеостатическую, регуляторную и др. Она отвечает за все процессы и постоянство внутренней среды живого организма.

Гормональная регуляцию и ее защитные функции за счет крови поддерживается равновесие электролитов в организме.

Кровь характеризует состояние организма в целом как внутренне, так и его конституциональные особенности.

Благодаря своему относительному постоянству, обеспечивается сохранение определенных особенностей конституции животных. Следует отметить, что состав крови достаточно изменчив, что положительно влияет при адаптации организма к изменениям внешних условий среды [17, 38].

Соответственно, морфологические, а также биохимические показатели крови более объективно позволяют выявить протекание обменных и пищеварительных процессов, в связи с чем возникла необходимость в изучении гематологических и морфологических показателей крови изучаемого поголовья с помощью анализаторов, рисунок 25.



1 (BioMajesty JCA-BM6010/C)



2 (H560)

Рисунок 25 – 1 биохимический анализатор BioMajesty JCA-BM6010/C, 2 гематологический анализатор H560

Полученные и статистически обработанные данные по биохимии крови представлены в таблице 28.

Таблица 28 – Биохимический состав плазмы крови нетелей, $M \pm m$, (n=30)

| Показатель | Группа | | |
|------------------------|--------------|--------------|------|
| | контрольная | опытная | td |
| Общий белок, г/л | 71,21 ± 0,20 | 71,24 ± 0,21 | 0,10 |
| в т. ч. альбумины, г/л | 39,31 ± 0,14 | 39,36 ± 0,16 | 0,23 |
| глобулины, г/л | 31,90 ± 0,16 | 31,88 ± 0,13 | 0,10 |
| Глюкоза, ммоль/л | 2,66 ± 0,19 | 2,70 ± 0,21 | 0,14 |
| Са, ммоль/л | 1,91 ± 0,17 | 1,93 ± 0,18 | 0,08 |
| Р, ммоль/л | 3,43 ± 0,23 | 3,44 ± 0,24 | 0,03 |
| Каротин, ммоль/л | 0,11 ± 0,03 | 0,10 ± 0,03 | 0,23 |

Установлено, что наличие общего белка у нетелей в обеих изучаемых группах находится практически на одном уровне, у животных контрольной его содержание составляет 71,21 г/л и 71,24 г/л у сверстниц опытной группы, при $td=0,10$. По содержанию альбуминов и глобулинов также различия недостоверны, подтверждается это полученными данными по альбуминам 39,31

г/л для особей первой группы и 39,36 г/л – второй группы, критерий достоверности меньше 2 и составляет 0,23. По глобулинам 31,90 г/л у телок контрольной группы, 31,88 г/л – у опытной группы, что также не достоверно.

Глюкоза с такой же тенденцией, как и предыдущие показатели имеет недостоверные различия в пользу изучаемых животных опытной группы, и составила 2,66 ммоль/л для представительниц первой группы и 2,70 ммоль/л для сверстниц второй.

По количеству кальция также есть недостоверные различия в пользу особей второй группы и находится в пределах от 1,91 до 1,93 ммоль/л.

Также особо значимый, как и кальций, макроэлемент фосфор. Его уровень составил от 3,43 до 3,44 ммоль/л в пользу нетелей линии Рефлекшн Соверинга.

Уровень каротина для всех изучаемых животных составил 0,10 до 0,11 ммоль/л в пользу первой, исследуемой группы особей.

По вышеприведенным результатам анализов по биохимии крови можно сказать, что приведенные показатели у всех нетелей без исключения находятся в пределах физиологической нормы и характеризуют хорошее развитие организма.

Гематологические показатели нетелей подопытных групп мы представили в таблице 29.

Таблица 29 – Морфологические показатели крови нетелей, $M \pm m$, (n=30)

| Показатель | Группа | | |
|----------------------------|-------------------|-------------------|------|
| | контрольная | опытная | td |
| Эритроциты, $10^{12}/л$ | $7,88 \pm 0,46$ | $8,67 \pm 0,55$ | 1,53 |
| Лейкоциты, $10^9/л$ | $9,81 \pm 0,29$ | $10,44 \pm 0,37$ | 1,34 |
| Гемоглобин, г/л | $109,45 \pm 1,33$ | $112,39 \pm 1,41$ | 1,52 |

Полученные данные по морфологическим показателям крови нетелей обеих изучаемых групп показывают, что достоверных различий по содержанию эритроцитов, лейкоцитов и уровню гемоглобина не установлено. Однако эритроцитов у животных контрольной группы оказалось меньше на $0,79 \cdot 10^{12}/\text{л}$, по сравнению со сверстницами опытной, $t_d = 1,53$.

Уровень лейкоцитов у опытной группы несколько выше $10,44 \cdot 10^9/\text{л}$, против $9,81 \cdot 10^9/\text{л}$ первой группы, при $t_d = 1,34$.

Наличие гемоглобина в крови нетелей находится на уровне $109,45 - 112,39 \text{ г/л}$, при $t_d = 1,52$.

Все морфологические показатели находятся в норме и свидетельствуют о здоровом состоянии организма в целом.

Для сравнения анализов крови нетелей мы также брали кровь у первотелок для биохимического и морфологического исследований, полученные данные по биохимии крови отражены в таблице 30.

Таблица 30 – Биохимический состав плазмы крови первотелок, $M \pm m$, (n=30)

| Показатель | Группа | | |
|------------------------|------------------|------------------|-------|
| | контрольная | опытная | t_d |
| Общий белок, г/л | $71,27 \pm 0,17$ | $71,29 \pm 0,18$ | 0,08 |
| в т. ч. альбумины, г/л | $39,34 \pm 0,11$ | $39,38 \pm 0,10$ | 0,27 |
| глобулины, г/л | $31,93 \pm 0,12$ | $31,91 \pm 0,14$ | 0,11 |
| Глюкоза, ммоль/л | $2,58 \pm 0,18$ | $2,61 \pm 0,19$ | 0,11 |
| Са, ммоль/л | $1,28 \pm 0,15$ | $1,30 \pm 0,16$ | 0,09 |
| Р, ммоль/л | $2,89 \pm 0,21$ | $2,88 \pm 0,22$ | 0,03 |
| Каротин, ммоль/л | $0,73 \pm 0,10$ | $0,71 \pm 0,11$ | 0,13 |

Кровь тесно связана с внутренними органами и обеспечивает ткани всеми жизненно важными питательными веществами.

Протекающие биохимические процессы обуславливаются составом крови, а также показывает восприятие организмом колебания окружающей среды.

Главенствующее положение в физиологических процессах, протекающих в организме животных, занимают белки, поскольку они принимают участие в защитной функции организма и способствуют приспособлению коров к условиям внешней среды.

Сравнивая результаты биохимических анализов плазмы крови нетелей и первотелок видна небольшая тенденция увеличения уровня общего белка у первотелок контрольной группы на 0,06 г/л, у сверстниц опытной группы на 0,05 г/л, он находится на уровне 71,27-71,29 г/л, различия статистически не достоверны.

Уровень глюкозы после отела, в сравнении с нетелями немного понизился – 2,58 ммоль/л, что меньше на 0,08 для коров контрольной группы, 2,61 ммоль/л для сверстниц опытной группы, что ниже данного показателя, чем у нетелей на 0,09 ммоль/л.

Пристальным значением в жизнедеятельности живого организма обладают такие минеральные вещества как кальций и фосфор, которые оказывают влияние на производительную способность и в дальнейшем на молочную продуктивность потомства.

Содержание макроэлементов кальция и фосфора снизилось после отела, так первого на 0,63 ммоль/л для всех исследуемых животных. Второй снизился на 0,54 ммоль/л для коров первой группы и на 0,55 ммоль/л для второй.

Каротин стимулирует синтез прогестерона, необходимого для образования слизистой оболочки матки; независимо от роли провитамина А, он действует как антиоксидант, способствуя гормональной активности и укрепляя иммунитет. Для постоянного баланса его необходимо давать с кормом в рационе.

