

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОЛОГОДСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МОЛОЧНОХОЗЯЙСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ИМЕНИ Н.В. ВЕРЕЩАГИНА»

На правах рукописи

Смирнова Юлия Михайловна

**МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ, ДОЛГОЛЕТИЕ И
ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА
У КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ**

06.02.10 – Частная зоотехния, технология производства продуктов
животноводства

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент Хабарова Галина Васильевна

Вологда – Молочное - 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	4
2.ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.....	11
2.1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	11
2.1.1 Основные зоотехнические показатели воспроизводительных качеств и плодовитости коров	11
2.1.2 Влияние наследственных и паратипических факторов на повышение воспроизводительной способности и продуктивного долголетия коров.....	20
2.1.3 Взаимосвязь молочной продуктивности, долголетия и воспроизводительной способности у коров.....	33
2.1.4 Резистентность организма, продуктивность и воспроизводительные качества молочного скота	41
2.2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	52
2.3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ	58
2.3.1 Состояние молочного скотоводства и кормовой базы в Вологодской области и в ОАО «Заря».....	58
2.3.2 Анализ интенсивности использования и продуктивности коров	66
2.3.3 Влияние генетических факторов на продуктивное долголетие и воспроизводительные качества коров.....	73
2.3.3.1 Показатели производственного использования коров разного генотипа ...	73
2.3.3.2 Влияние возраста и уровня продуктивности коров-матерей на хозяйственно-полезные признаки дочерей	79
2.3.4 Взаимосвязь живой массы при первом осеменении с репродуктивным долголетием коров	86
2.3.5 Показатели производственного использования животных в зависимости от возраста первого отела.....	90
2.3.6 Влияние уровня удоя за первую лактацию на продуктивное долголетие, воспроизводительные качества и защитные свойства организма коров.....	95

2.3.7	Репродуктивное долголетие коров в зависимости от продолжительности межотельного периода.....	105
2.3.8	Оптимизация параметров продуктивного долголетия, молочной продуктивности и воспроизводительных качеств коров	110
2.3.9	Экономической эффективности производства молока в зависимости от изучаемых факторов	113
3.	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	116
3.1	Выводы.....	116
3.2	Предложения производству	118
3.3	Перспективы дальнейших исследований	119
	СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	120
	ПРИЛОЖЕНИЯ.....	143
	Приложение А. Средние значения и изменчивость хозяйственно-полезных признаков коров черно-пестрой породы.....	143
	Приложение Б. Данные по племенным хозяйствам Вологодской области за 2019 г*	144

1. ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследований. Производство мяса и молока имеет первостепенное значение для стабильного развития страны и позволяет обеспечить население продуктами первой необходимости. От состояния и конкурентоспособности этих ведущих в АПК отраслей зависит продовольственная безопасность страны и ее роль на внешних рынках [124]. В последние годы молочное животноводство развивается в основном за счет интенсификации производственных процессов в условиях промышленной технологии.

Максимальный уровень производства молока (55,7 млн. т.) в России был достигнут в 1990 году. Однако средний надой молока на корову в целом по стране в тот период составлял всего 2781 кг. С переходом к рыночной экономике началось сокращение поголовья крупного рогатого скота [2, 90]. В целом за последние 10 лет (с 2010 по 2020 гг.) валовое производство молока и поголовье коров сократилось на 200 тыс. т. и 1,7 млн. гол. соответственно, но произошло увеличение продуктивности на одну голову на 39,5 % и на конец 2019 года она составила 6924 кг [127]. В частности, и в Вологодской области наблюдается такая же тенденция: численность поголовья коров уменьшилась на 16,5 %. Молочная продуктивность на одну корову, за последние 10 лет, увеличилась на 55 % и составила 7580 кг [177].

Но рост продуктивности коров при сокращающемся поголовье не может обеспечить увеличение производства молока и насыщение внутреннего рынка. В ряде регионов страны обеспеченность потребности населения в молоке находится на уровне не выше 70 % от рекомендаций ВОЗ ООН [77, 79].

С ростом продуктивности коров растет экономическая эффективность производства молока. Поэтому бизнес стремится увеличивать продуктивность коров, но при этом, происходит уменьшение количество телят, получаемых за календарный год от 100 коров, то есть снижается интенсивность воспроизводства [67].

Интенсификация молочного скотоводства и скрещивание многих пород крупного рогатого скота с голштинской привело к выбытию коров из стада по

причине низкой молочности, роста заболеваемости, спада воспроизводства уже ко 2-3 отелу [126, 135, 143, 171, 204]. Обильномолочная голштинская порода коров отличается требовательностью к условиям кормления, содержания [138] и реализация генетического потенциала продуктивности зависит от существующей в хозяйстве системы кормления, главные составляющие которой – сбалансированность рациона и дифференцированное кормление [42]. Полноценное кормление высокопродуктивных коров невозможно оптимизировать без наличия в рационах достаточного количества объемистых кормов хорошего качества [149], что в условиях северо-западного региона представляется сложной задачей из-за низких почвенных и климатических потенциалов.

Воспроизводство имеет фундаментальное значение для интенсификации молочного скотоводства, так как от нормального воспроизводства стада зависит не только интенсивность размножения животных, но и реализация задатков их продуктивности и здоровье. Нарушения воспроизводительной функции крупного рогатого скота в настоящее время составляет одну из основных проблем животноводства и определяет в целом рентабельность отрасли [95].

Высокая молочная продуктивность коров – необходимый, но не решающий фактор конкурентоспособности производства молока. При сокращении поголовья скота достичь роста валового производства можно за счет продления срока хозяйственного использования коров [149, 152].

В России долголетие коров молочных пород на сегодняшний день не превышает 2,6-3,6 отела, т. е. животные не доживают до периода максимальной молочности и окупаемости затрат на выращивание телок (5-6 лактаций) [138]. С проблемой увеличения периода хозяйственного использования сталкиваются и в других странах с развитым животноводством. По данным НИИ сельского хозяйства и рыбоводства в Германии в 2005 г. возраст продуктивного использования коров составил 2,8 года при пожизненной продуктивности 21958 кг молока. Ремонт стада по проверенному поголовью равнялся 34,4 %. В Чешской республике молочная продуктивность выросла на 3000 кг, продуктивная жизнь при этом сократилась на 0,5 лактации [157].

Преждевременная выбраковка высокопродуктивных коров из стада снижает надежность оценки животных по продуктивным и племенным качествам, так как от них остается мало потомков. Поэтому проблема сохранности и увеличения долголетия продуктивного использования высокопродуктивных коров находится на первом месте в программах селекции молочного скота России и зарубежных стран. Кроме того, коровы-долгожительницы, как правило, отличаются крепкой конституцией, устойчивостью к заболеваниям, хорошими воспроизводительными качествами и развитым выменем. Отбор ремонтного молодняка от таких животных является одним из основных факторов роста молочной продуктивности, так как эти коровы являются родоначальницами ценных семейств и матерями быков-улучшателей [79, 152, 167].

Для повышения конкурентоспособности отечественного животноводства требуется найти оптимальный баланс между уровнем продуктивности и показателями воспроизводства в целях увеличения продолжительности хозяйственного использования коров в стаде и обеспечения нужной интенсивности отбора [166]. В связи с этим, возникает необходимость в поиске путей повышения хозяйственного долголетия и пожизненной продуктивности коров за счет оптимизации параметров продуктивности, воспроизводства, а также учета генетических факторов.

Степень разработанности темы. По мере того, как все больше стран переходят на интенсивное ведение отрасли, повышая продуктивные качества животных, проблема продуктивного долголетия и воспроизводства становится глобальной [166]. Но до сих пор единого мнения по вопросу влияния удоя на воспроизводительную функцию нет, однако многие исследователи отмечают определенную тенденцию к снижению плодовитости и нарушения функции воспроизводства при повышении удоя [41, 87, 146, 190, 194, 201].

Немаловажной проблемой, с которой столкнулись ученые является низкое долголетие высокопродуктивных коров, а также высокий показатель выбраковки животных, как следствие ухудшения состояния здоровья [60, 73, 197]. Ряд авторов отмечает, что увеличение молочной продуктивности коров и продление сроков их

использования зависит от уровня продуктивности коров-первотелок [75, 111, 175]. Однако, по данным Р. Кертиева (1996) установлено, что раздой первотелок не оказал отрицательного влияния на продуктивное долголетие коров [62].

Результаты многих исследователей свидетельствуют о том, что не только внедрение интенсивной технологии животноводства оказало существенное влияние на здоровье животных, но и проведение массового скрещивания молочных пород с голштинским скотом [1, 126, 168, 195]. В результате наблюдается выведение коров из стада уже после первой лактации.

В то же время многочисленные работы по проблеме продуктивного долголетия затрагивают вопросы оценки животных по этому признаку через материнскую основу. В работах С.Е. Тяпугина (2009) отмечено положительное влияние матерей быков-производителей на показатели продуктивного долголетия дочерей быков [159]. Д.С. Вильвер (2015) отмечает повышение молочной продуктивности и более продолжительный период хозяйственного использования дочерей от матерей с более продолжительным периодом хозяйственным использованием [21].

Поэтому было принято решение о проведении комплексного изучения факторов, влияющих на продуктивное долголетие, воспроизводительные качества и здоровье животных с целью обеспечения расширенного воспроизводства стада и восполнения маточного поголовья, позволяющего повысить эффективность производства молока и селекционно-племенной работы.

Цель и задачи исследований. Целью проведенных исследований было изучение взаимосвязи молочной продуктивности, долголетия и воспроизводительных качеств у коров черно-пестрой породы.

В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи:

- проанализировать состояние молочного скотоводства и кормовой базы в Вологодской области и ОАО «Заря»;

- изучить динамику и интенсивность использования коров на ряде хозяйств Вологодской области, причины выбытия коров, устойчивость молочной продуктивности по лактациям за период продуктивного использования;

- провести анализ влияния генетических факторов на показатели продуктивного долголетия и воспроизводительные качества коров;
- оценить продуктивное долголетие и воспроизводительные качества в зависимости от живой массы при первом осеменении и возраста первого отела;
- определить влияние уровня продуктивности по первой лактации на продуктивное долголетие, воспроизводительные качества;
- провести анализ морфо-биохимических и иммунологических показателей крови у коров в зависимости от уровня молочной продуктивности;
- проанализировать продолжительность хозяйственного использования, пожизненную продуктивность и репродуктивные показатели в зависимости от длительности межотельного периода;
- предложить оптимальные параметры продуктивного долголетия, молочной продуктивности и воспроизводительных качеств коров для обеспечения расширенного воспроизводства стада и повышения эффективности производства молока в сложившихся условиях кормления;
- дать экономическое обоснование полученным данным.

Научная новизна работы. Впервые в условиях хозяйств Вологодской области проведена комплексная оценка продуктивного долголетия, воспроизводительных качеств и защитных свойств организма коров в зависимости от уровня молочной продуктивности, как научное обоснование увеличения эффективности молочного скотоводства в современных условиях при круглогодичном стойловом содержании и однотипном кормлении. Выявлены животные, оптимально сочетающие параметры продуктивных, воспроизводительных качеств и долголетия, и определена экономическая эффективность их использования.

Теоретическая и практическая значимость работы. Полученные научно обоснованные материалы расширяют и углубляют сведения о влиянии и взаимосвязи молочной продуктивности, воспроизводительных качеств с продуктивным долголетием коров в современных условиях при концентратно-силосном типе кормления. Практическая значимость заключается в том, что в ходе

комплекса исследований были выявлены оптимальные параметры продуктивности, долголетия и воспроизводства, которые позволяют обеспечить расширенное воспроизводство стада и рентабельное производство молока.

Материалы данных исследований используются в учебном процессе при чтении лекций по дисциплинам «Разведение животных», «Разведение с основами частной зоотехнии», «Скотоводство» и др. в ФГБОУ ВО «Вологодская ГМХА». Результаты проведенных исследований внедрены при проведении селекционно-племенной работы со стадом крупного рогатого скота племзавода СПК «Верный» Устюженского района Вологодской области.

Методология и методы исследований. Теоретической основой исследований послужили труды ведущих отечественных и зарубежных ученых в области молочного скотоводства. При проведении исследований использовались зоотехнические, биохимические, иммунологические, статистические и экономические методы анализа с применением сертифицированного оборудования и общепринятых методик. Полученный цифровой материал обработан статистически с использованием пакета анализа Microsoft Excel.

Основные положения, выносимые на защиту:

- повышение молочной продуктивности при концентратно-силосном типе кормления сопровождается сокращением продуктивного долголетия, увеличением выбраковки маточного поголовья и снижением выхода телят, т.е. ограничивает возможности расширенного воспроизводства стада;

- коровы с кровностью 26-49 % по голштинской породе характеризуются более высокими показателями продуктивного долголетия, пожизненной продуктивности и достаточно хорошими воспроизводительными качествами;

- с повышением уровня продуктивности по первой лактации снижается продолжительность использования коров, но при этом пожизненная продуктивность растет, иммунный статус коров определяется их продуктивностью.

- для получения наибольшей прибыли от производства молока и обеспечения расширенного воспроизводства стада предпочтение следует отдавать коровам с продолжительным периодом продуктивного использования и их потомкам.

Степень достоверности и апробация результатов. Степень достоверности полученных данных подтверждается использованием современных зоотехнических и описательно-статистических методов исследований на большом количестве фактического материала. Научные положения, выводы и рекомендации подкреплены фактическими данными, наглядно представленными в приведенных таблицах и рисунках.

Основные положения диссертации доложены на II Ежегодной научно-практической студенческой конференции «Первая ступень в науке» (г. Вологда, 2013 г.), Международной молодежной научно-практической конференции «Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам» (г. Вологда, 2016 г.), II Международной молодежной научно-практической конференции «Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам» (г. Вологда, 2017 г.), Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 50-летию юбилею Ярославского НИИЖК – филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» (г. Ярославль, 2019 г.), Российском научном форуме «Экология и общество: баланс интересов» (г. Вологда, 2020 г.), Международной научной конференции профессорско-преподавательского состава, посвященной 155-летию РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (г. Москва, 2020 г.).

Публикация результатов исследований. По теме диссертационной работы опубликовано 12 статей, в том числе 4 работы в изданиях, которые включены в перечень ведущих рецензируемых научных журналов, утвержденных ВАК Министерства образования и науки России.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа включает введение, обзор литературы, материалы и методы исследований, результаты собственных исследований и их обсуждение, заключение и список использованной литературы.

Работа представлена в виде рукописи на 147 страницах компьютерного текста и содержит 30 таблиц и 9 рисунков. Список литературных источников включает 210 наименований, в том числе 31 зарубежных авторов.