Доля каротина увеличилась с отелом и составила 0,73 ммоль/л для коров линии Вис Бэк Айдиала и 0,71 ммоль/л животных для линии Рефлексн Соверинга.

Так же, как и у нетелей, у первотелок мы провели морфологическое изучение крови, данные представили в таблице 31.

Таблица 31 – Морфологические показатели крови первотелок, $M \pm m$, (n=30)

| Показатель | Группа | | |
|------------------------------|-------------------|-------------------|------|
| | контрольная | опытная | td |
| Эритроциты, 10^{12} г/л | $7,39 \pm 0,43$ | $8,27 \pm 0,52$ | 1,30 |
| Лейкоциты, 10^9 / г/л | $8,61 \pm 0,32$ | $9,28 \pm 0,40$ | 1,31 |
| Гемоглобин, г/л | $107,49 \pm 1,19$ | $109,98 \pm 1,27$ | 1,43 |

Физиологическое состояние животных во многом определяется морфологическим составом крови. Установлено, что у первотелок после отела количество форменных элементов крови снизилось: по эритроцитам на 0,49 10^{12} г/л и составило $7,39 \cdot 10^{12}$ г/л для коров контрольной группы, для животных опытной, уменьшилось на 0,30 10^{12} г/л и находится на уровне 10^{12} 8,67 г/л. Лейкоциты также снизились и находятся в пределах 8,61-9,28 10^9 г/л. Гемоглобина стало меньше на 1,96 г/л и составило 107,49 г/л для особей первой группы, у сверстниц опытной группы количество этого элемента снизилось на 2,41 г/л, что составило 109,98 г/л.

Для более наглядного видения морфологических показателей крови исследуемого поголовья, мы их отобразили графически, рисунок 26.

Контрольная группа

Опытная группа

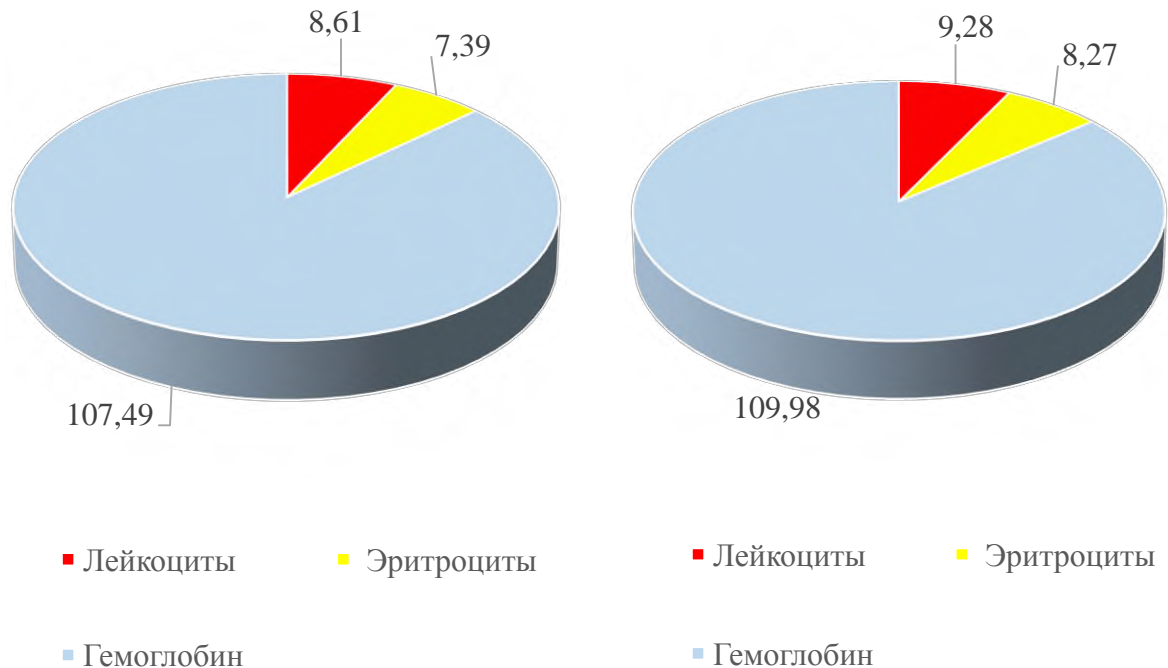


Рисунок 26 – Морфологические показатели крови

Полученные данные свидетельствуют о том, что количество лейкоцитов у коров линии Рефлекшн Соверинга больше сверстниц линии Вис Бэк Айдиала на $0,67 \cdot 10^9$ / г/л и составляет – $9,28 \cdot 10^9$ / г/л.

По эритроцитам также есть различия в $0,88 \cdot 10^{12}$ / г/л в пользу животных опытной группы, их количество – $8,27 \cdot 10^9$ / г/л, против $7,39 \cdot 10^{12}$ / г/л коров контрольной группы.

Сохраняется тенденция в различии и по гемоглобину, его уровень у особей контрольной группы составляет 107,49 г/л, у сверстниц опытной группы он выше на 2,49 г/л и находится на уровне 109,98 г/л.

Установленные различия статистически малодостоверны, при t меньше 2-х.

При взаимодействии организма с внешним миром, количественные и качественные изменения состава крови показывают его резистентность.

Поскольку образование молока сложный процесс, для образования 1 литра вымя пропускает более 500-ста литров крови, она должна иметь в пределах нормы показатели по биохимическим и морфологическим свойствам, особенно для высокопродуктивных коров [123].

Ссылаясь на полученные нами результаты анализов по биохимическим и морфологическим показателям крови можно сказать следующее: все изучаемые показатели находятся в физиологической норме для всех изучаемых нетелей и первотелок, несмотря на то, что все установленные различия статистически не достоверны, наивысший уровень эритроцитов, лейкоцитов, а также гемоглобина в животных линии Рефлекшн Соверинга. Это и является одним из основополагающих факторов, влияющим на проявление более высокой молочной продуктивности.

4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЙ

По окончании проведения всех исследований мы произвели экономический расчет эффективности промышленного производства молока от коров голштинской породы, принадлежащих к разным линиям.

При расчете были учтены все затраты на производство, а также цена реализации одного центнера молока на момент завершения исследований в 2022 году. Полученные данные отражены в таблице 32.

Таблица 32 – Экономическая эффективность производства молока

| Показатель | Группа | | |
|---|-------------|----------|-----------------|
| | контрольная | опытная | ± к контрольной |
| Удой за 305 дней, кг | 9887 | 10190 | +303 |
| Содержание жира в молоке, % | 3,69 | 3,72 | +0,03 |
| Удой в пересчете на базисную жирность, кг | 10730 | 11149 | +419 |
| Стоимость валовой продукции, руб. | 346579,0 | 360112,7 | +13533,7 |
| Производственные затраты на корову, руб.: | 283808,5 | 290988,9 | +7180,4 |
| Затраты кормов, ЭКЕ: | | | |
| на 1 ц молока | 920 | 870 | -50 |
| на 1 корову за лактацию | 90960,40 | 88653,00 | -2307,4 |
| Себестоимость 1 ц молока, руб. | 2645 | 2610 | +35 |
| Чистый доход, руб. | 62770,5 | 69123,8 | +6353,8 |
| Уровень рентабельности, % | 22,1 | 23,7 | +1,6 |

Полученные данные по экономической эффективности производства молока у изучаемых коров свидетельствуют о том, что от особей линии Вис

Бэж Айдиала было надоено 9887 кг, против 10190 кг молока животных линии Рефлекшн Соверинга, что на 303кг больше. Жирность молока находилась в пределах 3,69 – 3,72 %, в пользу коров опытной группы. Удой в переводе на базисную жирность для контрольной группы изучаемых животных составил 10730 кг, у сверстниц опытной группы 11149 кг, что на 419 кг выше. Стоимость валовой продукции была в пределах 346579 – 360113 рублей на 1 голову, а производственные затраты 283808,5 рублей для первой и 290988,9 рублей для второй групп.