2.ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

2.1.1 Основные зоотехнические показатели воспроизводительных качеств и плодовитости коров

Воспроизводство крупного рогатого скота представляет собой главное звено в жизненном цикле животных. Лактация по существу является его дополнительным продуктом, поэтому эффективность молочного скотоводства обусловлена способностью коров к воспроизведению. Реализация генетического потенциала продуктивности и ускорение селекционного прогресса также может базироваться только на основе повышения уровня плодовитости маточного поголовья и сохранности молодняка [67].

Наиболее важный показатель, обуславливающий уровень воспроизводства стада, - это интенсивность выращивания тёлочек, которая определяется среднесуточным приростом массы тела, возрастом и живой массой при первом осеменении. С возраста первого осеменения телки начинается её производственное использование. Повышение интенсивности выращивания молодняка обуславливается необходимостью иметь более высокую живую массу коров, которая находится в прямой зависимости с их молочной продуктивностью. [18].

В зоотехнической практике принято первое осеменение телок проводить при достижении ими не только физиологической зрелости, но и живой массы не менее 65-70 % от живой массы половозрастной коровы. Становление половой системы и физиологической зрелости у телок зависит от интенсивности роста и развития жировой ткани. По мнению ряда ученых оптимально эти процессы протекают в организме телок только при среднесуточных приростах массы тела не менее 650-700 г. Более медленное наращивание массы вызывает не только задержку половой и физиологической зрелости, но и развитие у большинства животных инфантилизма со стороны половых органов. Поэтому ввод в воспроизводство телок

старше 20-24 месяцев сопровождается низкой их оплодотворяемостью, массовыми проявлениями патологических родов, послеродового периода и высокой выбраковкой коров-первотелок. Рано осемененные телочки легче оплодотворяются, после отела у них лучше развивается вымя, поскольку продолжается их общее развитие, соответственно и удои у них выше, чем у коров, осемененных в более поздний срок [154].

Компенсация затрат на выращивание телки обычно начинается во вторую лактацию [180]. Следовательно, важно, чтобы вводимая в основное стадо телка имела способность жить более двух лактаций. Согласно некоторым данным исследований, ранний возраст при первом отеле влияет на репродуктивную функцию и здоровье животного [184].

Преимущества интенсивного роста телки заключаются в быстрой окупаемости инвестиций, текущем сокращении затрат, увеличении продуктивной продолжительности жизни, ускорении темпов генетического улучшения в стадах и уменьшении общего количества корма, необходимого для питания от рождения [198]. По мнению G.N. Levina, M.V. Zelerukina (2019) целесообразнее осеменять телок в возрасте 15-16-месяцев весом не менее 412 кг и 17-18-месячных телок весом 426 кг, чтобы произвести от 20400 до 31800 кг молока за три полных лактации [196].

Так, в исследованиях Д.С. Вильвера (2015) более высокой молочной продуктивностью на 239 кг, или 5,1 % отличались первотёлки с возрастом первого осеменения 17-18 месяцев, что было значительно выше, чем у животных с возрастом первого осеменения 19-20 месяцев [22]. По данным Е.Н. Быданцевой (2014) у тёлочек, впервые осеменённых до 13,9 месяцев, отличались самым высоким индексом плодовитости (100) и самым низким расходом семени на одно плодотворное осеменение за период эксплуатации – 1,44 дозы [18].

A. Bach, J. Ahedo (2008) сообщили, что каждые дополнительные 70 кг живой массы при первом отеле равнялись дополнительному объёму молока в 1000 кг в течение 305 дней первой лактации [182].

И.Е. Селихова, С.Л. Сафронов (2017) провели анализ продуктивных качеств телок при разной интенсивности выращивания. Ими было установлено, что средняя живая масса при первом плодотворном осеменении в 14 мес. составила 340,4 кг, а в 18 мес. - 375,7 кг. В результате возраст первого отела был равен при более раннем осеменении - 23,1 мес., а при более позднем - 27,1 мес. Оплодотворяемость подопытных животных, которая во второй группе с возрастом первого осеменения в 18 мес. была меньше на 2 % по сравнению с показателем животных, осемененных в 14 мес. Кроме этого, при умеренном выращивании (среднесуточный прирост 470 г) коровы-первотелки отличались лучшей молочной продуктивностью [132].

Возраст первого отела коров также оказывает влияние и на их продолжительность хозяйственного использования и пожизненную продуктивность. Поэтому желательно выявить оптимальный возраст первого отела животного, позволяющий эффективно эксплуатировать их в течение длительного времени. В исследованиях М.А. Коханова (2009) животные с возрастом первого отела 26,6-28,0 мес. продуцировали дольше, чем животные, отелившиеся ранее 26,6 мес. на 1,78 лактации, а также чем коровы с возрастом первого отела 28,1-30,0 мес. и более 30 мес. на 0,77 и 1,69 лактации соответственно [71].

Наряду с этим Р. Кертиев (1996) установил, что первый отел в возрасте 27-28 месяцев способствует продлению срока хозяйственного использования до 5,3 лактаций. С увеличением возраста 1 отела до 32 месяцев у коров повышается продуктивность за лактацию, однако интенсивный раздой заметно снижает сроки хозяйственного использования [62].

Цикл воспроизводства коров охватывает одинаково повторяющиеся периоды определенного физиологического состояния самок. На протяжении цикла воспроизводства различают лактационный период, запуск и сухостойный период в течение последних 60 дней перед родами. В течение отрезка времени - от родов до родов различают сервис-период, как отрезок времени от родов до плодотворного осеменения и беременность, на протяжении 9 месяцев с момента оплодотворения до очередных родов [82].

Для оценки уровня воспроизводительной способности коров наиболее важными считаются следующие параметры: число покрытий, которое потребовалось для плодотворного осеменения (кратность осеменения); промежуток времени между отелом и плодотворным осеменением (сервис-период); промежуток времени между отелами (межотельный период); количество живых телят, рожденных в календарном году, в расчете на каждые 100 коров.

Своевременное осеменение и оплодотворение коров после отела – важное условие получения максимального количества телят и молока. Принимая решение об осеменении коровы после отела, необходимо учитывать здоровье животного в послеродовом периоде, уровень молочной продуктивности, качество и полноценность кормления [134].

Раньше первую охоту после отела считали окончанием периода восстановления матки. В настоящее время известно, что во время ранней первой охоты (между 15 и 30-м днем) восстановление половой системы еще не закончено. Продолжительность восстановительного периода у животных в среднем составляет 28-50 дней [98].

При родовых осложнениях и различных нарушениях восстановление затягивается. Половые пути, эндометрий восстанавливаются в течение 30 дней только у 10 % коров, в течение 60 дней - у 75 %, в течение 90 дней - у 95 % коров. При этом наступление стельности после раннего осеменения равно 26 %, после осеменения между 30 и 50-днем - 40 %, между 50 и 90-днем - 60 %. По мнению большинства исследователей, исходя из теоретических и практических положений, осеменение в промышленном молочном скотоводстве наиболее благоприятно в период второй охоты. Однако ввиду того, что первое осеменение может оказаться неплодотворным, растягивать его сроки не следует, а проводить надо у большинства маточного поголовья в период 45-60 дней после отела [14].

В исследованиях В.Ю. Сиротиной (2008) было выявлено, что первое осеменение коров, проведенное в течение первых двух-трех месяцев после отела, не всегда является физиологически оправданным. Некоторым животным требуется больше времени для восстановления активности яичников после отела. Особенно

это касается высокопродуктивных животных и животных с патологиями репродуктивной системы, и молочной железы [134].

Важным показателем, характеризующим состояние воспроизводства стада, является кратность осеменения. Она связана с продолжительностью периода от осеменения до оплодотворения и зависит от суммы интервалов между повторными покрытиями. Продолжительность периода осеменения отражает состояние здоровья половой сферы, функциональные расстройства, имеющиеся у животного. В идеальных случаях продолжительность периода осеменения должна быть равна нулю. При необходимости повторного осеменения – не превышать 18-25 дней. В этом случае продолжительность периода от отела до оплодотворения составит около 80 дней.

Оплодотворяемость после первого осеменения - процент животных, которые в течение определенного промежутка времени стали стельными после одного осеменения (считается удовлетворительной, когда она составляет 55-60 % по стаду) [108]. По данным В.П. Дегтярёва (2009), если в первый месяц после отела пришло в охоту только 12 % коров и из них оплодотворилось только 21,2 %, то уже ко второму месяцу после отела пришло в охоту 48 % коров и оплодотворилось из них 62,5 %, к третьему месяцу коров после отела эти показатели снижаются [37]. Н. Dobson et al. (2000) сообщают, что за последние пятьдесят лет процент животных, плодотворно покрытых с первого осеменения, снизился с 80 % до 50 %, а продолжительность установленной течки сократилась с 15 до 5 ч. [188]. Н.В. Самбуровым (2009) были проведены комплексные наблюдения за высокопродуктивными коровами, в результате которых установлена более высокая оплодотворяющая способность коров от первого осеменения (53,9 %) у животных, покрытых на 61-90 день после отела, с продолжительностью периода от отела до плодотворного осеменения 88,8 дней [130].

Для характеристики состояния воспроизводства используют такие понятия как бесплодие и яловость. Бесплодие — это потеря животным способности к воспроизводству при нарушении функции размножения. Яловость — это понятие хозяйственно-экономическое. Яловой считается корова, у которой не произошло

плодотворного осеменения в течение 90 дней после отела, или телка не осеменившаяся в течение 30 дней после достижения случного возраста [98]. Одна из диагностируемых причин яловости – ранняя эмбриональная смертность [165]. В молочном животноводстве около 30 % всех эмбрионов и плодов не доживает до рождения. Значительная часть (около 80 %) этих потерь происходит до 17 дня, 10-15 % - между 17 и 42 днями, у 5 % - после 42-го дня. Так, у коров в период от 28 до 32 дней после искусственного осеменения, беременность обнаруживается у 40-47 %, в то время как у телок случного возраста у 75 % [113].

Проблема эмбриональной смертности в молочном скотоводстве связана с ростом продуктивности коров, а также с увеличением импортного поголовья животных голштинской породы в хозяйствах Российской Федерации. В исследованиях ряда авторов установлено, что потери стельности в эмбриональный период в племенных хозяйствах Московской области с продуктивностью коров 6-10 тыс. кг молока за лактацию достигают 40-55 %. Такой уровень эмбриональных потерь значительно превышает физиологически обусловленную величину этого показателя у крупного рогатого скота (10-20 %) [106]. Учеными ВИЖ было установлено, что уровень ранней эмбриональной смертности возрастает с ростом молочной продуктивности. Так, если у животных с продуктивностью 3000-4000 кг молока в год средний уровень изучаемого показателя составил 10,2 %, то у коров с удоем 6000-8000 кг ранняя эмбриональная смертность возрастает до 27,1 % [166].

Важным показателем, отражающим состояние воспроизводства стада, является период от отёла до плодотворного осеменения (сервис-период) и служит составляющим другого показателя воспроизводительной способности - межотельного периода [162]. Сервис-период обуславливает длину лактации, сухостоя, межотельного периода, регулярность отелов, выход телят на 100 коров и, в конечном счете, продолжительность и эффективность использования коров, уровень их молочной продуктивности [15].

Влияние продолжительности от отела до плодотворного осеменения на экономическую эффективность производства молока неоднозначно и зависит от продолжительности выбранного для анализа периода, достигнутого уровня

продуктивности коров, потребности в племенном молодняке, вынужденной выбраковки коров в стаде, продолжительности сухостойного периода, цен на продукцию и ресурсы. С целью увеличения производства молока в некоторых сельскохозяйственных предприятиях «искусственно» удлиняют сервис-период для более продолжительной лактации коров, так как с увеличением продолжительности межотельного периода растет число дойных дней, следовательно, и удой за законченную лактацию. Повышаются и удои за 305 дней лактации, так как с удлинением сервис-периода отодвигается время снижения продуктивности коров по причине стельности.

Однако, по данным многих авторов, продолжительность лактации растет менее быстрыми темпами, чем увеличиваются сервис и межотельный периоды, так как при этом одновременно удлиняется и сухостойный период [146, 147]. В исследованиях Р.Н. Лящука, О.А. Михайловой (2016) было установлено, что с увеличением продолжительности от отела до плодотворного осеменения удлиняется и межотельный период, и, следовательно, лактация. Так, у коров подопытной группы, имеющих продолжительность сервис и межотельного периодов 150 и 435 дней соответственно, количество дней законченной лактации увеличивалось до 352 дней по сравнению с 305 днями у коров контрольной группы с сервис-периодом равным 93 дням. Количество молока, полученного за законченную лактацию при удлинении сервис-периода с 93 до 150 дней, возрастало на 6,2 %. Но с увеличением межотельного интервала, происходило снижение годовых удоев коров на 8,3 %. То есть у коров подопытной группы возрастало количество молока, надоенного за законченную лактацию, но снижалась величина среднесуточного удоя, как за саму лактацию, так и за 1 день года.

Так, среднесуточный удой, а также удой в расчете на 1 день года у коров с сервис-периодом 150 дней был ниже, чем у коров контрольной группы на 7,7 % и на 8,9 % соответственно. Также установлено, что при удлинении периода от отёла до плодотворной случки с 93 до 150 дней (3 и 60 дней яловости соответственно) на 1 день яловости недополучено 9,1 кг молока в расчёте на 1 корову. Полученные данные свидетельствуют о том, что эффективность использования коров при

удлинении периода от отёла до плодотворной случки свыше рекомендованного специалистами предела в 90 дней, снижает эффективность использования коров вопреки существующему среди ряда зоотехников хозяйств мнению [94].

На воспроизводительную способность коров продолжительность сервис-периода оказывает ещё более существенное влияние, чем на молочную продуктивность. Ведь главной задачей животноводов является получение одного теленка от каждой коровы за год. И процесс образования молока начинается только с появлением теленка. Следовательно, если у коровы теленок, то будет и молоко [172]. Воспроизводство теленка складывается из двух периодов: периода стельности и периода от отёла до плодотворного осеменения - сервис-периода. Поскольку продолжительность стельности у коров - величина относительно постоянная и равна в среднем 285 дням, поэтому количество телят, получаемых от коров в единицу времени их использования, в основном зависит от продолжительности сервис-периода. С его увеличением выход приплода в расчёте на 100 коров за год снижается [94].