При реализации молока, чистого дохода от коров опытной группы получено на 6353,8 рублей больше по сравнению со сверстницами контрольной, а рентабельность его производства составила 23,7%, у сверстниц контрольной группы – 22,1%.

Использование коров линии Рефлекшн Соверинга экономически более целесообразно, поскольку от них получено больше прибыли на 6353,8 рублей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований можно сделать следующие **выводы:**

1. Установлено, что ремонтный молодняк линии Рефлекшн Соверинга превосходил сверстниц линии Вис Бэк Айдиала по живой массе, начиная с 12-ти месячного возраста, установленные различия являются статистически достоверными, при $t_d \geq 2$. От животных контрольной группы получено валового прироста 336,6 кг, от сверстниц опытной группы - 344,1 кг. Среднесуточный прирост у телок первой группы составил 748 г, у сверстниц второй – 764,6 г.

2. В ходе изучения линейного роста установлены статистически достоверные различия изучаемого ремонтного молодняка по таким промерам, как: высота в холке $t_d=2,35$; косая длина туловища (лентой) $t_d=2,16$; глубина груди $t_d=2,35$; обхват груди $t_d=2,13$, в отдельные возрастные периоды.

3. При первом осеменении возраст телок контрольной группы составил 396,4 дня, при живой массе 374 кг в, у сверстниц опытной группы в возрасте 398,1 дней, живая масса составила 382,4 кг, установленные различия статистически высоко достоверны, $t_d=3,07$. Индекс осеменения у исследуемых особей находится на уровне 1,32-1,33. Средняя продолжительность стельности у нетелей контрольной группы составила 275,5 дней, у сверстниц опытной группы – 276,4 дня.

Установлено, что животные линии Вис Бэк Айдиала и Рефлекшн Соверинга являются носителями разного количества неодинаковых аллелей гена $BoLA-DRB3 *3*11*16*23*24*27$, определяющие продуктивные и воспроизводительные особенности маточного поголовья. Коровы линии Рефлекшн Соверинга содержат большее количество желательных аллелей.

Коровы исследуемых линий характеризуются как высокопродуктивные животные. Коэффициент молочности у них находится в пределах от 1794 до 1833 кг.

4. За лактацию от первотелок контрольной группы надоено 9887 кг, от сверстниц опытной – 10190 кг, что выше на 303 кг в пользу животных опытной группы. Лактационные кривые коров обеих групп высокие и устойчивые.

5. Скорость молокоотдачи у коров контрольной группы составляет 2,83 кг/мин, у сверстниц опытной – 2,82 кг/мин. Индекс вымени в пределах от 47,69 до 48,23 %.

6. Общее количество незаменимых аминокислот в молоке коров контрольной группы составляет 15,65 г/л, у сверстниц опытной группы этот показатель выше на 0,07 г/л. Существенные различия установлены по содержанию глицина. У особей контрольной группы его содержание составляет 0,51 г/л, что ниже на 0,13 г/л чем в молоке опытной группы. Общее содержание аминокислот в молоке коров линии Вис Бэк Айдиала составляет 33,79 г/л, у сверстниц линии Рефлекшн Соверинга данный показатель выше на 0,37 г/л и находится на уровне 34,16 г/л.

7. Обменной энергии животными линии Вис Бэк Айдиала было потреблено за период лактации 90960,40 ЭКЕ, сверстницами линии Рефлекшн Соверинга на 2307,40 ЭКЕ меньше. Переваримого протеина коровами контрольной группы потреблено 1174,09 кг, аналогами опытной – 1177,54 кг.

8. Чистый доход от коров опытной группы выше на 6353,8 рублей по сравнению со сверстницами контрольной. Рентабельность производства молока коровами линии Рефлекшн Соверинга составила 23,7%, у сверстниц контрольной группы – 22,1%.

Предложение производству

С целью повышения экономической эффективности производства молока коров рекомендуем:

– в хозяйствах, занимающихся разведением молочного скота голштинской породы черно-пестрой масти, принадлежащих к линиям Рефлекшн Соверинга и Вис Бек Айдиала, организовать интенсивное выращивание ремонтных

телок таким образом, чтобы при первом осеменении, в возрасте 13-15 месяцев, их живая масса составляла 380 кг и более.

– при проведении племенной работы предпочтение отдавать животным линии Рефлекшн Соверинга, содержащие желательные аллели *24*27 гена VoLA-DRB3.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Дальнейшие исследования будут направлены на создание и совершенствование способов раннего прогнозирования и реализации генетического потенциала молочной продуктивности коров ведущих линий голштинской породы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамова, Н. И. Взаимосвязь продолжительности использования коров молочных пород с кровностью по голштинской породе / Н. И. Абрамова, О. Н. Бургомистрова, О. Л. Хромова. – Текст : непосредственный // Зоотехния. – 2018. – № 1. – С. 12-16.
2. Эффективность отбора коров по типу телосложения / Н. И. Абрамова, О. Н. Бургомистрова, О. Л. Хромова [и др.]. – Текст : непосредственный // АгроЗооТехника. – 2018. – Т. 1, № 3. – С. 2-14.
3. Патент № 2688465 С1 Российская Федерация, МПК А 01 К 9/00. Установка для стационарной выпойки телят : № 2018122173 : заявл. 15.06.2018 : опубл. 21.05.2019, Бюл. №15 / Бобкина Е. Н., Тузов И. Н., Калмыков З. Т. [и др.] ; заявитель и патентообладатели ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет». – 5 с. – Текст : непосредственный.
4. Альтергот, В. В. Влияние продолжительности физиологических периодов коров голштинской породы на их воспроизводительные функции и хозяйственно-биологические показатели потомства : специальность 06.02.10 «Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Альтергот Виктор Вильгельмович. – Москва, 2013. – 19 с. – Место защиты: ФГБОУ ВПО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева». – Текст : непосредственный.
5. Амерханов, Х. А. Научное обеспечение конкурентности молочного скотоводства / Х. А. Амерханов, Н. И. Стрекозов. – Текст : непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 1. – С. 2-6.
6. Антипова, Н. С. Селекционеры мира, оказавшие наибольшее влияние на голштинскую породу за последние 25 лет / Н. С. Антипова. – Текст : непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – № 1. – С. 17.
7. Аширов, М. И. Продуктивные особенности коров голштинской породы австрийской селекции в условиях Узбекистана / М. И. Аширов, Х. А. Донаев,

Б. М. Аширов. – Текст : непосредственный // Зоотехния. – 2018. – № 8. – С. 30-32.

8. Аширов, М. И. Продуктивные свойства коров голштинской породы разной селекции / М. И. Аширов, А. А. Юлдашев. – Текст : непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – № 7. – С. 27-29.

9. Бабайлова, Г. П. Экстерьерные особенности коров черно-пестрой породы разных продуктивных типов телосложения и долей кровности по голштинской породе / Г. П. Бабайлова, А. В. Ковров. – Текст : непосредственный // Аграрная Россия. – 2018. – № 6. – С. 34- 37.

10. Бакай, А. В. Влияние отбора на изменчивость признаков молочной продуктивности / А. В. Бакай, Г. В. Мкртчян, А. Н. Кривикова. – Текст : непосредственный // Достижения вузовской науки. – 2014. – № 12. – С. 82-85.

11. Балакина, В. Р. Продуктивно-воспроизводительные особенности дочерей быков-производителей разных линий голштинской породы / В. Р. Балакина. – Текст : непосредственный // Молодежь и наука. – 2018. – № 6. – С. 22.

12. Буяров, В. Эффективность селекции молочного скота / В. Буяров, А. Шендаков, Т. Шендакова. – Текст : непосредственный // АгроРынок. – 2012. – № 1. – С. 23-24.

13. Гафаров, Ф. А. Интенсификация молочного скотоводства в СПК «Дэмен» Татышлинского района республики Башкортостан / Ф. А. Гафаров, Р. Р. Галямшин. – Текст : непосредственный // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2011. – № 4. – С. 26-28.

14. Головань, В. Т. Прогрессивная технология выращивания телят в молочный период / В. Т. Головань, Н. И. Подворок, Д. А. Юрин. – Текст : непосредственный // Состояние и перспективы развития скотоводства : Материалы международной научно-практической конференции. – Краснодар, 2009. – С. 294-296.

15. Гончаренко, И. В. Продуктивные и воспроизводительные качества коров-рекордисток голштинской породы / И. В. Гончаренко. – Текст : непосредственный // The Scientific Heritage. – 2019. – № 38-1(38). – С. 3-8.

16. Горлов, И. Ф. Совершенствование технологии выращивания крупного рогатого скота / И. Ф. Горлов, О. П. Шахбазова, П. С. Кобыляцкий. – Текст : непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – № 4. – С. 5-6.
17. Грачева, В. С. Биохимический и морфологический состав крови молочных коров в зависимости от их продуктивности / В. С. Грачева, Н. Папшев. – Текст : непосредственный // Вестник студенческого научного общества. – Санкт-Петербург, 2013. – С. 254-257.
18. Гришанов, А. Акцент на развитие молочного скотоводства / А. Гришанов. – Текст : непосредственный // Животноводство России. – 2013. – № 11. – С. 3-5.
19. Делян, А. С. Молочная продуктивность дочерей быков голштинской породы разного происхождения / А. С. Делян, М. С. Мышкина, Н. А. Федосеева. – Текст : непосредственный // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. – 2018. – № 27(32). – С. 5-10.
20. Джапаридзе, Т. Г. Результаты комплексной оценки молочного скота в Российской Федерации / Т. Г. Джапаридзе. – Текст : непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 5. – С. 23.
21. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации / И. М. Дунин, В. В. Шапочкин, Х. А. Амерханов [и др.]. – Москва, 2012. – 300 с. – Текст : непосредственный.
22. Дунин, И. Перспективы развития скотоводства и конкурентоспособность молочного скота, разводимого в Российской Федерации / И. Дунин, А. Данкверт, А. Кочетков. – Текст : непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 3. – С. 1-5.
23. Дунин, И. Состояние и потенциал развития племенной базы скотоводства в Российской Федерации / И. Дунин, А. Данкверт, А. Кочетков // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 7. – С. 2-5.
24. Дунин, И. М. Племенные и продуктивные качества молочного скота в Российской Федерации / И. М. Дунин, А. Кочетков, В. Шаркаев. – Текст :

непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 8. – С. 2-5.

25. Егиазарян, А. В. На передовых рубежах племенной работы в молочном скотоводстве Российской Федерации / А. В. Егиазарян, И. В. Конюшко, Л. Ю. Трусова. – Текст : непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 5. – С. 9-12.

26. Зеленков, П. И. Скотоводство : учебник / П. И. Зеленков, А. И. Бараников, А. П. Зеленков. – 2-е изд. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2006. – 571 с. – Текст : непосредственный.

27. Зинченко, А. П. Тенденции и факторы молочной продуктивности коров / А. П. Зинченко, М. В. Кагирова. – Текст : непосредственный // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2010. – № 3. – С. 24-27.

28. Кайшев, В. Г. Производство и переработка молока – ключевые факторы насыщения рынка и обеспечения продовольственной безопасности страны / В. Г. Кайшев, О. В. Сычёва. – Текст : непосредственный // Переработка молока. – 2021. – № 7(261). – С. 36-37.

29. Производство и переработка молока в комплексе -выгодный союз / В. Г. Кайшев, О. В. Сычёва, И. А. Трубина [и др.]. – Текст : непосредственный // Молочная река. – 2021. – № 2(82). – С. 16-18.

30. Особенности линейного роста голштинских телок разных линий / З. Т. Калмыков, И. Н. Тузов, Л. Б. Здановская, Л. С. Балюк. – Текст : электронный // Научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – № 05(159). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2020/05/pdf/>

31. Создание высокопродуктивного стада голштинского скота в условиях учхоза "Кубань" / З. Т. Калмыков, И. Н. Тузов, О. В. Свитенко, А. Н. Тузов. – Текст : электронный // Научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – № 06(170). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2021/06/pdf/>

32. Патент № 2727260 С1 Российская Федерация, МПК А 01 К 1/02. Установка для содержания телят : № 2019141755 : заявл. 13.12.2019 : опубл. 21.07.2020, Бюл. № 21 / Калмыков З. Т., Тузов И. Н., Сердюченко И. В. [и др.] ; заявитель и патентообладатели ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет». – 5 с. – Текст : непосредственный.
33. Патент № 198312 U1 Российская Федерация, МПК А 61 Д 3/00. Устройство для фиксации телят : № 2020108743 : заявл. 27.02.2020: опубл. 30.06.2020, Бюл. № 19 / Калмыков З. Т., Тузова С. А., Балюк Л. С. [и др.] ; заявитель и патентообладатели ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет». – 6 с. – Текст : непосредственный.
34. Создание оптимальных условий при выращивании телят / З. Т. Калмыков, С. А. Тузова, Л. Б. Здановская, Л. С. Балюк. – Текст : непосредственный // Актуальные вопросы управления производством растениеводческой и животноводческой продукции АПК и здоровьем сельскохозяйственных животных : сборник материалов всероссийской (национальной) научно-практической конференции «Инновационные пути решения актуальных проблем АПК России», 20 декабря 2019 года. – пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2019. – С. 232-236.
35. Калошина, М. Н. Продуктивные особенности импортного голштинского скота в условиях Краснодарского края : специальность 06.02.10 частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Калошина Марина Николаевна ; научный руководитель И. Н. Тузов. – Краснодар, 2012. – 24 с. – Место защиты: ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный университет. – Текст : непосредственный.
36. Естественная резистентность коров с разным уровнем молочной продуктивности / С. В. Карамаев, Л. Н. Бакаева, А. С. Карамаева, А. В. Коровин. – Текст : непосредственный // Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. – № 1(20). – С. 55-57.

37. Продуктивное долголетие коров в зависимости от породной принадлежности / С. В. Карамаев, Х. З. Валитов, Л. Н. Бакаева, Е. А. Китаев. – Текст : непосредственный // Зоотехния. – 2009. – № 5. – С. 16-19.
38. Карликова, Г. Г. Биохимические показатели крови и молока у высокопродуктивных коров черно-пестрой породы на фоне разных уровней энергетических запасов организма / Г. Г. Карликова. – Текст : непосредственный // Зоотехния. – 2013. – № 10. – С. 22-24.
39. Разведение животных : учебник / В. Г. Кахикало, В. Н. Лазаренко, Н. Г. Фенченко [и др.]. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 448 с. – Текст : непосредственный.
40. Кинеев, М. А. Справочная книга по молочному скотоводству / М. А. Кинеев, А. А. Тореханов. – Алматы : Бастау, 2011. – 160 с. – Текст : непосредственный.
41. Кипаев, В. А. Влияние технологических факторов на продуктивность коров / В. А. Кипаев. – Текст : непосредственный // Селекция, кормление, содержание сельскохозяйственных животных и технология производства продуктов животноводства : сборник научных трудов / ВНИИплем. – 2004. – Вып.16, т. 1. – С.75-78.
42. Продуктивность крупного рогатого скота молочных пород в Ростовской области / А. И. Клименко, В. Н. Приступа, С. В. Шаталов, А. А. Григорьева. – Текст : непосредственный // Ветеринарная патология. – 2015. – № 4(54). – С. 43-47.
43. Климова, С. П. Повышение эффективности производства молока на основе развития племенного скотоводства / С. П. Климова. – Текст : непосредственный // Аграрная Россия. – 2012. – № 12. – С. 33-35.
44. Климова, С. П. Развитие племенного молочного скотоводства / С. П. Климова. – Текст : непосредственный // Аграрная наука. – 2013. – № 7. – С. 4-5.
45. Кузнецов, В. М. Метод оценки животных по степени родительского влияния : инновация или стагнация? / В. М. Кузнецов. – Текст : непосред-

ственный // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2012. – № 2. – С. 89-115.