Важным производственным показателем воспроизводства является выход живых телят на 100 коров, который определяется как процент полученных живых телят от числа коров, имеющих в хозяйстве на начало года. Расчеты показывают, что при средней продолжительности сервис-периода в стаде 60 дней выход телят на 100 коров составляет 103 головы, при сервис-периоде 80 дней - 97 голов, при 100 дней - 91 голова и при 120 дней - 85 голов [98]. В исследованиях Р.Н. Лящука, О.А. Михайловой (2016) установлено, что с увеличением продолжительности времени от отёла до плодотворной случки с 93 до 150 дня, было получено 12 телят вместо 17 на 20 коров. В расчёте на 100 коров в подопытной группе получено 60 телят вместо 85, что естественно при удлинении межотельного периода [94].

Большое значение для продуктивных и воспроизводительных качеств имеет сухостойный период. От качества и уровня подготовки коров к отелу зависит течение отела и послеродовой период, жизнеспособность приплода, будущая молочная продуктивность. Предыдущая высокая продуктивность вместе с затянувшейся лактацией и несбалансированным кормлением вызывает

перенапряжение организма, нарушение обмена веществ, преждевременную выбраковку [94]. Поэтому сухостойный период имеет большую значимость для молочной продуктивности и воспроизводительных качеств. Нормальной продолжительностью сухостойного периода считают 60-70 дней [15]. При укороченном сухостое животное не успевает восстановиться, набрать необходимую живую массу тела (10-12 %), что может привести к срыву следующей лактации и получению ослабленного потомства. В свою очередь чрезмерное увеличение сухостойного периода сокращает число дней лактации, снижает степень интенсивности использования коров [20].

В мировой практике для определения степени интенсивности использования коров служит показатель продолжительности между отелами. В течение этого времени у коров завершается полный производственный цикл - отел, лактация и сухостойный период. Межотельный период точно характеризует состояние воспроизводства стада с экономической, физиологической и селекционной точек зрения и интегрирует наиболее важные показатели в этой области. До настоящего времени считалось, что межотельный период продолжительностью более 12 месяцев экономически и биологически нецелесообразен. По данным В.А. Стрельцова (2017) молочная продуктивность коров повышается с увеличением длительности межотельного периода, но снижается молочная продуктивность в расчете на один день межотельного периода. Так, у коров с периодом между отелами 391 день и более этот показатель был ниже на 8,2-35,3 %, чем у животных с продолжительностью межотельного периода до 390 дней [145].

В качестве оценки плодовитости в животноводстве существует такой обобщающий показатель, как коэффициент воспроизводительной способности (КВС), значимый с точки зрения селекции. Коэффициент воспроизводительной способности отражает, сколько нетелей придет на замену одной выбывшей корове. Мы знаем, что при 25 % браковке и ежегодном 2,5 % приросте поголовья коров, отбор телок необходимо осуществлять из расчета 30-35 % ввода в стадо с учетом предполагаемого выбытия в период выращивания, а также выранжировки животных после оценки их по собственной продуктивности. Нехватка нетелей

приводит к отсутствию элемента отбора в селекционной работе, отсутствию животных для племпродажи и в конечном итоге сокращению поголовья. Следовательно, данный показатель позволит своевременно выявить неточности и осуществлять контроль в управлении воспроизводством стада для предотвращения снижения поголовья стада [123].

Хорошее воспроизводство стада увеличивает скорость генетического отбора, так как позволяет выбраковывать коров по критерию продуктивности, а не из-за проблем, связанных с воспроизводством; увеличивает генетический потенциал молодых телок – основу будущего поколения коров в стаде [51].

Таким образом, воспроизводство крупного рогатого скота представляет главное звено в жизненном цикле животных. Эффективность использования животных определяется не только производством продукции, но и ежегодным получением живого теленка от каждой коровы. В противном случае это может отрицательно сказаться на селекции молочного скота, повышение его генетического потенциала.

2.1.2 Влияние наследственных и паратипических факторов на повышение воспроизводительной способности и продуктивного долголетия коров

За последние десятилетия значительно снизилась продолжительность использования маточного поголовья. В молочном скотоводстве этот показатель является одним из ценных экономических и селекционных признаков, от которого, в свою очередь, зависит количество получаемой продукции на один день жизни животного, оценка его племенных качеств, величина и скорость ремонта стада, окупаемость затрат на выращивание телок. При разведении пород скота молочного направления обычно не стоял вопрос о продолжительности жизни или хозяйственного использования коров. В племенных хозяйствах, как правило, большинство коров использовали по 5-6 и более лактаций. В связи с переводом молочного скотоводства на промышленную технологию и проведения массового скрещивания многих пород с голштинским скотом, наблюдается выведение коров

из стада уже после первой лактации из-за низкой продуктивности, ухудшения воспроизводительной способности [126].

В связи с этим изучение роли генетических и паратипических факторов в повышении воспроизводительной способности крупного рогатого и продуктивного долголетия является актуальной задачей. При этом воспроизводительная способность молочных коров складывается из относительно независимых признаков - возраста хозяйственной зрелости, количества отелов, регулярности наступления течки, осеменения коров, климатических условий, таких, как продолжительность светового дня, влажность и температура воздуха и т.д., причем каждый из признаков формируется в результате реализации генотипа под влиянием условий окружающей среды [163].

Одним из основных генетических факторов является порода. В условиях интенсивной технологии, внедрения инновационных и информационных технологий в молочном скотоводстве необходимо разведение высокопродуктивных пород скота. В связи с этим во всем мире большой популярностью пользуется скот голштинской породы [102]. Генетический потенциал продуктивности голштинов превышает более чем на 20 % этот показатель у всех других пород молочного скота, разводимых в Евразии и Америке [36]. Научно-технические преобразования в молочном животноводстве нашли в нашей стране своих сторонников. Это отразилось на изменении породной структуры молочного стада и на его молочной продуктивности. За последние 10 лет (с 2010 по 2017 гг.) наблюдается рост молочной продуктивности на корову с 4189 кг до 6924 кг или на 39,5 %.

Несмотря на значительный объем различных данных, единого мнения об уровне голштинизации, как в масштабах страны, так и мире пока нет [47]. Многочисленные исследования были посвящены определению оптимальной кровности помесей. Большинство ученых, согласно полученным экспериментальным данным, оптимальной считают кровность помесей от 75 до 88 % по голштинской породе [153]. Однако в каждом конкретном стаде необходимо проводить сравнительный анализ хозяйственно-полезных признаков помесей с

разной кровностью по улучшающей породе. Это обусловлено различиями условий содержания и кормление животных в хозяйствах. Данные факторы оказывают большое влияние на реализацию генетического потенциала молочной продуктивности.

Еще одним важным генотипическим фактором является качество используемых быков-производителей. Повышение воспроизводительной способности в значительно большей степени зависит от племенной ценности быков-производителей. Однако, основным и фактически единственным критерием отбора племенных быков остается молочная продуктивность матери и дочерей, а на плодовитость, по сути, не обращается внимание. Вместе с тем, чем выше удои дочерей, тем, как правило, ниже их воспроизводительная способность, критерием которой является продолжительность сервис-периода.

Полученные результаты М.С. Габаева (2013) свидетельствуют о том, что генотип отца оказывает достоверное влияние на воспроизводительные качества потомства, что необходимо учитывать особенно при отборе сыновей быков-производителей, а также при планировании подбора и интенсивности использования таких производителей [28].

При селекции быков на плодовитость необходимо учитывать признаки, которые могут быть оценены в молодом возрасте и не сложны в определении. Одним из этих признаков считается оплодотворяемость дочерей после первого осеменения. При этом установлена высокая точность оценки быков, не смотря на низкую наследуемость признака (от 0,06 до 0,09), если учитывают не менее 250 голов. Такую оценку можно проводить на телках. К моменту оценки производителей по молочной продуктивности дочерей за первую лактацию можно иметь данные по оплодотворяемости телок и первотелок, то есть две оценки. Учет этого показателя не вызывает больших дополнительных трудностей. В качестве матерей быков следует отбирать коров с высокой стабильной оплодотворяемостью за несколько лактаций. Так, в США при использовании быков с высокой плодовитостью оплодотворяемость коров составила 98,4 %, она снижалась до 74 % при использовании быков с низкой плодовитостью.

Большое значение для перспективной селекции имеет долголетие коров. Это важный признак, но оценка производителя по этому показателю затягивается на многие годы. Причем анализ генотипа быков по долголетию их дочерей учитывается не только для того, чтобы определить продолжительность использования коров, а главным образом для изучения сочетания долголетия с высокой продуктивностью и хорошей воспроизводительностью за длительный срок. Как известно, долголетие крупного рогатого скота - наследственно обусловленный признак. В то же время многочисленные работы по проблеме продуктивного долголетия затрагивают вопросы оценки животных по этому признаку через материнскую основу.

По данным С.Е. Тяпугина (2009, 2010) установлено, что доля влияния матерей быков на показатели продуктивного долголетия дочерей этих быков находилась в пределах 39,1-41,9 %. Таким образом, анализ полученных результатов свидетельствует о том, что матери быков-производителей оказывают значительное влияние на показатели продуктивного долголетия дочерей быков. Отбор в эту племенную категорию животных не менее чем с 5-6 лактациями будет способствовать увеличению продуктивного долголетия дочерей быков [158, 159].

В работах Е.Я. Лебедько (1997) показано, что в родословных долголетних коров имеются предки с длительным периодом использования. Например, в родословных коров, имевших 8 отелов и больше, удельный вес матерей с восемью отелами и больше составил 34,7 %, т.е. практически каждая третья корова (из числа долголетних) дала одну высокопродуктивную долголетнюю дочь [84].

Кроме того, для воспроизводства стада, считают Х.З. Валитов, С.В. Карамаев (2004), следует отбирать телочек, родившихся от коров не моложе третьей лактации и имеющих живую массу 500 кг и более, так как живая масса передается потомству по наследству и, что самое главное, живая масса имеет положительную корреляционную связь с уровнем молочной продуктивности как в среднем за лактацию, так и за весь период использования в целом [19]. В исследованиях Д.С. Вильвера (2015) также было установлено влияние возраста матерей на молочную продуктивность и морфофункциональные свойства вымени их дочерей как в более

молодом, так и более старшем возрасте. В этой связи при отборе тёлочек для ремонта стада необходимо учитывать возраст их матерей [21].

По данным Е.Н. Быданцевой, О.Ю. Кавардаковой (2012) установлены изменения показателей продуктивного долголетия дочерей в зависимости от удоя за наивысшую лактацию матерей: дочери от лучших коров (матерей) интенсивнее раздаивались и быстрее достигали 7-8 тыс. кг за лактацию. Существует положительная связь между возрастом проявления наивысшей продуктивности матери и длительностью хозяйственного использования коров. Кроме этого, интенсивный раздой может стать причиной сокращения сроков их продуктивного использования из-за больших нагрузок на продолжающийся развиваться организм [17].

Важнейшим паратипических фактором, влияющим на плодовитость крупного рогатого скота, является кормление. Для высокопродуктивных животных характерен интенсивный обмен веществ, поскольку потребность в белке и энергии для синтеза молока резко возрастает. Например, на ранних стадиях лактации она более чем в 3,5 раза выше потребности для поддержания жизни. Поскольку в этот период продуктивность более приоритетна, чем плодовитость, последняя уменьшается в той мере, в какой возрастает молочная продуктивность [133].

На любые отклонения в технологии такие животные реагируют нарушением обмена веществ, ухудшением здоровья и снижением эффективности воспроизводства и продуктивного долголетия. Нарушение обмена веществ у них чаще всего связано с высоко концентратным типом кормления и несбалансированностью рационов по энергии, протеину и другим питательным и биологически активным веществам.

Недостаточное количество протеина в рационе животного в первую половину лактации приводит к снижению молочной продуктивности, а также к ухудшению воспроизводительных функций животного. С другой стороны, чрезмерное количество протеина повышает стоимость рациона и может иметь негативный эффект на воспроизводство животного. Чрезмерное количество аммиака в организме животного приводит к высокому содержанию в крови

мочевины, которая в свою очередь оказывает токсичное влияние на сперму, яйцеклетки и развитие эмбриона; тип и количество сырого протеина в рационе животного могут изменить баланс воспроизводительных гормонов. Уровень прогестерона снижается под воздействием высокого количества мочевины в крови; чрезмерное количество сырого протеина в рационе коровы, находящейся в первой половине лактации, увеличивает отрицательный энергетический баланс и задерживает возвращение яичника к нормальному функционированию [51].

Углеводы – главные источники энергии. При их недостатке задерживается половое созревание, увеличивается число осеменений, наблюдаются перегулы. Содержание в рационах легкоусвояемых углеводов (крахмала, сахаров) оказывает значительное влияние на состояние здоровья коров и продуктивность. Их недостаток служит причиной нарушения обмена веществ, накопления в организме недоокисленных продуктов обмена, развития кетоза и других болезней. При этом резко снижается жизнедеятельность рубцовой микрофлоры, нарушается усвоение питательных веществ корма, особенно протеина, минеральных веществ. Продуктивность животных снижается, нарушается половой цикл, удлиняется сервис-период. У отелившихся коров наблюдаются задержания последа, эндометриты, телята рождаются ослабленными, подверженными многим заболеваниям [26].

Важным источником энергии и незаменимых питательных веществ, наряду с углеводами, в рационах служит жир. Известно, что жиры в незащищенной форме вредны для рубца. Все они снижают переваривание клетчатки, обволакивая жиром ее частицы и делая клетчатку недоступной для рубцовых микроорганизмов. Надо помнить, что жиры в чистом виде образуют соединения с кальцием, приводящие к образованию мыла в рубце, отчего усвояемость минералов становится низкой. В результате, корм меньше потребляется, хуже переваривается, снижается поступление питательных веществ в организм и падает молочная продуктивность. Недостаток в рационах жиров нарушает половую функцию. По мнению ряда авторов, рационы, бедные жиром, обуславливают нерегулярные овуляции,

вызывают гистологические изменения в гипофизе и надпочечниках, удлиняют период стельности и приводят к рождению мертвого или нежизнеспособного приплода. Животные не в состоянии в полной мере синтезировать непредельные жирные кислоты – линолевую, линоленовую, арахидоновую и другие, которые входят в состав половых гормонов [26].

Особенную роль для воспроизводства играет оптимальное содержание и соотношение в рационе витаминно-минеральных добавок. Кальций, фосфор, магний и витамин Д работают в комплексе и при недостатке хотя бы одного элемента, ухудшается усвоение остальных, что приводит к нарушению углеводного, белкового обмена, остеодистрофии, субинволюции матки и аритмичным половым циклам. При недостатке таких микроэлементов, как цинк, марганец, нарушается овогенез, спермиогенез, снижается активность половых гормонов. Недостаток таких микроэлементов как железо, медь, кобальт вызывает эмбриональную смертность на ранних сроках стельности и аборт.