46. Козырева, Н. Г. Распространение лейкоза крупного рогатого скота и генетические варианты возбудителя на территории животноводческих хозяйств центрального федерального округа Российской Федерации / Н. Г. Козырева, М. И. Гулюкин. – Текст : непосредственный // Ветеринария Кубани. – 2017. – № 5. – С. 4-9.

47. Колосов, Ю. А. Региональные аспекты интенсификации молочного скотоводства : учебное пособие / Ю. А. Колосов, В. Н. Приступа, А. Ю. Колосов. – пос. Персиановский, 2015. – 173 с. – Текст : непосредственный.

48. Костомахин, Н.М. Характеристика голштинского скота / Н. М. Костомахин. – Текст : непосредственный // Главный зоотехник. – 2007. – № 5. – С.13-14.

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

50. Костомахин, Н. М. Влияние возраста и живой массы при первом осеменении на молочную продуктивность коров / Н. М. Костомахин. – Текст : непосредственный // Главный зоотехник. – 2012. – № 9. – С. 15-19.

51. Костомахин, Н. М. Качественное улучшение генофонда российского животноводства / Н. М. Костомахин. – Текст : непосредственный // Главный зоотехник. – 2012. – № 4. – С. 10-12.

52. Костомахин, Н. М. Научные основы содержания и кормления коров с различным уровнем продуктивности / Н. М. Костомахин. – Текст : непосредственный // Главный зоотехник. – 2012. – № 6. – С. 27-30.

53. Костомахин, Н. М. Практическое руководство по голштинскому скоту / Н. М. Костомахин. – Венгрия, Буди, Рада пуста : Хунланд Трейд Кфт., 2011. – 55 с. – Текст : непосредственный.

54. Костомахин, Н. М. Практика доения коров и получения качественного молока / Н. М. Костомахин. – Текст : непосредственный // Главный зоотехник. – 2013. – № 2. – С. 34-41.
55. Коханов, М. А. Молочная продуктивность коров разных линий / М. А. Коханов, А. В. Игнатов. – Текст : непосредственный // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 9. – С. 94-95.
56. Красота, В. Ф. Разведение сельскохозяйственных животных / В. Ф. Красота, Т. Г. Джапаридзе, Н. М. Костомахин. – Москва : Колос, 2005. – 424 с. – Текст : непосредственный.
57. Крыканова, Д. Н. Голштинская порода молочного скота : обзор / Д. Н. Крыканова. – Текст : непосредственный // Зоотехния. – 1998. – № 8. – С. 10-11.
58. Кудрин, А. Г. Разведение голштинского скота в Краснодарском крае / А. Г. Кудрин, Т. В. Хабарова, А. И. Абрамов. – Текст : непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – № 4. – С. 6-8.
59. Кузнецов, В. М. Исторические тренды в молочном скотоводстве России и США / В. М. Кузнецов. – Текст : непосредственный // Биология в сельском хозяйстве. – 2015. – № 2(Т. 7). – С. 2-36.
60. Кузнецов, В. М. Моделирование разных сценариев селекции быков по жизнеспособности потомства / В. М. Кузнецов. – Текст : непосредственный // Генетика и разведение животных. – 2015. – № 2. – С. 3-11.
61. Кузнецов, В. М. Племенная оценка животных : прошлое, настоящее, будущее : (обзор) / В. М. Кузнецов. – Текст : непосредственный // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2012. – № 4. – С. 18-57.
62. Кузнецов, В. М. Разведение по линиям и голштинизация: методы оценки, состояние и перспективы / В. М. Кузнецов. – Текст : непосредственный // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2013. – № 3. – С. 25-79.
63. Кулибеков, К. Молочная продуктивность и морфологические свойства вымени коров-первотелок в условиях роботизированной фермы / К. Кулибе-

ков, В. Позолотина, И. Быстрова. – Текст : непосредственный // Главный зоотехник. – 2015. – № 9. – С. 8-9.

64. Кулибеков, К. К. Молочная продуктивность коров-первотёлок разных линий в условиях роботизированной фермы / К. К. Кулибеков. – Текст : непосредственный // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. – 2014. – № 4(24). – С. 121-124.

65. Куликова, Н. И. История зоотехнической науки : учебное пособие для магистров / Н. И. Куликова, В. Х. Вороков. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – 198 с. – Текст : непосредственный.

66. Куликова, С. Г. Продуктивное долголетие коров в зависимости от кровности по голштинской породе и линейной принадлежности / С. Г. Куликова, Н. Н. Ёлкин. – Текст : непосредственный // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 3, № 15. – С. 68-72.

67. Лягин, Ф. Ф. Особенности воспроизводительных качеств высокопродуктивных коров / Ф. Ф. Лягин. – Текст : непосредственный // Зоотехния. – 2003. – № 3. – С. 25-27.

68. Ляшенко, В. В. Изменение молочной продуктивности коров голштинской породы с возрастом / В. В. Ляшенко, И. В. Каешова, А. В. Губина. – Текст : непосредственный // Главный зоотехник. – 2019. – № 11. – С. 28-36.

69. Реализация продуктивного потенциала голштинизированного чернопестрого скота / Р. Н. Ляшук, А. И. Шендаков, В. В. Сорокин, А. Е. Амелин. – Текст : непосредственный // Аграрная наука. – 2008. – № 2. – С. 21-22.

70. Мадисон, В. / Голштинизация – будущее молочного скотоводства / В. Мадисон. – Текст : непосредственный // Главный зоотехник. – 2007. – № 4. – С. 40.

71. Матвеева, Г. С. Генетический потенциал голштинской породы по продуктивным качествам в сравнении со стандартом породы / Г. С. Матвеева. – Текст : непосредственный // Вестник Костромского государственного университета им. Н. А. Некрасова. – 2006. – Т. 12, № 3. – С. 32-33.

72. Мишхожев, А. А. Влияние быков-производителей на интенсивность молокоотдачи у коров первотелок голштинской породы / А. А. Мишхожев, М. Г. Тлейншева, Т. Т. Тарчоков. – Текст : непосредственный // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 1(136). – С. 45-50.
73. Мкртчян Г. В. / Корреляция признаков молочной продуктивности у потомков племенных быков разных линий / Г. В. Мкртчян, А. В. Бакай, А. Н. Кровикова. – Текст : непосредственный // Приоритетные научные направления : от теории к практике. – 2015. – № 20-1. – С. 167-170.
74. Мороз, М. Т. Кормление молодняка и высокопродуктивных коров в условиях интенсивных технологий / М. Т. Мороз. – Санкт-Петербург : АМА НЗ РФ, 2007. –141 с. – Текст : непосредственный.
75. Мударисов, Р. М. Биохимические и морфологические показатели крови и уровень естественной резистентности коров голштинской породы / Р. М. Мударисов, Г. Р. Ахметзянова, И. Н. Хакимов. – Текст : непосредственный // Вестник Ульяновская ГСХА. – 2015. – № 2 (20). – С. 116-120.
76. Никифорова, Л. Н. Молочная продуктивность первотелок разных линий и кровности по голштинской породе / Л. Н. Никифорова. – Текст : непосредственный // Зоотехния. – 2007. – № 9. – С. 9.
77. Племяшов, К. В. Селекция голштинского скота при чистопородном разведении / К. В. Племяшов, Е. И. Сакса, О. Е. Барсукова. – Текст : непосредственный // Генетика и разведение животных. – 2016. – № 1. – С. 8-16.
78. Племяшов, К. В. Селекционный центр (ассоциация) по породе – научный ресурс работы в скотоводстве / К. В. Племяшов, О. В. Тулинова. – Текст : непосредственный // Генетика и разведение животных. – 2016. – № 1. – С. 2-7.
79. Погребняк, В. А. Сравнительная оценка молока коров голштинской породы разных генотипов по В и К-казеину / В. А. Погребняк, П. А. Зажарский. – Текст : непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – № 3. – С. 17-19.