К образованию фолликулярных кист яичников располагает недостаток йода, когда нарушается взаимосвязь между щитовидной железой, гипофизом и яичниками, в результате чего угнетается лютеинизирующая функция гипофиза. Низкое содержание каротина и витамина А в кормах, проявляется, в виде снижения общей резистентности организма, атрофии яичников, отсутствие овуляции и повышение эмбриональной смертности. Антиоксидантный комплекс - витамин Е и селен - это, в первую очередь, нормальная функция печени, половых органов и иммунный статус организма животного. Дисбаланс может существовать долгое время, прежде чем он окажет негативное влияние на функции воспроизводства. Кроме этого, требуется длительное время для улучшения функций воспроизводства и корректирования дисбаланса или нехватки минеральных веществ.

После отела весьма напряженный обмен веществ в организме коров связан с перестройкой гормонального статуса и необходимостью трансформации энергии, питательных, минеральных и биологически активных веществ кормов в составные части молозива и молока. Из-за уменьшения объема рубца в период сухостоя,

связанного с увеличением матки за счет растущего плода, корова сразу после отела не может потреблять большое количество корма для восполнения потребности в питательных веществах и энергии. При этом растущий объем молокоотдачи животного увеличивает «энергетический голод». Для восстановления рабочего объема рубца требуется время (около месяца), поэтому дефицит энергии становится к концу первой трети лактации весьма ощутимым.

Отличительной особенностью обмена веществ у высокопродуктивных коров в период раздоя и разгара лактации (первые 100-120 дней после отела) является то, что большая часть энергии затрачивается не только на синтез молока, но и на функционирование матки и работу яичников. Частично компенсировать недостаток необходимой энергии животное может, используя собственные резервы (запасы жировых клеток) [93].

Tamminga et al. (1997) провел пять производственных испытаний с использованием 295 коров, в которых было установлено, что коровы могут производить от 120 до 550 кг молока из резервов организма на основе энергии (в среднем 324 кг). Максимальная мобилизация из тела за 8 недель составила 41,6 кг живой массы, 30,9 кг жира и 4,6 кг белка [207].

При этом велика опасность того, что собственные резервы организма могут закончиться раньше, чем корова достигнет пика своей лактации, так и не реализовав свой потенциал продуктивности. Кроме того, интенсивное использование собственных запасов жира приводит к избыточному появлению в крови летучих жирных кислот, которые, в свою очередь, становятся «сигнализаторами сытости» и влекут за собой сокращение потребления корма. Остатки нерасщепленного резервного жира попадают в печень, где их накопление приводит не только к жировому перерождению печени, но и к нарушению обмена веществ. Это, в свою очередь, значительно ослабляет общий иммунитет животного и отрицательно влияет на полноценное формирование фолликулов и, как следствие, плодотворное осеменение. Кормление коров в этот период должно базироваться на энергонасыщенных кормах [93]. Следовательно, «чрезмерная» мобилизация резервов организма в период после отела является ключевым

фактором восприимчивости к болезням у молочного скота [205].

Кормление высокопродуктивных коров невозможно оптимизировать без наличия в рационах достаточного количества объемистых кормов хорошего качества. Необходимо, чтобы в заготавливаемых объемистых кормах в 1 кг сухого вещества содержалось не менее 10 МДж обменной энергии, 14 % сырого протеина и клетчатки 18-22 % [34, 143, 155].

Известно, что чем выше качество объемистых кормов, тем ниже уровень концентратов в структуре рационов, тем меньше нарушений обмена веществ у коров и длительнее срок их продуктивного долголетия. В настоящее время в нашей стране силоса 1 класса качества заготавливается менее 50 %, сенажа — только треть, сена — лишь четвертая часть от общего количества. В то же время внеклассного корма (каждого вида) ежегодно заготавливается более 10 % [43].

Большинство ученых подчеркивают большую роль в воспроизводстве сбалансированного кормления. Известно, что с 1 литром молока из организма коровы выводится 30-35 г белка, 26-40 г жира, 48 г лактозы, 1,2 г кальция, 0,9 г фосфора, большое количество витаминов, микроэлементов. Наиболее важные составляющие рациона, которые оказывают влияние на воспроизводительные функции коров, - это энергия, протеин, витамины А и Е, микроэлементы - медь, цинк, кобальт, марганец, железо, йод и селен. Животное, которое дает 30-40 л молока в сутки, будет терять этих веществ во много раз больше, чем низкоудойное животное. То есть чем выше надой коровы, тем более требовательна она к составу рациона [179]. Питание коровы влияет на ее способность к зачатию (начало новой беременности) и на обеспечение необходимого количества и баланса питательных веществ для поддержания нормального роста плода; на протекание отела без осложнений [88].

При несоблюдении технологии кормления животные «сдаиваются» в процессе лактации, используя для синтеза молока внутренние резервы организма. Вывод питательных веществ из организма коров сопровождается значительной потерей массы тела и снижением упитанности до 1,5-2,0 баллов. Живая масса коров не успевает восстановиться за сухостойный период продолжительностью до

60 дней, и животные к моменту отела имеют упитанность 2,0-2,5 балла, что крайне недостаточно для проведения нормального отела и получения полноценной лактации [57]. В данной ситуации во время отела часто возникают различного рода проблемы и послеродовые осложнения у новотельных коров. Это, в свою очередь, приводит к изменению реабилитационного периода и инволюции матки, увеличению сервис-периода, затрат на лечение и осеменение коров, а значит, снижает эффективность использования высокопродуктивного скота [58, 64].

Кроме этого, отмечено, что при скудном кормлении в период запуска снижаются надои в последующую лактацию, и на 50 % уменьшается оплодотворяемость коров из-за нарушения половых циклов. А также может произойти преждевременный отел, телята рождаются слабыми и чаще болеют из-за нехватки протеина, энергии, витаминов и минералов. Излишнее питание способствует ожирению и также приводит к осложненным отелам. К началу сухостойного периода корове необходимо достичь упитанности от 3,25 до 3,75 баллов. Эту кондицию желательно сохранить до момента отела [90].

Оценка упитанности является прижизненным методом определения физиологического состояния молочных коров. Изменяясь в течение лактации и сухостойного периода, упитанность оказывает влияние на воспроизводительные способности, характер лактационной деятельности, состав молока и, как следствие, влияет на продолжительность продуктивного использования коров [49].

В исследованиях ряда ученых было установлено, что, как слишком низкая (менее 3 баллов), так и слишком высокая (более 4 баллов) упитанность оказывает негативное влияние на молочную продуктивность, состояние здоровья и воспроизводительные качества коров [50, 86].

Кроме того, коровы не должны терять более 1 балла упитанности на первой стадии лактации, так как это отрицательно сказывается на их репродуктивной функции [86]. У коров с упитанностью 1,5 балла и ниже 100 % отелов проходили с осложнениями. После этого животных приходилось длительное время лечить, но результаты не всегда были положительными. По мере повышения упитанности коров в группах, доля животных с трудными отелами уменьшалась. При

упитанности 3,0-3,5 балла среди коров черно-пестрой породы таких животных отмечено 6,5 %. Оптимальным уровнем упитанности можно считать 3,5-3,75 балла, так как у животных с данной упитанностью отмечены лучшие показатели воспроизводительной функции. Самое главное, что среди них не было выявлено животных с трудными отелами и послеродовыми осложнениями. При упитанности свыше 4,0 баллов наблюдается излишнее отложение жира, что также негативно сказывается на воспроизводстве крупного рогатого скота. В среднем 44,4-50,0 % таких коров приходилось оказывать помощь при отеле. Общая оплодотворяемость коров снизилась на 25,0 % [57].

Наиболее напряженным по интенсивности обмена веществ у коров является так называемый транзитный период, который включает предродовой период (второй период сухостоя), роды, период раздоя после отела. В эти периоды происходят существенные изменения в работе органов, гормональном статусе и резистентности организма коров. При несбалансированном рационе в транзитный период происходит снижение иммунитета, нарушение физиологического состояния организма животных и, как следствие, их заболевание [117].

Было отмечено, что значительное снижение упитанности животных в начале лактации приводит к удлинению сервис-периода, снижению оплодотворяемости и увеличению индекса осеменений. М.Н. Рудишина, Н.И. Коростелева (2008) провели оценку кондиции коров и некоторых морфометрических показателей при отеле, через 30-50, 90, 91-180, 181-240 дней и более после отела. В ходе, которой было установлено, что оптимальным для коров в сухостойный период можно считать индекс кондиции от 3,06 до 3,45 баллов. С повышением и понижением упитанности животных в сухостойный период относительно оптимального значения индекса кондиции их удои постепенно снижались [128].

Немаловажное значение для повышения уровня воспроизводительной способности у коров и качество производимой продукции имеют условия и способы содержания животных. В молочном скотоводстве применяется два способа содержания коров — привязный и беспривязный. Из них наиболее широкое распространение получил традиционный привязный способ содержания.

Он позволяет организовать нормированное кормление, облегчает контроль за физиологическим и клиническим состоянием животных, но негативной стороной является длительное содержание коров в ограниченном пространстве на твердых полах в помещениях, отсутствие активного моциона в пастбищный период [78].

Однако с экономической точки зрения наиболее перспективным и выгодным способом содержания коров на молочных комплексах является беспривязный [107, 202]. При таком способе содержания, по данным ряда авторов, наблюдается увеличение производства молока как в валовом объеме, так и в расчете на 1 корову, а также сокращается продолжительность сервис-периода и снижается показатель индекса осеменения [3, 92, 140, 173].

В настоящее время применяют несколько разновидностей беспривязного способа содержания крупного рогатого скота на молочных комплексах. Наиболее распространенными являются групповое содержание на глубокой подстилке (свободновыгульное) и боксовое. При изучении влияние различных способов содержания на репродуктивную систему животных было установлено, что беспривязный способ содержания коров как на глубокой несменяемой подстилке, так и боксовый оказывает более благоприятное влияние на воспроизводительную способность коров.

Так, Т.В. Кулакова (2017) отмечает, что по продолжительности сервис-периода наименьшие значения отмечены у животных, содержащихся беспривязным способом на глубокой несменяемой подстилке (121,9 дней), что меньше, чем у животных при привязном способе содержания на 11,5 дней (9,4 %), и у сверстниц, содержащихся беспривязно-боксовым способом — на 8,23 дня (6,8 %) [80].

Продолжительность использования коров тесно связана и с устройствами полов в зонах кормления и проходах. Бетонные полы на таких фермах скользкие и излишне жесткие, что вызывает травмы конечностей. Так, немецкими учеными установлено, что коровы, содержащиеся на сплошных полах, используются на 2,9 мес. дольше и имеют более высокую пожизненную продуктивность, чем те, которые содержались в коровниках со щелевыми полами. Комфортные покрытия

пола должны отличаться гигиеничностью, долговечностью и в перспективе полностью вытеснить деревянные полы. Исследованиями, проведенными в Германии, при сравнении двух способов содержания установлено, что коровы, содержащиеся на привязи, в сравнении с животными, содержащимися беспривязно на щелевых полах, используются на 1,6 мес. дольше и имеют большую (на 1200 кг) пожизненную продуктивность молока базисной жирности.

Кроме того, оптимальное значение температуры в коровнике находится в пределах от 0 до +12 °С. Вне этого диапазона надои снижаются: при температуре выше 15 – 20 °С потери достигают 35 %, а при -10 - (-15) °С коровы теряют до 5-7 % молока [152].

Воздействие холодого или теплого факторов также оказывает вредное влияние на воспроизводительную функцию животных (худшая оплодотворяемость, частая эмбриональная гибель и худшая жизнеспособность плода, задержка полового созревания, увеличение продолжительности половых циклов, снижение половой активности, увеличение количества аномальных яйцеклеток). Влияние света особенно четко проявляется на функциональном состоянии половых желез. Так, увеличение светового воздействия с 6 до 18 часов в сутки приводит к сокращению сервис-периода в среднем на 15 дней, получению более жизнеспособного приплода, чаще проявляется половая активность, ускоряется развитие фолликулов, созревание яйцеклеток, овуляция, образование желтых тел [139].

Соблюдение режима полноценного кормления и создание комфортных условий содержания скота на животноводческих фермах и комплексах гарантирует получение продукции высокого качества и продление продуктивного долголетия коров [40, 152].

Таким образом, исследования литературных данных по влиянию наследственных и паратипических качеств показали, что, только обеспечив животных всеми необходимыми условиями, можно добиться реализации генетического потенциала продуктивности животных.

2.1.3 Взаимосвязь молочной продуктивности, долголетия и воспроизводительной способности у коров

В результате использования лучшего мирового и отечественного генофонда племенные хозяйства Российской Федерации достигли генетического потенциала молочной продуктивности 7000-12000 кг молока [26], и эта тенденция носит глобальный характер [209]. В США и Дании продуктивность за лактацию в 2017 к 1990 г выросла на 54 и 56 % соответственно. Удой на одну голову за 305 дней лактации в США составил 10181 кг, в Дании 9748 кг [161].

Поскольку существует несколько отрицательных генетических корреляций между показателями продуктивности и физиологического состояния, например, между ранней зрелостью и долголетием, а также между уровнем производства молока и здоровьем животных, увеличение продуктивности привело к серьезному снижению показателей приспособленности, влияющих на продолжительность жизни, а также к увеличению частоты дисфункций яичников и других заболеваний у животных [190, 194]. Oltenacu и Broom (2010) отмечают существенное ухудшение состояния здоровья животных [201].

Значимость данной проблемы была наглядно представлена на XIV Всемирном конгрессе репродукции животных, где было отмечено, что эффективность воспроизводства снизилась с увеличением молочной продуктивности коров. И основными причинами ухудшения воспроизводительных функций коров названы болезни обмена веществ: ацидоз, кетоз, хромота, маститы, гинекологические заболевания, вызванные отрицательным балансом энергии. Уровень воспроизводства стада в ведущих племенных хозяйствах Российской Федерации далек от оптимальных критериев. Только в единичных случаях отмечен выход телят 86 % и более.

Основными причинами низкого выхода приплода, удлинения межотельного периода, высокой яловости явились поздние сроки осеменения, низкая эффективность искусственного осеменения и выявления половой охоты у коров, повышенная эмбриональная смертность и аборт. Стельность от первичных

осеменений составила в среднем 39 % (26-56 %) при индексе осеменений 1,9-5,6, яловость коров - 59-67 %, выход телят - 57-87 %, межотельный период - 410-470 дней, сервис-период - 174 дня [26].

Отмечается снижение репродуктивной способности у молочных популяций во многих странах, включая Великобританию, Ирландию, Испанию, Нидерланды, Новую Зеландию и США [189, 191, 192, 198, 203, 209]. В штате New York (США), произошло снижение зачатий от первого осеменения примерно с 66 % в 1951 г. до 40 % [186]. Аналогичная картина наблюдается и в других странах. В Испании снижение оплодотворяемости в последние 10 лет сопровождалось ростом послеотельных осложнений и выбытием коров по причине бесплодия [193].

Воспроизводительная функция коров в целом характеризуется низкими (0,0-0,2 %) показателями наследуемости и повторяемости. Поэтому главными факторами поддержания воспроизводства на оптимальном уровне являются факторы среды, правильная организация производства, сбалансированное кормление, комфортные условия содержания и ухода, ежедневный активный моцион, своевременное выявление охоты, профессиональная помощь при отёле, тщательное ведение учета и т.д. [26].

Граница продуктивности, с превышением которой ухудшается показатель оплодотворения при неблагоприятных условиях кормления и содержания животных, обсуждается во многих работах. Так, в исследованиях С.В. Дорощук (2012) была изучена воспроизводительная способность коров в стаде с продуктивностью 6000-10000 кг и более. Было установлено снижение показателей воспроизводительной функции молочного скота с повышением уровня молочной продуктивности. При названной продуктивности наиболее выраженное уменьшение результативности осеменения коров наблюдается при повышении уровня молочной продуктивности более 8000 кг. Ухудшаются и другие показатели воспроизводительной функции - возрастает индекс осеменения, увеличивается расход спермы на одно плодотворное осеменение на 30 % и более, межотельный период удлиняется на 26-50 дней, а сервис период - на 11-56 дней.

Таким образом, анализ показателей воспроизводительных качеств коров в стадах с молочной продуктивностью 6000-10000 кг и более выявил пик уровня продуктивности от 8000 кг, при котором наблюдается достоверно выраженное изменение показателей воспроизводства. Последующее снижение или увеличение уровня молочной продуктивности одних и тех же коров, соответственно приводит к улучшению или ухудшению показателей их воспроизводительной способности [41].

Взаимосвязь молочной продуктивности и воспроизводительной способности у коров имеет возрастные особенности. Самые хорошие показатели воспроизводства имеют первотелки. У коров всех возрастов по мере увеличения удоев снижается плодовитость. Однако у животных, лактирующих второй раз, наблюдается наиболее резкое ухудшение воспроизводительных способностей. Так, эффективность оплодотворения от первого осеменения у второтелок с удоем 5501-6500 кг в 2,5 раза ниже, чем у коров 3-4 лактации. У них же наблюдается самый высокий индекс осеменения (2,5-3,2). Низкая плодовитость коров во вторую лактацию объясняется высоким энергетическими затратами в течение первой лактации, вызванными активным производством молока и продолжающимся ростом животных. Э.В. Фирсовой (2017) были установлены наиболее высокие показатели по оплодотворяющей способности у полновозрастных животных (индекс осеменения - 1,9) по сравнению с первотелками (2,0), а также по доле оплодотворенных при первом осеменении коров [165].

Немаловажной проблемой, с которой столкнулись производственники и наука, это низкое долголетие высокопродуктивных коров, а также высокий показатель выбраковки животных [73]. И если теоретически срок хозяйственного использования коров составляет в среднем 10-15 лет, так как именно до этого возраста сохраняются репродуктивные функции и стабильна молочная продуктивность, то фактически этот показатель значительно ниже, сокращаясь в некоторых стадах до 5 лет и менее. Основными причинами преждевременного выбытия молочных коров, как в России, так и за рубежом считаются заболевания органов воспроизводства, молочной железы и конечностей [60, 197].

При изучении вопроса продуктивного долголетия молочных коров, особый интерес представляет исследование его взаимосвязи с уровнем молочной продуктивности. Многие ученые приходят к выводу, что при той продуктивности, которой достигли сейчас отечественные стада, а это в среднем 6-7 тыс. кг молока, экономически целесообразно использовать коров не менее четырех лактаций [104, 143].

В исследованиях А.Г. Кудрина (2007) при анализе влияния уровня удоя коров за первую лактацию на продуктивное долголетие было установлено, что раздой животных по первой лактации на каждую 1000 кг молока приводит к последующему сокращению срока использования продуктивных животных. В условиях СХПК «Племзавод Майский» сокращение долголетия коров айрширской породы составило 0,19 лактаций, в СХПК «Племзавод Родина» и ОАО «Заря» продуктивное использование коров черно-пестрой породы сократилось на 0,22 и 0,36 лактации соответственно, в АО «Племзавод Заря» продолжительность жизни голштинских коров сократилась на 0,18 лактации [75].

В стадах со средним удоем за 305 дней лактации продуктивное долголетие коров составляет в Германии 3,65 лактации, а в России во многих хозяйствах коровы используются от 2,5 до 3,0 лактаций [72, 85, 103, 105, 111, 150, 178].

Этой короткой продуктивной фазы недостаточно для рентабельного производства молока, поскольку большинство коров до третьей лактации ещё не достигают наивысшей продуктивности. Генетический потенциал коров не используется в полной мере из-за чрезмерной интенсификации и нарушения технологических процессов, особенно не оправданной продолжительности выращивания тёлочек и поздней их случки. При удое 4000-5000 кг молока затраты на выращивание первотёлочек окупаются за 2-3 года, а при удое 3000 кг молока - за 4-5 лактаций. В оптимальных условиях кормления и содержания продуктивность коров ежегодно повышается примерно до 6 лактаций, после чего удои постепенно снижаются, то есть использование животных менее 4 лактаций становится экономически не оправдано.

Долгоживущая молочная корова с высокой продуктивностью оставляет

больше хороших потомков, чем менее долголетняя матка. Однако высокий уровень выбраковки животных приводит к тому, что выводятся из стада коровы, не достигшие максимальной продуктивности. При этом происходит быстрая смена поколений и снижается селекционный дифференциал, то есть разница между продуктивностью коров племенного ядра и средней продуктивностью стада. Кратковременное использование коров заставляет увеличивать поголовье ремонтных телок на замену, на содержание которых необходимо дополнительно расходовать труд, корма и другие материальные ресурсы. Поэтому важнейшей задачей в молочном скотоводстве является решение проблемы нахождения баланса между увеличением производства молока и состоянием здоровья животных, обеспечивающего продуктивное долголетие на оптимальном уровне [81].

Так, например, в нашей стране обстоит дело с популяцией самой высокопродуктивной голштинской породы, коровы которой при общей численности в России 5,7 тыс. голов имеют среднегодовую молочную продуктивность 6907 кг, пожизненный надой 14505 кг и дают в среднем 80 телят на 100 коров в год. Нетрудно вычислить, что продуктивная жизнь коровы составляет 2,1 лактации. Для ремонта стада даже без его увеличения требуется $100/2,1=48,6\%$, т. е. на каждые 100 коров в стадо требуется вводить 48,6 ремонтных телок в год. Вместе с тем, телят на 100 коров получено всего 80 и, соответственно, всего 40 тёлочек. Следовательно, полученных тёлочек не хватает для ремонта стада. В реальности этот недостаток значительно больше из-за неминуемого отхода (падежа) телят, браковки особей с уродствами, непригодных для воспроизведения и др. [68].

Аналогичное положение с воспроизводством в высокопродуктивных стадах отмечено в Ленинградской области, где в среднем продуктивная жизнь коровы составляет 2,4 лактации, а выход телят 75 голов на 100 коров. Расчёт выявляет также явный недостаток тёлочек для ремонта стада. На 100 коров требуется 42 тёлки, выход же составляет 37,5 тёлочек в год [119].

В Великобритании количество первотелок, ежегодно вводимых в молочные стада, составляет 22-25 % [183]. А в Испании исследования показали, что 31,5 %

первотелок были забракованы в течение 50-дневного периода первой лактации [181].

В сложившейся ситуации для сохранения численности животных в стадах восполнение маточного поголовья ведётся путём импорта телок или нетелей, что существенно удорожает молочную продукцию, делает её неконкурентоспособной и ведёт к разорению предприятий [68]. Только с 2010 по 2013 гг. в Россию ввезено более 370 тыс. голов крупного рогатого скота молочного и мясного направления. К сожалению, импортированные животные не были рационально использованы. Так, Х.Б. Баймишев (2013) в своих исследованиях отмечает, что репродуктивные показатели импортных нетелей голштинской породы не соответствуют физиологическим параметрам функции размножения [7].

В исследованиях Г.С. Лозовой (2014) был установлен значительный отход завезенных из-за рубежа нетелей, а в последствии у коров и молодняка, полученного от импортных животных, были выявлены осложнения воспроизводительной системы организма и, как следствие, - резкое снижение выхода телят, кроме этого были выявлены новые патологии из-за нарушения обмена веществ и другие осложнения [91].

Мониторинговые исследования ученых КубГАУ выявили факт высокого процента падежа ввезенных из-за рубежа молочных коров в результате воздействия различных стресс-факторов, истощения приспособлений естественной резистентности и невозможности реализации механизмов адаптации организма животных [73].

На международном рынке на сегодняшний день наблюдается значительный дефицит высокопродуктивного племенного скота. Следовательно, возникает острая необходимость вести эффективную селекцию на создание отечественных высокопродуктивных пород, линий, типов и стад животных. Эту работу можно считать успешной только тогда, когда повышение показателей продуктивности получены при сохранении здоровья или долголетнем периоде использования [66]. Поэтому высокоудойных и длительно лактирующих особей следует рассматривать как наиболее соответствующих целям разведения молочного скота в современных

условиях. Высокая пожизненная продуктивность является следствием хорошего развития и функционирования всех органов и систем жизнедеятельности организма коровы. А это имеет важное значение для совершенствования животных [38].

Кроме того, при сокращении поголовья скота достичь роста валового производства молока можно только за счет продления срока хозяйственного использования коров, так как это способствует увеличению их пожизненной молочной продуктивности. Длительное использование высокопродуктивных коров будет способствовать улучшению экономических показателей сельскохозяйственных предприятий [152].

Известно, что наивысшая молочная продуктивность коров проявляется на 3-7 лактации. Коровы дают за 1 лактацию продуктивность - 70-73 % молока, за 2 - 78-81 %, за 3 - 88-90 %, за 4 - 90-93 %, за 5 - 95-98 % по отношению к удою за наивысшую лактацию [29].

Е.В. Цымбал (2018) проанализировав, взаимосвязь продолжительности жизни с возрастом достижения наивысшей лактации установил, что более поздним возрастом максимальной лактации (4,3) отличались коровы с наибольшей продолжительностью всей и продуктивной жизни (более 3204 дней), что больше, чем в группах животных с наименьшим долголетием (менее 2465 и 2465-3204 дней) на 1,6 и 1,1 лактации соответственно. При этом коэффициенты корреляции, рассчитанные между возрастом наивысшей лактации и продолжительностью жизни, а также продолжительностью продуктивной жизни, подтверждали полученные результаты.

Таким образом, увеличение продолжительности жизни и продуктивного долголетия, позволяет коровам полнее проявлять свой продуктивный потенциал, о чем свидетельствует повышение возраста проявления максимального удоя на фоне роста долголетия. Снижение при этом уровня продуктивности в наивысшую лактацию можно назвать незначительным, вероятно, что именно некоторое сдерживание синтеза молока и позволяет животным продлевать свое продуктивное долголетие [170].

Проведенные исследования на стаде коров черно-пестрой породы приобского типа ОАО УОХ «Пригородное» Алтайского края в 2014 году показали, что в среднем по стаду установлена тенденция снижения среднего возраста коров в отелах с увеличением удоя за первые 305 дней лактации. Эта закономерность подтверждается многими авторами и объясняется с биологических позиций. Самый продолжительный период хозяйственного использования и период жизни выявлен у коров, выбывших по старости, соответственно, 9,0 лактаций и 11 лет. У этих коров наибольший пожизненный выход молочного жира - 2203,9 кг, молочного белка - 1552,5 и удой на один день жизни - 12,8 кг [175].

Причем у высокопродуктивных коров чаще происходит снижение показателей воспроизводства и отмечается увеличение патологий [87]. И.В. Бритвиной, А.А. Морозовой (2015) изучено современное состояние репродуктивных органов коров без признаков проявления половой охоты и длительно не осеменяющихся. Установлено, что больше половины животных (192 головы или 64 %) оказалось с различными заболеваниями репродуктивных органов. Основными патологиями половой системы являются персистентные желтые тела, гипофункции яичников, фолликулярные кисты, кистозные желтые тела, скрытые эндометриты. Причинами данных отклонений являлись погрешности в содержании и кормлении, отсутствие моциона, нарушение правил осеменения, несоблюдение точных схем гормонального лечения и стимуляции коров без учета их индивидуальных особенностей [16].

Из вышесказанного следует, что вопросам взаимосвязи воспроизводительных качеств, молочной продуктивности и долголетия уделяется достаточно много внимания. По мнению большинства ученых, высокий уровень продуктивности оказывает отрицательное действие на репродукцию коров, то есть существует несколько отрицательных генетических корреляций между показателями продуктивности и здоровьем животных. Таким образом, только комплексным подходом можно сохранить воспроизводительные качества животных, продлить срок их хозяйственного использования и полностью раскрыть их генетический потенциал [179].

2.1.4 Резистентность организма, продуктивность и воспроизводительные качества молочного скота

На сегодняшний день стада крупного рогатого скота в сельхозпредприятиях, обеспечивающих производство основной массы товарного молока, укомплектованы животными с достаточно высоким генетическим потенциалом продуктивности (8000-10000 тыс. кг на голову в год). Селекция молочного скота направлена на дальнейшее его увеличение, что в свою очередь приводит к росту нагрузки на обмен веществ, поскольку потребность в белке и энергии для синтеза молока резко возрастает [133].

Высокая продуктивность и долголетие коров могут быть обеспечены при условии оптимального функционирования организма и физиологических систем животных. Они являются результатом сложного взаимодействия в организме животных целого комплекса физиологических, биохимических и иммунологических процессов, характер и направленность которых в свою очередь определяются не менее сложными эндо- и экзогенными факторами [118, 156].

Иммунная система организма выполняет функцию сохранения его постоянства внутренней среды, однако сформированные в процессе эволюции механизмы гомеостаза часто оказываются не в состоянии выполнять эту функцию. Широко распространенными в последнее время стали расстройства иммунной системы, иммунодефициты, которые являются чуть ли не основной причиной высокой склонности новорожденных животных к различным заболеваниям и недостаточной эффективности их лечения.