80. Полухин, А. А. Организационно-экономический механизм воспроизводства технического потенциала сельского хозяйства РФ в условиях ВТО / А. А. Полухин. – Текст : непосредственный // Образование, наука и производство. – 2012. – № 1. – С. 22-29.
81. Попов, Н. А. Аллелофонд крупного рогатого скота голштинской породы в племенных стадах Российской Федерации / Н. А. Попов, Л. К. Марзанова. – Текст : непосредственный // Зоотехния. – 2017. – № 6. – С. 9-14.
82. Особенности эффективного производства молока и говядины при промышленной технологии / В. Н. Приступа, Е. Н. Приступа, В. Ю. Симакин [и др.]. – Текст : непосредственный // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2012. – № 1(3). – С. 23-27.
83. Приступа, В. Н. Интенсификация производства молока в условиях молочного предприятия / В. Н. Приступа, С. В. Семенченко, А. П. Бахурец. – Текст : непосредственный // Селекционно-генетические и технологические аспекты производства продуктов животноводства, актуальные вопросы безопасности жизнедеятельности и медицины : материалы международной научно-практической конференции "Актуальные направления инновационного развития животноводства и современных технологий продуктов питания, медицины и техники". – пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2019. – С. 133-136.
84. Рядчиков, В. Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных / В. Г. Рядчиков. – Краснодар : КубГАУ, 2013. – 218 с. – Текст : непосредственный.
85. Саморуков, Ю. О породах в молочном скотоводстве / Ю. Саморуков, Т. Калязина, М. Марзанов. – Текст : непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 1. – С. 21-23.
86. Сравнительная характеристика роста и развития голштинских телок ведущих генеалогических линий / О. В. Свитенко, А. И. Тузов, З. Т. Калмыков, Р. Ю. Горкавченко. – Текст : электронный // Научный журнал Кубанско-

го государственного аграрного университета. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – № 08(172). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2021/08/pdf/>

87. Серикбаева, А. К. Продуктивное долголетие коров голштинской породы крупного рогатого скота и причины их выбытия / А. К. Серикбаева, А. К. Тилепова, А. Б. Аюпова. – Текст : непосредственный // Youth for science : сборник статей II Международного учебно-исследовательского конкурса. – Петрозаводск, 2020. – С. 85-90.

88. Сивкин, Н. В. Упитанность и экстерьер в продуктивном долголетии коров голштинской породы / Н. В. Сивкин, Н. И. Стрекозов, С. В. Никитина. – Текст : непосредственный // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 10. – С. 53-55.

89. Силиваева, В. А. Возрастные особенности молочной продуктивности коров / В. А. Силиваева, Е. И. Милютин, О. И. Денникова. – Текст : непосредственный // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2017. – № 19. – С. 205-207.

90. Прогноз развития животноводства России на среднесрочную перспективу / Н. И. Стрекозов, В. Н. Виноградов, Г. П. Легошин. – Текст : непосредственный // Сервисные центры по воспроизводству сельскохозяйственных животных – основа эффективного развития животноводства. – Дубровицы : ФГОУ ВПО МГАВМиБ, 2009. – С. 5-21.

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

92. Разведение крупного рогатого скота голштинской и чёрно-пёстрой пород в хозяйствах России, Центральном Федеральном округе и Тверской области / Н. П. Сударев, Г. А. Шаркаева, Д. Абылкасымов [и др.]. – Текст : непосредственный // Зоотехния. – 2015. – № 2. – С. 7-8.

93. Сычёва, О. В. Генетические маркеры в молочном скотоводстве / О. В. Сычёва, Л. В. Кононова. – Текст : непосредственный // Аграрно-пищевые инновации. – 2018. – № 1(1). – С. 27-31.
94. Сычёва, О. В. Повышение молочной продуктивности и качества молока под контролем генетических маркеров / О. В. Сычёва, Л. В. Кононова. – Текст : непосредственный // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования : II международная научно-практическая интернет-конференция / ФГБНУ «Прикаспийский НИИ земледелия». – с. Солёное Займище, 2017. – С. 1422-1424.
95. Текеев, М. Технология выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота / М. Текеев, А. Чомаев. – Текст : непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 5. – С. 18-19.
96. Тузов, И. Н. Современные инновации в скотоводстве / И. Н. Тузов, И. Д. Армейский. – Текст : непосредственный // Инновации повышения продуктивности сельскохозяйственных животных : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию Кубанского ГАУ. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – С. 198-201.
97. Тузов, И. Н. Выращивание голштинских телок в молочный период / И. Н. Тузов, З. Т. Калмыков. – Текст : непосредственный // Научно-технологическое обеспечение агропромышленного комплекса России : проблемы и решения : сборник тезисов по материалам V Национальной конференции / ответственный за выпуск А. Г. Коцаев. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – С. 40.
98. Тузов, И. Н. Рост и развитие ремонтных телок разных линий / И. Н. Тузов, З. Т. Калмыков. – Текст : непосредственный // Год науки и технологий 2021 : сборник тезисов по материалам Всероссийской научно-практической конференции / ответственный за выпуск А. Г. Коцаев. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – С. 78.

99. Тяпугин, Е. А. Мониторинг развития молочного скотоводства в условиях Европейского Севера Российской Федерации / Е. А. Тяпугин, Н. И. Абрамова, О. Н. Бургомистрова. – Текст : непосредственный // Молочное скотоводство России : состояние, тенденции, перспективы: материалы научной конференции, посвященной 95-летию со дня образования института ГНУ СЗНИИМЛПХ Россельхозакадемии. – Вологда : Молочное скотоводство, 2017. – С. 3-8.
100. Новый метод определения типов конституции животных / М. Б. Улимбашев, З. М. Айсанов, Е. Р. Гостева [и др.]. – Текст : непосредственный // Российская сельскохозяйственная наука. – 2019. – № 2. – С. 48-52.
101. Улимбашев, М. Б. Теплоустойчивость и репродуктивные качества голштинов при беспривязном содержании / М. Б. Улимбашев, А. Ф. Шевхужев. – Текст : непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – № 5. – С. 44-46.
102. Усков, Г. Воспроизводство стада – важный элемент эффективности молочного скотоводства / Г. Усков, А. Цопанова, Т. Лещук. – Текст : непосредственный // Главный зоотехник. – 2015. – № 11. – С. 15-17.
103. Фирсова, Э. В. Голштинская порода скота в Российской Федерации, современное состояние и перспективы развития / Э. В. Фирсова, А. П. Карташова. – Текст : непосредственный // Генетика и разведение животных. – 2019. – № 1. – С. 62-69.
104. Химич, Н. Г. Разведение сельскохозяйственных животных. / Н. Г. Химич. – Новосибирск : Издательство НГАУ, 2012. – 88 с. – Текст : непосредственный.
105. Черечеча, А. А. Генетический потенциал быков-производителей, используемых в стаде высокопродуктивных коров голштинской породы / А. А. Черечеча. – Текст : непосредственный // Труды / Кубанский государственный аграрный университет. – 2019. – Вып. № 76. – С. 189-194.