Хотелось бы отметить, что повышение продуктивности животных обуславливает напряжённую функцию всех органов и систем организма, что нередко приводит к понижению его сопротивляемости к неблагоприятным условиям внешней среды и возникновению различных заболеваний [23].

Ныне ни у кого нет сомнения, что существенную роль в реакции организма на воздействия играет иммунная система. Следовательно, показателям естественной резистентности и иммунного статуса организма

сельскохозяйственных животных в настоящее время придается важное значение в связи с их ролью в определении ряда физиологических и патологических состояний [118].

Понятие о естественной резистентности животного организма тесно связано с понятием о его физиологической реактивности, которая характеризуется способностью организма отвечать на те или иные раздражения окружающей среды определенными физиологическими реакциями. В связи с этим, ответные реакции животного организма на внедрение микроба или его продуктов жизнедеятельности называют иммунологической (иммунобиологической) реактивностью, с которой связаны защитные силы организма, способность его сопротивляться инфекционному началу и вырабатывать иммунитет к той или иной болезни. Сущность и направленность иммунных реакций заключается в распознавании организмом чужеродности поступившего агента, угрожающего его гомеостазу, и, в соответствии со спецификой агента, в его отторжении, разрушении или обезвреживании [57].

Первыми препятствиями для стремящихся проникнуть в организм из внешней среды чужеродных факторов являются физические барьеры, создаваемые внешними покровами животного. К ним относятся кожа и слизистые оболочки, выстилающие входные ворота организма животного (пищеварительного тракта, органов дыхания, мочеполовых путей и др.). Естественная резистентность в большей степени зависит от возрастных и иммунобиологических особенностей животных, условий кормления и содержания. В то же время активность защитных сил организма имеет генетическую обусловленность. Активность проявления механизмов резистентности далеко не всегда одинакова и определяется многими факторами внешней среды. В данном случае внешняя среда для организма является неспецифическим раздражителем. Повышение естественной резистентности, нормализация обменных процессов у сельскохозяйственных животных, снижение их заболеваемости являются одной из главных задач в повышении интенсивности производства молока. Защита организма от распространения в нем чужеродных веществ осуществляется неспецифическими (неспецифическая резистентность,

неспецифический, врожденный или естественный иммунитет) и специфическими (приобретенный или адаптивный иммунитет) механизмами. Неспецифическая резистентность является врожденной. Она не зависит от того, были ли встречи с тем же возбудителем ранее, но во многом определяет эффективность специфических иммунных реакций. В целом, неспецифическая резистентность формируется естественными и физиологическими барьерами, а также гуморальными и клеточными механизмами [114].

Резистентность организма обусловлена многочисленными факторами. К ним относят: состояние кожи и слизистых оболочек; уровень температурной и воспалительной реакции; фагоцитарная активность микро- и макрофагов; гуморальные субстанции крови (лизозим, интерферон, комплемент, антитела и др.), обладающие бактериостатическим и бактерицидным действием; состояние иммунокомпетентной системы; антимикробные пептиды, представляющие собой древнейшую систему защиты организма от инфекции [11]. По характеру проявления различают два типа иммунного ответа: гуморальный и клеточный [63, 69].

К гуморальным факторам иммунной системы относятся находящиеся во внеклеточных жидких средах организма (плазма крови, лимфа, межклеточная жидкость) вещества, способствующие обезвреживанию чужеродных тел, а также влияющие на активность иммунных реакций [114]. Роль гуморального звена организма очень существенна, поэтому, зная его состояние, можно в определенной мере судить о защитных возможностях организма в случае попадания в кровь или ткани тех микроорганизмов, по отношению к которым гуморальные факторы защиты являются ведущими. Степень проявления защитных свойств животного организма к микробному антигену хорошо иллюстрирует бактерицидная активность сыворотки крови. Бактериостатическая активность или способность жидкостей организма подавлять развитие микроорганизмов, играет исключительно важную роль в защите организма животных. Попадающие в жидкости организма микробы могут под их влиянием прекратить дальнейшее развитие и затем погибнуть. Однако при понижении резистентности организма животных этого

может и не быть, так как степень бактерицидной активности не одинакова и зависит, в первую очередь, от возраста, времени года, условий кормления, содержания, породы и породности животных [55].

К главным гуморальным факторам неспецифической защиты отнесены: уровень лизоцима, комплемента, интерферона и других белков сыворотки крови [59]. Фермент лизоцим (ацетилмурамидаза) содержится почти во всех органах и тканях животных. Содержание его в сыворотке крови крупного рогатого скота коррелирует с бактерицидной активностью. Лизоцим стимулирует фагоцитоз нейтрофилов и макрофагов, а также синтез антител [57].

Важнейшим гуморальным фактором первой линии защиты организма высокоразвитого животного от биологической агрессии является система комплемента. У позвоночных животных она представлена несколькими десятками сложных глобулинов (преимущественно синтезируются печенью и макрофагами), в плазме крови, в других внеклеточных жидких средах организма и на поверхности некоторых клеток [114].

Неспецифичность гуморальных и клеточных факторов заключается в том, что они воздействуют на все патогенные агенты, несмотря на их антигенные свойства. Уровень таких неспецифических защитных факторов генетически детерминирован и передается по наследству. Если патогенным микробам удастся преодолеть неспецифические защитные барьеры, то пускаются в ход специфические защитные (иммунные) реакции, клеточным субстратом которых является лимфоидная ткань [9, 125].

Неспецифическая резистентность, в отличие от гуморального иммунитета, у молодняка сельскохозяйственных животных имеет большую физиологическую зрелость и не так значительно отличается от показателей взрослых животных. Это обусловлено тем, что синтез всех ее компонентов генетически детерминирован, и они присутствуют в организме к моменту рождения. В первые месяцы жизни состояние неспецифической резистентности играет ключевую роль в защите организма животных от инфекционных агентов [50].

К клеточным факторам защиты организма животных относят: фагоцитоз и

соотношение разных групп лейкоцитов [57, 59]. Для анализа клеточных факторов естественной резистентности организма особое значение имеет изучение фагоцитарной активности микро и макрофагов, которая сильнее всего выражена у нейтрофилов [115].

Фагоцитарная реакция организма – врожденная реакция. О ней судят по активности фагоцитов, величина которой, в свою очередь, зависит от внешних факторов и физиологического состояния организма животного [10]. Нейтрофилы - это первичные врожденные иммунные клетки, связанные с очищением организма от бактериальных инфекций. Они стали важными посредниками между врожденной и адаптивной иммунной системой. Они играют важную роль в remodelировании тканей и помогают в поддержании гомеостаза путем удаления апоптотических клеток и фагоцитирующих инородных частиц [206].

До сих пор у исследователей нет единой (унифицированной) терминологии относительно тех явлений фагоцитоза, которые они оценивают, а также и единого мнения о количестве тестов, оценивающих уровень фагоцитоза в организме животных. О фагоцитарной способности лейкоцитов крови можно судить по данным их фагоцитарной активности, показателям общей фагоцитарной емкости, фагоцитарного числа и индекса, а также по показателю завершеного фагоцитоза.

Фагоцитарная активность выражается процентным отношением активных, участвовавших в фагоцитозе лейкоцитов к общему числу подсчитанных нейтрофильных лейкоцитов. Фагоцитарный индекс определяется средним числом поглощенных микробных тел (м.т.), приходящихся на один нейтрофил, от общего количества подсчитанных. Фагоцитарный индекс характеризует интенсивность фагоцитоза. Фагоцитарное число является дополнительным показателем, характеризующим как агрессивность лейкоцитов, так и активность их. Фагоцитарная емкость определяется количеством микробных тел, фагоцитированных лейкоцитами 1 мм³ крови. Этот показатель характеризует общую фагоцитарную активность крови и зависит от количества лейкоцитов, содержащихся в 1 мм³ ее [115].

И.В. Плотниковой (2011) была проведена оценка показателей иммунного статуса коров в зависимости от уровня продуктивности. Проведенными исследованиями установлено, что иммунный статус коров во многом определяется их продуктивностью. По основным показателям клеточного иммунитета и фагоцитарного звена к группе риска можно отнести коров с продуктивностью ниже 4 тыс. кг, гуморального иммунитета — 6-7 тыс. кг молока [120]. В своих работах А.В. Белоусов (2010) приводит данные о снижении показателя фагоцитарной активности у высокопродуктивных коров и возрастания у них фагоцитарного индекса [12].

Исследованиями С.Е. Боженова и др. (2013) было установлено, что у коров с высокой продуктивностью в начале лактационного периода (у первотелок), а также у коров с максимальной молочной продуктивностью, в сравнении с низкопродуктивными коровами до 4-х лет и коровами старше 5-8 лет, отмечаются более низкие показатели неспецифической иммунобиологической реактивности организма и локальной защиты вымени. В частности, бактерицидность крови оказалась ниже на 10,5 %, фагоцитарная активность лейкоцитов крови - на 1,8 %, фагоцитарная активность лейкоцитов молока - на 5,2 %, фагоцитарный индекс лейкоцитов молока на 16,7 %, лизоцимная активность молока - на 6,6 %. Таким образом, значительная напряженность обменных процессов при высокой продуктивности, максимально проявляющейся в возрасте 5-8 лет, особенно у коров черно - пестрой голштинской породы, является одним из стресс-факторов, ведущих к снижению естественной резистентности организма и местного иммунитета вымени, что способствует возникновению мастита [13].

В исследованиях Е.В. Морозовой (2011) было установлено, что у коров с высоким уровнем молочной продуктивности отмечены низкие показатели естественной резистентности организма. Они отрицательно коррелируют с удоями. В высокопродуктивной и среднепродуктивной группах их значения были минимальны в период максимальных удоев, тогда как у низкопродуктивных животных показатели естественной резистентности находились на достаточно высоком уровне. В период роста и развития телят прослеживалась следующая

тенденция: более высокие уровни иммуноглобулинов установлены у низкопродуктивных коров и телят, полученных от них, что говорит об обратной связи между этими двумя показателями [101].

Кроме этого, по мнению Т.А. Инюкиной (2010), А.В. Коровина (2015) значительное повышение молочной продуктивности крупного рогатого скота, интенсивная технология производства сопровождается напряжением функций всех органов и может приводить к нарушению адаптации организма животных к изменяющимся условиям внешней среды и повышению отхода новорожденных животных [52, 70].

Н.А. Золотарева (2003) считает, что организм животных особенно чувствителен к стрессам первые 3-4 месяца жизни, а материнский организм - в последний период беременности и первые 2-3 месяца после родов. В ходе ее исследований установлена прямая зависимость между уровнем неспецифической резистентности организма матери с одной стороны, и внутриутробным развитием эмбриона, состоянием здоровья и сохранности новорожденных, с другой стороны. Например, телята, полученные от коров с субклинической патологией, имеют признаки внутриутробной гипотрофии, увеличена заболеваемость и снижена сохранность, а у их матерей - удлинены сроки отделения последа, повышен уровень гинекологических заболеваний, снижаются показатели воспроизводительной способности, содержания лактоглобулинов в молозиве, увеличивается выбраковка маточного стада до наступления периода его максимальной продуктивности [50].

В исследованиях Ю.А. Воеводиной (2016) также установлено, что значительное влияние оказывает уровень естественной иммунной защиты коров матерей на потомков. У новорожденных телят установлено снижение естественной резистентности, характеризующееся нарушением функционирования гуморального и клеточного звена защиты (низким иммуноглобулиновым статусом, слабой поглотительной активностью нейтрофилов). Прямая корреляционная связь установлена между следующими показателями естественной резистентности коров и телят: содержание гаммаглобулинов - $r = 0,87$, бактерицидной активности сыворотки крови - $r = 0,7$, фагоцитарной активности - $r = 0,68$ и фагоцитарного

индекса - $r = 0,63$. Установленная связь является достоверной. У телят одного возраста при одних условиях содержания уровень естественной резистентности зависит от иммунологического статуса коров матерей [25].

Кровь является третьим и последним этапом на пути проникновения микробов внутрь организма, следовательно, по морфологическим и физико-химическим показателям крови можно судить не только о физиологическом состоянии организма, но и они являются косвенными показателями устойчивости организма к изменяющимся и неблагоприятным факторам внешней среды. То есть, кроме показателей, по которым можно судить о клеточной и гуморальной защите организма, существуют показатели, которые в какой-то степени определяют фон естественной резистентности организма. Морфологический состав крови может изменяться и зависит, в первую очередь, от физиологического состояния организма, условий его пребывания, кормления, а также от возраста, пола и породной принадлежности. Поэтому изучение морфологического состава крови и ее биохимических показателей является одним из важнейших факторов в оценке состояния организма в целом. Белки крови наиболее объективно отражают состояние обменных процессов в организме животного. По характеру изменений общего белка и его фракций в известной мере можно судить о физиологическом состоянии животных, о естественной резистентности к неблагоприятным факторам внешней среды [10].

Иммуноглобулины являются важной составной частью белков крови. Белкам отводится по значению первое место в обмене веществ, а общее количество белка и его фракций в крови тесно связано с продуктивностью животных [49]. Кроме этого, уровень белковых показателей крови у лактирующих коров зависит от физиологического состояния, уровня кормления и их молочной продуктивности [27, 97].

Белковый обмен является центральным звеном всех биохимических процессов, характеризуется показателями: общий белок, альбумины, глобулины. Общий белок – совокупный показатель, определяющий общий уровень альбуминов и глобулинов. Альбумины – сывороточные белки, являющиеся аминокислотным

резервом организма, участвуют в осмотической регуляции, осуществляют транспорт питательных веществ [100].

Необходимо учесть, что только по уровню общего белка нельзя оценивать уровень питания, так как этот показатель может изменяться под воздействием многих факторов, не относящихся непосредственно к протеиновому питанию, но характерных для некоторых нарушений обмена веществ и функции печени. Поэтому для выявления полноценности кормления определяется концентрация альбуминов в сыворотке крови [36].

Глобулиновые фракции связаны с заболеваниями животных и практически не связаны с полноценностью кормления [115]. Поддержание концентрации глобулинов в сыворотке крови на достаточном уровне имеет большое значение при развитии физиологически нормально протекающей стельности, так как именно эта фракция обеспечивает механизмы естественной резистентности [46]. Наибольшее значение для диагностики защитных свойств организма имеют γ -глобулины, так как они состоят из белков, обладающих свойствами антител.

Животные восстанавливаются после отела и накапливают метаболиты крови к периоду разгара лактации, затем происходит постепенное снижение показателей к периоду сухостоя, когда питательные вещества усиленно расходуются на рост и развитие плода [100].

Н.В. Самбуровым (2015) был проведен анализ биохимического и иммунологического статуса коров при смене физиологического состояния. Результаты определения показателей белкового обмена свидетельствовали, что после отела в сыворотке крови коров повышалась концентрация общего белка, альбуминов, α - и β -глобулинов на 1,9 %; 6,5 %; 34,5 %; 39,7 % соответственно. Увеличение концентрации альбуминов и глобулинов связано с их транспортной функцией предшественников молока в молочную железу. Фракция γ -глобулинов, в которой представлены в основном иммуноглобулины во время стельности в среднем составляло 24,1 г/л, что на 8,7 г/л выше, чем после отела [129].

Наибольшая диффузия иммунных белков из плазмы крови в молозиво, как свидетельствуют литературные источники, регистрируется за 4-9 суток до отела.

Накапливаясь в молозиве, они обеспечивают его биологические свойства, от которых зависит становление колострального иммунитета у новорожденных телят [169]. В последний период стельности растущими тканями плода увеличивается расходование структурных, энергетических и минеральных компонентов организма матери: белка, альбуминов, α - и β -глобулинов, глюкозы [129].

Известно, что сыворотка крови новорожденных телят лишена иммунологически активных белков или имеет их в следовых количествах. У новорожденных телят основная масса белков сыворотки крови представлена альбумином и эмбриональным α -глобулином (окситоцином), которые являются основой в поддержание плазменного осмотического давления. Сыворотка крови фетальных телят и стельных коров резко различаются по белковому составу. В крови плодов отсутствуют β - и γ -глобулины, содержащиеся в крови здоровых животных. У новорожденных телят γ -глобулины появляются только после выпойки им молозива [61].

Таким образом, уровень общего белка в сыворотке крови и его фракции существенно изменяются в процессе онтогенеза. Эти изменения особенно выражены при сравнении показателей взрослых животных и молодняка.

Выявлено, что у всех копытных животных передача материнского иммунитета через плаценту отсутствует, и защитная система плода в период внутриутробного развития обеспечивается аутосинтезом защитных веществ эмбриональной и фетальной тканей. В связи с этим в данный период ведущую роль в формировании резистентности приплода играет генетическая обусловленность воздействия между этими клетками и тканями, что имеет своим первоисточником наследственность, полученную от родителей при оплодотворении яйцеклетки. Гуморальные факторы достигают у телят стабильного уровня и постепенно приближаются к уровню взрослых животных в конце 6-месячного возраста [6].

Результаты исследований Г.Г. Скрипниченко, Н.Е Добровольской (2014) показали, что организм матери оказывает наиболее сильное влияние на белковые элементы защитной системы, тогда как на гуморальные факторы оно ниже. Обусловлено это постепенным включение гуморальных элементов в первые

периоды постэмбрионального развития животного, белковые же фракции материнского организма находят путь к плоду через общий кровоток, а после рождения – через скормленное молозиво. По результатам исследований авторы, для повышения естественной резистентности телят в молозивный и молочный период, рекомендуют осуществлять отбор матерей, проверенных по состоянию их фенотипического уровня естественной резистентности и обладающих личным высоким уровнем основных факторов защиты в комплексе естественной резистентности [137].

Следует отметить, что в специальной литературе достаточно работ, дающих представление о взаимосвязи защитных свойств организма с природно-климатическими условиями содержания животных, сезоном года, акклиматизационными способностями организма животных, уровнем кормления, а также о влиянии уровня естественной иммунной защиты коров-матерей на естественную резистентность у новорожденных телят. При этом недостаточно изучен вопрос о взаимосвязи естественной резистентности организма животных с уровнем молочной продуктивности коров, воспроизводительными качествами и долголетием.

2.2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования по теме диссертационной работы были проведены в хозяйствах Вологодской области, занимающихся разведением молочного скота черно-пестрой породы в период с 2013 по 2020 гг. Были использованы материалы первичного зоотехнического учета, компьютерной базы данных программы «Селэкс» и собственных экспериментальных данных.

На начальном этапе научно-исследовательской работы был проведен анализ интенсивности использования, состояния воспроизводства и долголетия коров в ряде передовых хозяйств Вологодской области таких, как СХПК Колхоз «Передовой» СХПК «Присухонское», АО «Племзавод Родина», ОАО «Заря», а также изучены средние показатели по Вологодской области.

Исследования, по комплексной оценке, коров черно-пестрой породы по продуктивному долголетию и воспроизводительным качествам проводились на базе отделения Молочное ОАО «Заря» Вологодской области. Для изучения основных факторов, влияющих на продуктивное долголетие, была создана электронная база данных, включающая информацию по 592 коровам, выбывшим из стада с 2008 по 2017 годы, первый отел у которых проходил в период с 2007 по 2011 годы включительно, имеющим не менее одной законченной лактации, кроме коров с укороченной лактацией (менее 240 дней). Средние значения и изменчивость хозяйственно-полезных признаков коров выборки представлены в приложении А.

Оценку продуктивного долголетия и воспроизводительных способностей проводили за семь календарных лет начиная с даты первого отела. В соответствии со схемой исследований (рисунок 2) у коров выборки оценивались молочная продуктивность за первую и в среднем за одну законченную лактации, ее средняя продолжительность, пожизненный удой в пересчете на базисную жирность, продолжительность жизни и производственного использования в днях, количество отелов и законченных лактаций, показатели воспроизводства за период

использования (средняя кратность осеменения, средний сервис- и межотельный периоды, количество полученных живых телят), удой на 1 день жизни и лактации.

Для изучения воздействия генетических факторов на долголетие, пожизненную продуктивность и воспроизводительные качества коров из рабочей выборки были сформированы группы животных в зависимости от доли кровности дойного поголовья по улучшающей голштинской породе (чистопородные черно-пестрые животные; с кровностью по голштинской породе до 25 %; 26-49 %; 50 %, 51-74 %; 75 % и более).

При анализе влияния материнских женских предков на продуктивное долголетие и воспроизводительные качества коров-дочерей были отобраны 238 пар «мать-дочь», выбывших из стада, и распределены на группы в зависимости от продуктивности матерей коров по первой лактации (менее 5000; 5000-5999; 6000-6999; 7000-7999; 8000 кг и более), по номеру последней законченной лактации на шесть групп, пожизненной продуктивности матерей (менее 15000; 15000-24999; 25000-34999; 35000-44999; 45000 кг и более).

При выявлении взаимосвязи долголетия и воспроизводительных способностей с паратипическими факторами животных исследуемой выборки разделили на группы в зависимости от: живой массы при первом осеменении (до 360; 361-390; 391-420; более 420 кг); возраста первого отела (до 25; 26-27; 28-29; 30-31; 32 месяца и более); уровня удоя за первую лактацию (менее 5000; 5000-5999; 6000-6999; 7000-7999; 8000 кг и более); продолжительности межотельного периода (до 365; 366-425; 426-485; 486 дней и более).

Для оценки влияния уровня молочной продуктивности коров по первой лактации на защитные свойства организма был проведен эксперимент. Были сформированы 3 группы коров в зависимости от уровня удоя по 12 голов в каждой: 1 группа - до 6000 кг, 2 группа - от 6001 до 8000 кг, 3 группа 8001 кг и более. При формировании групп, кроме уровня продуктивности, учитывались номер лактации (1 лактация), кровность по голштинской породе (45-50 %), дата планируемого отела. Формирование групп животных осуществляли по общепринятым

принципам методом сбалансированных групп (А.И. Овсянников (1976), Г.Е. Усков (2014)).

У животных за 20-30 дней до отела и в первые 20-30 дней после отела изучали биохимические (общий белок и его фракции: альбумины, альфа-, бета- и гамма-глобулины) и иммунологические (фагоцитарное число, фагоцитарный индекс и фагоцитарная активность нейтрофилов) показатели крови. Кровь брали из хвостовой вены (рисунок 1), используя вакуумные системы для взятия крови в одно и то же время суток (9-10 часов) в два контейнера: один для получения сыворотки, с активатором свертываемости крови, и для проведения анализов с цельной кровью. Всего в исследованиях было отобрано и исследовано 186 пробы крови.

Определение иммунологических показателей осуществляли методом опсоно-фагоцитарной реакции в соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке естественной резистентности сельскохозяйственных животных» (2008 г.).

Оценка проводилась по таким показателям, как фагоцитарная активность (ФА) - это процент фагоцитирующих нейтрофилов к общему числу подсчитанных; фагоцитарный индекс (ФИ) - число поглощенных микробных тел (м.т.), в пересчете на один нейтрофил, от общего количества подсчитанных нейтрофилов; фагоцитарное число (ФЧ) - число микробных тел в пересчете на один активный (фагоцитирующий) нейтрофил.



Рисунок 1 – Отбор проб крови для исследований

Содержание общего белка в сыворотке крови устанавливали с помощью рефрактометра РПЛ-3; разделение и количественное определение соотношений фракций белков сыворотки крови проводили методом электрофореза в агаровом геле.

Лабораторные исследования биохимических показателей крови проводились в лаборатории ФГБНУ «Северо-Западный НИИ молочного и лугопастбищного хозяйства», мазки для фагоцитарной активности готовились на базе Вологодского филиала ГНУ Всероссийского НИИ экспериментальной ветеринарии им. Я.Р. Коваленко РАСХН. Подсчет фагоцитов проводился лично автором на микроскопе Микомед-6 в лаборатории кафедры эпизоотологии и микробиологии факультета ветеринарной медицины и биотехнологий ФГБОУ ВО «Вологодская ГМХА».

Воспроизводительная способность коров изучалась по критериям, определяющим плодовитость: живая масса при 1 осеменении, возраст при первом отеле, количество отелов и живых телят, средняя кратность осеменения, средняя продолжительность сервис и межотельного периодов (МОП), коэффициент воспроизводства (КВ). Коэффициент воспроизводства рассчитывается по формуле:

$$КВ = (О \times Т \times В) / 100, \quad (1)$$

где О – количество отелов за жизнь (определяет здоровье коров);

Т - процент телок (определяется природой и равен ½), %;

В – выживаемость телок (сохранность телок от рождения до 1 отела), %.

Экономическая эффективность использования животных разного генотипа рассчитана в соответствии с «Методическими рекомендациями по определению экономического эффекта от внедрения результатов научно-исследовательских работ в животноводстве» (Ю.И. Шмаков, Л.Л. Комаров, Н.В. Черкаев (1984)).

Статистическая обработка материалов исследований проведена согласно общепринятым методикам вариационной статистики (Н.А. Плохинский (1970), Е.К. Меркурьева (1970), Г.Ф. Лакин (1990)) на персональном компьютере с помощью программного пакета анализа данных Microsoft Excel. Значения полученных результатов отражены в форме средней величины и стандартной ошибки ($X \pm Sx$). Сравнение между собой данных проводилось с применением t-критерия Стьюдента при трех уровнях вероятности (* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$).

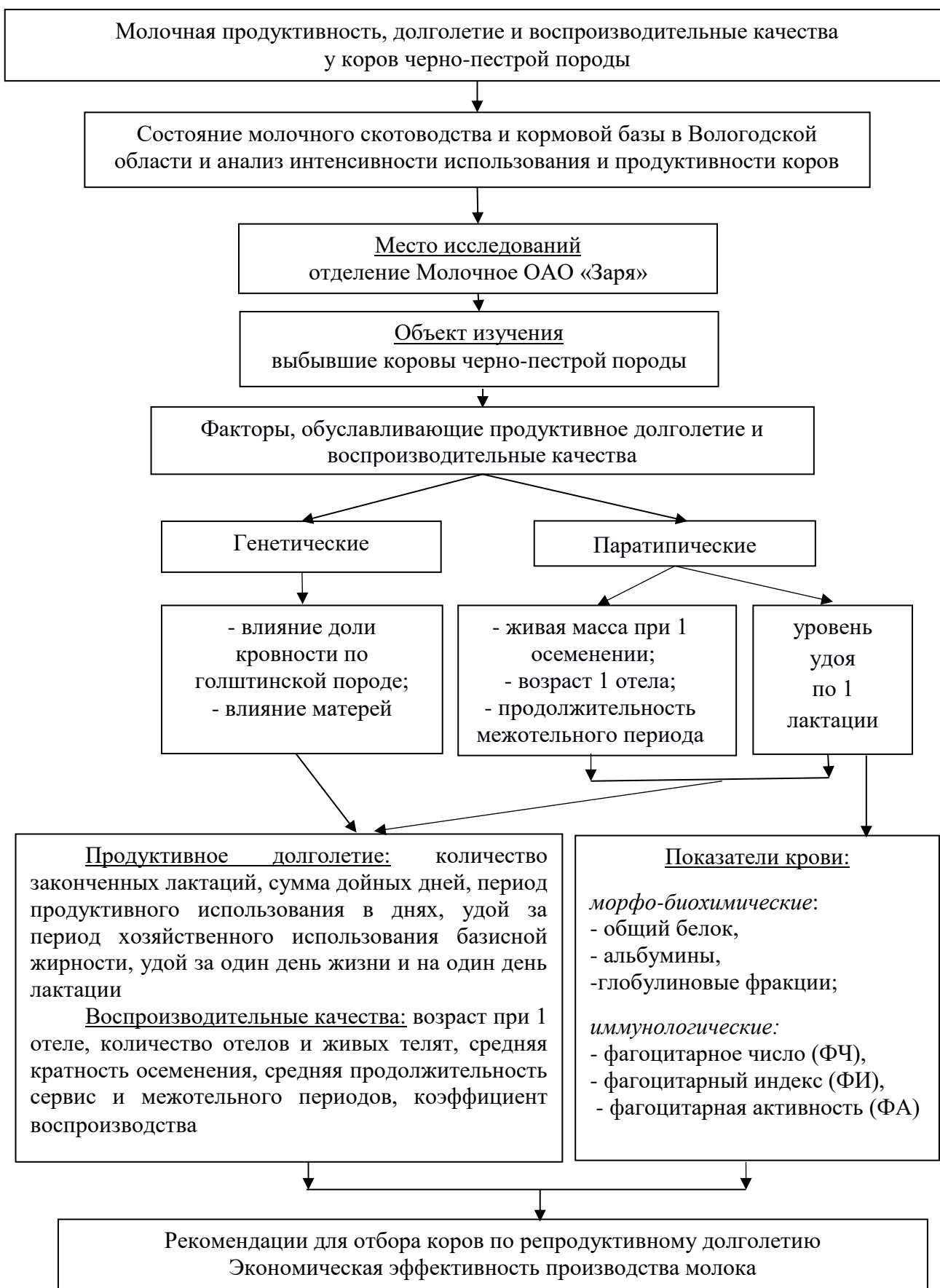


Рисунок 2 - Схема исследований

2.3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

2.3.1 Состояние молочного скотоводства и кормовой базы в Вологодской области и в ОАО «Заря»

Вологодская область исторически является одним из старейших и крупнейших «молочных» регионов России. Именно здесь в 60-х годах XIX века начало развиваться российское маслоделие.