106. Чикалёв, А. И. Основы животноводства : учебник / А. И. Чикалёв, Ю. А. Юлдашбаев. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – 208 с. – Текст : непосредственный.
107. Шаркаев, В. И. Динамика численности и продуктивности молочного скота в Российской Федерации / В. И. Шаркаев, Г. А. Шаркаева. – Текст : непосредственный // Молочная промышленность. – 2013. – № 7. – С. 10-11.
108. Шаркаева, Г. А. Потенциал племенной базы импортного молочного скота в Российской Федерации / Г. А. Шаркаева, В. И. Шаркаева. – Текст : непосредственный // Зоотехния. – 2016. – № 1. – С. 2-4.
109. Шаталов, С. В. Молочная продуктивность черно-пестрого скота в хозяйствах России, южном федеральном округе и Ростовской области / С. В. Шаталов, В. Н. Приступа, Я. В. Кочуева. – Текст : непосредственный // Инновационные пути импортозамещения продукции АПК : материалы Международной научно-практической конференции. – пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2015. – С. 78-83.
110. Состояние скотоводства в Российской Федерации / А. Ф. Шевхужев, Н. Д. Виноградова, М. Б. Улимбашев, Р. А. Улимбашева. – Текст : непосредственный // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения : сборник научных трудов / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации ; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург, 2018. – С. 288-291.
111. Шевхужев, А. Ф. Воспроизводительная способность голштинского скота отечественной и зарубежной селекций / А. Ф. Шевхужев, А. А. Тумов. – Текст : непосредственный // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. – 2018. – № 1(37). – С. 65-70.
112. Шевхужев, А. Ф. Сравнительная оценка продуктивных качеств молочного скота / А. Ф. Шевхужев, М. Б. Улимбашев. – Текст : непосредственный // Зоотехния. – 2017. – № 9. – С. 6-8.

113. Шевхужев, А. Ф. Продуктивные качества и адаптивные способности черно-пестрого и голштинского скота / А. Ф. Шевхужев, М. Б. Улимбашев, Ж. Т. Алагирова. – Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2017. – 240 с. – Текст : непосредственный.
114. Шендаков, А. Продуктивность голштинов разного происхождения / А. Шендаков, А. Астахова. – Текст : непосредственный // Животноводство России. – 2014. – № S1. – С. 13-14.
115. Шендакова, Т. А. Генетические тенденции в популяции голштинского скота : мультипликативное взаимодействие генов и элиминация рецессивных аллелей / Т. А. Шендакова, А. И. Шендаков, Б. Е. Бахтин. – Текст : непосредственный // Биология в сельском хозяйстве. – 2017. – № 1(14). – С. 25-32.
116. Шендаков, А. И. Голштинская порода скота в Орловской области: ретроспективный анализ и современное состояние / А. И. Шендаков. – Текст : непосредственный // Биология в сельском хозяйстве. – 2020. – № 2(27). – С. 13-22.
117. Шендаков, А. И. Оценка динамики генетических процессов в молочном скотоводстве / А. И. Шендаков. – Текст : непосредственный // Биология в сельском хозяйстве. – 2015. – № 1. – С. 2-17.
118. Шендаков, А. И. Генетическая детерминация селекционных признаков у молочных коров Орловской области / А. И. Шендаков, Б. Е. Бахтин, Л. И. Анисимова. – Текст : непосредственный // Зоотехния. – 2016. – № 6. – С. 4-6.
119. Продуктивные качества дочерей быков-производителей в племенных стадах Орловской области / А. И. Шендаков, С. П. Климова, Т. А. Шендакова [и др.]. – Текст : непосредственный // Биология в сельском хозяйстве. – 2016. – № 3(12). – С. 18-22.
120. Шендаков, А. И. Европейские голштины в Орловской области: результаты оценки и перспективы разведения / А. И. Шендаков, Т. А. Лапина, А. Н. Астахова. – Текст : непосредственный // Биология в сельском хозяйстве. – 2016. – № 1(10). – С. 2-8.

121. Шендаков, А. И. Влияние сезонности воспроизводства на продуктивные качества голштинского скота / А. И. Шендаков, Т. А. Лапина, Б. Е. Бахтин. – Текст : непосредственный // Зоотехния. – 2016. – № 7. – С. 27-29.
122. Патент № 207030 U1 Российская Федерация, МПК А 01 J7/00 Устройство для профилактики мастита у коров после отёла : № 2021116254 : заявл. 03.06.2021 : опубл. 07.10.2021, Бюл. № 28 / Щепило М. Н., Тузов И. Н., Турчанин О. С., Глазко М. А., Калмыков З. Т. ; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет». – 6 с. – Текст : непосредственный.
123. Изучение влияния прилития крови голштинского скота на изменение генофонда крупного рогатого скота отечественных пород с использованием ДНК-микросателлитов / Л. К. Эрнст, Н. А. Зиновьева, Е. Н. Коновалова [и др.]. – Текст : непосредственный // Зоотехния. – 2007. – № 12. – С. 2-5.
124. Эрнст, Л. К. Особенности распространения антигенов ВоLA-A и аллелей гена ВоLA-DRB3 у черно-пестрого скота в связи с ассоциацией с лейкозом / Л. К. Эрнст, Г. Е. Сулимова, А. П. Орлова. – Текст : непосредственный // Генетика. – 1997. – Т. 33, № 1. – С. 67-95.
125. Юсупов, Р. Влияние голштинизации на продуктивность коров и экологическую безопасность продукции / Р. Юсупов, Х. Тагиров, Э. Андриянова. – Текст : непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 6. – С. 19-20.
126. Янчуков, И. Горизонты в селекции молочного скота / И. Янчуков, Е. Матвеева, А. Лаврухина // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 1. – С. 10-11.
127. Al-Samarai, F. R. Genetic evaluation of longevity in dairy cattle / F. R. Al-Samarai, F. H. Al-Zaydi. – Text : direct // Global Journal of Scientific Researches. – 2014. – Vol. 2(4). – P. 98-104.
128. Rapid and simple method for purification of nucleic acids / R. Boom, C. J. A. Sol, M. M. M. Salimans [et al.]. – Text : direct // J. Clinical Microbiol. – 1989. – Vol. 28. – P. 495-503.

129. De Vries, A. Overview of factors affecting productive lifespan of dairy cows / A. De Vries, M. I. Marcondes. – Text : direct // XIIIth International Symposium on Ruminant Physiology, March 2020. – Leipzig [Germany], 2020. – Vol. 14, Is.1. – P.155-164.
130. Genetic association of bovine lymphocyte antigen DRB3 alleles with immunological traits of Holstein cattle / A. B. Dietz, J. C. Detilleux, A. E. Freeman [et al.]. – Text : direct // J. Dairy Sci. – 1997. – Vol. 80. – P. 400-405.
131. Analysis and frequency of bovine lymphocyte antigen DRB3.2 alleles in Jersey cows / B. E. Gilliespie, B. M. Jayarao, H. H. Dowlen, S. P. Oliver. – Text : direct // J. Dairy Sci. – 1999. – Vol. 82. – P. 2049-2053.
132. Gene frequencies of DRB 3.2 locus of Argentine Creole cattle / G. Giovambattista, C. D. Golijow, F. N. Dulout, M. M. Lojo. – Text : direct // Anim. Genet. – 1996. – Vol. 27. – P. 55-56.
133. Cattle with the BoLA class II DRB3*0902 allele have significantly lower bovine leukemia proviral loads / T. Hayashi, H. Mekata, S. Sekiguchi [et al.]. – Text : direct // J Vet Med Sci. – 2017. – №79 (9). – P. 1552-1555.
134. Genetic association between parameters of innate immunity and measures of mastitis in preparturient Holstein cattle / S. C. Kelem, J. C. Deitilleux, A. E. Freeman [et al.]. – Text : direct // J. Dairy Sci. – 1997. – Vol. 80. – P. 1767-1775.
135. Multi-primer target PCR for rapid identification of bovine DRB3 alleles / S. A. Ledwidge, B. A. Mallard, J. P. Gibson [et al.]. – Text : direct // Anim. Genet. – 2001. – Vol. 32. – P. 219- 221.
136. Lewin, H. A. Disease resistance and immune response genes in cattle: strategies for their detection and evidence of their existence / H. A. Lewin. – Text : direct // J. Dairy Sci. – 1989. – Vol. 72. – P. 1334-1348.
137. Lewin, H. A. Host genetic mechanism of resistance and susceptibility to a bovine retroviral infection / H. A. Lewin. – Text : direct // Anim. Bio-technol. – 1994. – Vol. 5. – P. 183-191.

138. Longevity of Holstein-Friesian cows and some factors affecting their productive life / K. Siatka, A. Sawa, S. Krężel-Czopek, M. Bogucki. – Text : direct // *Animal Science Papers & Reports*. – 2020. – Vol. 38, Is. 2. – P. 107-116.
139. PCR based RFLP genotyping of bovine lymphocyte antigen DRB3.2 in Iranian Holstein population / M. Pashmi, S. Qanbari, S.A. Ghorashi, A. Salehi. – Text : direct // *Pak. J. Biol. Sci.* – 2007. – Vol. 10, N 3. – P. 383-387.
140. Productive longevity of European Holstein cows in conditions of industrial technology / R.V. Milostiviy, M. P. Vysokos, O. O. Kalinichenko [et al.]. – Text : direct // *Ukrainian Journal of Ecology*. – 2017. – Vol. 7(3). – P. 169-179.
141. Steers bred for improved net feed efficiency eat less for the same feedlot performance / E. C. Richardson, R. M. Herd, J. A. Archer [et al.]. – Text : direct // *Animal Production Australia*. – 1998. – Vol. 22. – P. 213–216.
142. Rupp, R. Association of bovine leukocyte antigen (BoLA) DRB3.2 with immune response, mastitis, and production and type traits in Canadian Holsteins / R. Rupp, A. Hernandez, B. A. Mallard. – Text : direct // *J. Dairy. Sci.* – 2007. – Vol. 90, N 2. – P. 1029-1038.
143. Whole-genome scan to detect quantitative trait loci associated with milk protein composition in 3 French dairy cattle breeds. *Journal of* / M. P. Sanchez, A. Govignon-Gion, M. Ferrand [et al.]. – Text : direct // *Dairy Science*. – 2016. – Vol. 99, Is.10. – P. 8203-8215.
144. Otto, S. P. Two steps forward, one step back: the pleiotropic effects of favoured alleles / S. P. Otto. – Text : direct // *The Royal Society*. – 2004. – Vol. 2. – P. 705-805.
145. Schwartz, I. Pathology of bovine leukemia virus / I. Schwartz, D. Levy. – Text : direct // *Vet. Res.* – 1994. – Vol. 25. – P. 521-536.
146. Scott, L. Genetic correlation and the coevolutionary dynamics of three-species systems / L. Scott. – Text : direct // *Evolution*. – 2004. – Vol. 58(6). – P. 1165-1177.
147. Associations of the bovine major histocompatibility complex DRB3 (BoLA-DRB3) alleles with occurrence of disease and milk somatic cell score in Cana-

dian dairy cattle / S. Sharif, B. A. Mallard, B. N. Wilkie [et al.]. – Text : direct // Anim. Genet. – 1998. – Vol. 29. – P. 185-193.

148. Characterization of DRB3 alleles in the MHC of Japanese Short horn cattle by polymerase chain reaction-sequence-based typing / S. Takeshima, Y. Nakai, M. Ohta, Y. Aida. – Text : direct // J. Dairy Sci. – 2002. – Vol. 85. – P. 1630-1632.

149. Weigel, K. A. Controlling inbreeding by constraining the average relationship between parents of young bulls entering AI progeny test programs / K. A. Weigel, S. W. Lin. – Text : direct // Journal of Dairy Sciences. – 2002. – Vol. 85. – P. 2376-2383.

150. Polymorphism in BoLA-DRB3 exon 2 correlates with resistance to persistent lymphocytosis caused by bovine leukemia virus / A. Xu, M. J. T. Van Eijk, Ch. Park, H. A. Lewin. – Text : direct // Immunol. – 1993. – Vol. 151. – P. 6977- 6985.

151. Zambrano, J. C. Alleles of the BoLA DRB3.2 gene are associated with mastitis in dairy cows / J. C. Zambrano, J. Echeven, A. Lopez- Herrera. – Text : direct // Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. – 2011. – N. 24 (2). – P.145-156.

152. Association of the Bo LA class II haplotypes with subclinical progression of bovine leukaemia virus infection in Holstein-Friesian cattle / M. Zanotti, G. Poli, W. Poli [et al.]. – Text : direct // Anim. Genet. – 1996. – Vol. 27. – P. 337-341.

ПРИЛОЖЕНИЯ

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**ПАТЕНТ**

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 184198

Устройство для содержания телят

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина" (RU)*

Авторы: *Калмыков Захар Тимофеевич (RU), Тузов Иван Никифорович (RU), Курзин Николай Николаевич (RU), Адамович Андрей Александрович (RU), Балюк Людмила Сергеевна (RU), Бобкин Сергей Сергеевич (RU)*

Заявка № 2018122154

Приоритет полезной модели 15 июня 2018 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре полезных

моделей Российской Федерации 18 октября 2018 г.

Срок действия исключительного права

на полезную модель истекает 15 июня 2028 г.



Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев Г.П. Ивлиев

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2688465

Установка для стационарной вышойки телят

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина" (RU)*

Авторы: *Адамович Андрей Александрович (RU), Тузов Иван Никифорович (RU), Дайбова Любовь Анатольевна (RU), Калмыков Захар Тимофеевич (RU), Бобкина Елена Николаевна (RU)*

Заявка № 2018122173

Приоритет изобретения 15 июня 2018 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 21 мая 2019 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 15 июня 2038 г.

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Г.П. Ивлиев



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2727260

Установка для содержания телят

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина" (RU)*

Авторы: *Калмыков Захар Тимофеевич (RU), Тузов Иван Никифорович (RU), Сердюченко Ирина Владимировна (RU), Балуок Людмила Сергеевна (RU), Глазко Михаил Алексеевич (RU), Даниленко Данил Александрович (RU)*

Заявка № 2019141755

Приоритет изобретения 13 декабря 2019 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 21 июля 2020 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 13 декабря 2039 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 198312

Устройство для фиксации телят

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина" (RU)*

Авторы: *Калмыков Захар Тимофеевич (RU), Тузова Светлана Александровна (RU), Балюк Людмила Сергеевна (RU), Тарабрин Иван Владимирович (RU), Глазко Михаил Алексеевич (RU), Даниленко Данил Александрович (RU)*

Заявка № 2020108743

Приоритет полезной модели 27 февраля 2020 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре полезных моделей Российской Федерации 30 июня 2020 г.

Срок действия исключительного права на полезную модель истекает 27 февраля 2030 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев





РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**ПАТЕНТ**

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 208223**Клетка для группового содержания телят молочного периода выращивания**

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина" (RU)*

Авторы: *Калмыков Захар Тимофеевич (RU), Тузов Александр Иванович (RU), Свитенко Олег Викторович (RU), Давиденко Юлия Геннадьевна (RU), Щепило Максим Николаевич (RU)*

Заявка № 2021117754

Приоритет полезной модели 16 июня 2021 г.

Дата государственной регистрации в Государственном реестре полезных моделей Российской Федерации 08 декабря 2021 г.

Срок действия исключительного права на полезную модель истекает 16 июня 2031 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ильин





РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 210657

**Клетка для индивидуального содержания
новорожденных телят**

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина" (RU)*

Авторы: *Глазко Михаил Алексеевич (RU), Тузов Иван Никифорович (RU), Сиренко Владимир Владимирович (RU), Калмыков Захар Тимофеевич (RU), Щепило Максим Николаевич (RU)*

Заявка № 2021115880

Приоритет полезной модели **02 августа 2021 г.**

Дата государственной регистрации
в Государственном реестре полезных
моделей Российской Федерации **25 апреля 2022 г.**

Срок действия исключительного права
на полезную модель истекает **02 августа 2031 г.**

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Ю.С. Зубов