Вологодская область входит в число профицитных по молоку регионов страны. Его производство превышает потребление населением региона в два раза. Ежегодно за пределы области вывозится более 200 тыс. тонн молока и молокопродуктов. В 2020 году производство молока в области составило 586,3 тысячи тонн (+4,6 % к 2019 году). Кроме этого, регион установил новый рекорд по надою молока на одну корову 7969 кг (+5,1 % к 2019 г), что выше среднего по России на 18%. Среди субъектов Российской Федерации Вологодская область занимает высокие места по производству молока в сельхозорганизациях: 4 место в расчете на душу населения, 10 место по надою молока на 1 корову и 12 место по валовому надою, сохраняя свои позиции на протяжении последних лет. При этом, Вологодская область - один из немногих регионов, поставляющий на предприятия порядка 80 % молока высшего и первого сорта. Продукция вологодских производителей присутствует в 60 регионах страны [53].

Крупный рогатый скот молочного направления в области относится к пяти породам (айрширская, холмогорская, черно-пестрая, голштинская, ярославская), среди которых преобладает черно-пестрая (70 % поголовья). В крупных сельскохозяйственных организациях области сосредоточено почти 90% поголовья молочного скота, ими производится 94 % молока от общего объема. Свыше 63 % коров области являются племенными. Пробонитировано 85,1 % от общего количества голов, подлежащих бонитировке. В племенных хозяйствах области охват бонитировкой составил 100 %.

В сельскохозяйственных организациях продолжается техническая и технологическая модернизация животноводческих объектов. За последние годы внедрены новые технологии производства молока с беспривязным содержанием коров и доением в доильных залах и добровольным доением коров роботами.

Однако, следует отметить, что еще достаточно велика доля хозяйств с традиционным привязным способом содержания животных и доением коров в молокопровод. По Северо-Западному региону доля таких хозяйств составляет 61%. Данные по племенным хозяйствам Вологодской области за 2019 г представлены в приложении Б.

В условиях Вологодской области одним из главных критериев успешного развития отрасли молочного животноводства считается организация полноценного питания высокопродуктивных коров. Регион располагает значительными площадями сельскохозяйственных угодий (свыше 1 млн. га, в том числе пашни – 750 тыс. га) достаточными для обеспечения отрасли кормами. В передовых хозяйствах проводятся производственные испытания травосмесей многолетних трав интенсивного типа.

Анализ состояния кормовой базы хозяйств Вологодской области показал, что потребность животноводства в кормах (сено, силос, сенаж) по объемам удовлетворяется на 100...120 %, а по их энергетической и питательной ценности - лишь на 65,80 %.

Чтобы избежать нарушений обмена веществ у животных рекордного уровня надоев, недостаточно балансировать количество и концентрацию обменной энергии, сырого протеина и сырой клетчатки. Важно также выдерживать оптимальное соотношение объемистых и концентрированных кормов, учитывать расщепляемость протеина, содержание различных углеводов с целью создания надлежащих условий для эффективного использования питательных веществ на продукцию и обеспечение длительного существования самих животных

Так как регион находится в зоне рискованного земледелия, то из-за низких почвенных и климатических потенциалов, производство молочной продукции является сложной задачей по причине производства кормов посредственного

качества [54]. По данным исследований СЗНИИМЛПХ в 2019 году отмечается преобладание кормов II и III класса в общем объеме заготовки. Сенажа, силажа и сена первого класса практически не заготовлено, силоса I класса - 33,3 % [35].

Поэтому многие сельскохозяйственные предприятия региона для получения высоких удоев, не имея для этого достаточного количества объемистых кормов хорошего качества, вынуждены использовать большое количество концентрированных кормов, т.е. применяют концентратно-силосный тип кормления, в котором основное место занимают высокоэнергетические комбикорма, жмыхи и шроты. Такой тип кормления обеспечивает достаточно высокую молочную продуктивность, но способствует нарушению обмена веществ и сокращению продуктивного использования животных. Так, по данным Е.Н. Тюренковой (2014), увеличение доли сухого вещества концентрированных кормов в рационе с 45 до 54 % снижает период хозяйственного использования на 97 дней. Увеличение концентрированных кормов в структуре рациона на 1 % уменьшает продолжительность жизни в среднем на 3 дня [155].

Поэтому в сложившихся условиях возникает необходимость в поиске резервов увеличения продолжительности хозяйственного использования коров при сохранении хороших воспроизводительных способностей и рационального воспроизводства стада.

Экспериментальная часть исследований осуществлялась в течение 2014-2019 годов. Исследуемое маточное поголовье голштиinizированного черно-пестрого скота, разводимого в стаде отделения Молочное (бывшее ФГУП «Молочное») ОАО «Заря», располагалось на комплексе в д. Ильинское при круглогодичном стойловом содержании.

Отделение Молочное ОАО «Заря», расположенное в северо-западной части Вологодского района Вологодской области, находится в 15 км от областного центра города Вологда. Связь с областным и районным центром осуществляется автомобильным транспортом по автодороге федерального значения Вологда - Медвежьегорск.

ОАО «Заря» - хозяйство молочного направления, также занимается выращиванием зерновых культур и многолетних трав. Общая площадь земельных угодий составляет 7447 га, сельскохозяйственные угодья - 4428 га, из них пашни - 3556 га. Предприятие специализируется на производстве сельскохозяйственной продукции. Ведущей отраслью, дающей товарную продукцию, является молочное скотоводство, а основной задачей растениеводства является обеспечение животноводства кормами собственного производства. Доля молока в структуре товарной продукции составляет 83 %.

В отделении Молочное ОАО «Заря» коровы содержатся на привязи в 3 типовых коровниках на 200 голов, что позволяет индивидуально нормировать кормление животных, облегчает лечение животных, их обработки, вакцинацию, выявление в охоте и осеменение, контроль за их состоянием. Животные размещены в помещениях в соответствии с их физиологическим состоянием (рисунок 3).

На ферме доение коров осуществляется 3 раза в сутки на доильных установках с центральным молокопроводом АДМ-8 доильными аппаратами марки АДМ-1. Молоко по центральному молокопроводу поступает в танки-охладители фирмы «WESTFALIA». Имеется 4 танка-охладителя.



Рисунок 3 – Содержание коров в условиях отделения Молочное ОАО «Заря»

В отделении «Молочное» ОАО «Заря» занимаются разведением скота чёрно-пёстрой породы. В стаде используется, как чистопородное разведение, так и его скрещивание с голштинской породой. Общее поголовье скота за 2018 год составило 727 голов, в том числе 490 коров. В стаде 98,6 % поголовья коров принадлежат к классу элита-рекорд и лишь 1,4 % - к классу элита. Молочная продуктивность коров в среднем по стаду составила 8021 кг молока при содержании массовой доли жира 3,77 %. Средняя продолжительность сервис-периода 102 дня. Сухостойный период 66 дней. Возраст выбывших коров из стада равен 3,3, а средний возраст коров в стаде - 2,6 отела.

На комплексе Ильинское отделения Молочное ОАО «Заря» для кормления коров используются корма, как собственной заготовки (сено, силос, зерно), а также различные добавки (протеиновые, углеводистые и минеральные). Для осуществления нормированного кормления разработаны рационы для разных групп коров в зависимости от физиологического состояния, стадии лактации и удоя, они систематически пересматриваются в зависимости от продуктивности, наличия и ассортимента кормов, а также с учетом их состава и качества. Животные в животноводческих помещениях расставлены также в соответствии с их удоем и стадией лактации.

Для эффективного использования питательных веществ на продукцию и обеспечения длительного существования самих животных при организации и нормировании кормления животных важно выдерживать оптимальное соотношение объемистых и концентрированных кормов. Важно добиваться увеличения потребления коровами сухого вещества грубых и сочных кормов рационов. Для этого необходимы качественные объемистые корма. Соответствие кормов собственного производства требованиям 1-2 класса по основным показателям питательности представлены в таблице 1.

Исходя из данных таблицы следует, что корма собственной заготовки не в полной мере отвечают требованиям высокопродуктивных животных и относятся в основном ко 2 и 3 классу качества.

Таблица 1 - Содержание питательных веществ в зависимости от качества

Корма	Показатели	Сухое вещество, г/кг	Содержится в сухом веществе			
			Обменная энергия, Мдж	Сырой протеин, г/кг	Сырая клетчатка, г/кг	Сырая зола, г/кг
Сено	Нормативные требования 1–2 кл.	не менее 830	-	120-140	280-300	100-110
	Фактически содержится в среднем	830	-	86,1	298	60
	Класс	1	-	н/кл.	2	1
Силос	Нормативные требования 1–2 кл.	Не менее 200-250	-	120-130	280-310	100-110
	Фактически содержится в среднем	276	-	118,8	300	79,7
	Класс	1	-	3	2	1
Мука ячменная	Нормативные требования 1–2 кл.	не менее 855-860	12-13	120-130	70-90	20-30
	Фактически содержится в среднем	878	11,5	118	122	37,6
	Класс	1	3	3	3	3

В связи с этим для балансирования рационов используются концентрированные корма, произведенные в хозяйстве и закупаемые, а также высокопротеиновые корма (жмыхи, шроты), углеводистые (патока) и различные минерально-витаминные добавки. В целом, затраты кормов на 1 кг молока составляют 1,00-1,05 ЭКЕ. Расход кормов на 1 корову в год равен 85 ц ЭКЕ.

Для наиболее оптимального сочетания зерновых, протеиновых кормов и минеральных добавок для дойных коров разработан рецепт комбикорма, который готовится в своем кормоцехе. Рецепт комбикорма представлен в таблице 2.

Таблица 2 - Рецепт комбикорма для коров, %

Наименование	Процент ввода
Ячмень	45
Жмых подсолнечниковый	27
Кукуруза	12,8
Пшеница	6,4
Овес	6,4
Соль	0,7
Мел	0,7
Премикс	1,0
Всего	100

Наибольшая доля в комбикорме приходится на зерно ячменя так, как данная культура выращивается в хозяйстве. Из зерновых также в рецепт комбикорма включены кукуруза, пшеница, овес. Для повышения концентрации протеина введен жмых подсолнечниковый. Из минеральных добавок для приготовления комбикорма используются мел, соль и премикс.

Кормление коров на комплексе осуществляется сложной многокомпонентной кормовой силосно-концентратной смесью и сеном. Рационы кормления дойного поголовья с живой массой 650 кг представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Рационы кормления коров в отделении Молочное ОАО «Заря»

Показатели	Стадия лактации									
	1		2		3		3		3	
Суточный удой, кг	40		36		28		24		18	
Корма, кг:	-		-		-		-		-	
Сено злаковое	2		2		2		2		2	
Силос злаково-бобовый	35		35		33		33		33	
Комбикорм	16,5		14,8		11,0		9,2		6,1	
Патока	2,4		2,0		1,9		1,8		1,5	
Премикс	0,17		0,15		0,11		0,07		0,06	
Соль	0,13		0,1		0,08		0,05		0,04	
Мел	0,08		0,07		0,07		0,07		0,05	
Бикарбонат натрия	0,1		0,1		0,1		0,1		0,1	
Монокальций-фосфат	0,1		0,1		0,1		0,1		0,1	
Кормовой смеси на 1 гол. в сутки, кг	55,9		53,8		47,9		46		42,6	
Содержание пит. веществ:	норма	факт	норма	факт	норма	факт	норма	факт	норма	факт
обменная энергия, МДж	304	307	281	285	225	237	200	217	166	179
сухое вещество, г	27600	27819	26600	26068	22100	22033	20500	20400	18200	17381
сырой протеин, г	4700	4747	4285	4345	3290	3456	2880	3085	2260	2372
сырая клетчатка, г	4700	4766	4730	4603	4500	4090	4510	3933	4550	3642
сахар, г	3350	2734	3040	2470	2220	2113	1800	1978	1290	1566
сырой жир, г	1115	1272	1010	1171	730	934	590	835	455	654
кальций, г	195	211	179	200	142	183	126	178	102	159
фосфор, г	141	147	129	137	102	113	90	103	72	84
каротин, мг	1395	1395	1250	1250	895	915	785	915	635	915

В ходе их анализа было установлено, что концентрация обменной энергии у дойных коров на разных стадиях лактации колеблется от 10,3 до 11,0 МДж, сырого протеина - от 13,7 до 17,1 %. Следует отметить, рационы в целом являются трудно потребляемыми, так как доля сухого вещества достаточно высока и составляет 3,7-4,2 кг на каждые 100 кг живой массы.

Таблица 4 – Анализ кормовых рационов

Показатели	1 стадия		2 стадия		3 стадия
Суточный удой, кг	40	36	28	24	18
Концентрация в сухом веществе:					
обменная энергия, МДж	11,02	10,94	10,75	10,62	10,30
сырой протеин, %	17,07	16,67	15,69	15,13	13,65
клетчатка, %	17,13	17,66	18,56	19,28	20,95
сахар, %	9,83	9,47	9,59	9,70	9,01
жир, %	4,57	4,49	4,24	4,09	3,76
Концентрированные корма в %:					
по сухому веществу	51,8	49,6	43,6	39,5	30,6
обменной энергии	58,8	56,9	50,9	46,7	37,4
Расход к/кормов на 1 кг молока, кг	0,413	0,411	0,393	0,383	0,339

Из данных таблицы 4 следует, что для обеспечения нужной концентрации энергии и протеина, особенно в рационах коров в первый период лактации, расходуется большое количество концентрированных кормов (более 400 г).

На первой и второй стадиях лактации используется концентратно-силосный тип кормления коров, и только при затухании лактации тип кормления силосно-концентратный. Таким образом, балансирование рационов при недостаточно высоком качестве объемистых кормов осуществляется за счет повышенного ввода концентратов, что характерно для многих хозяйств Вологодской области.

Раздача кормовой смеси животным осуществляется миксером «Хозяин» два раза в день. Сено завозится непосредственно на дворы и раздается один раз в сутки вечером (2-3 кг на 1 гол. в сутки). Рецептура закладки кормов в смеситель

различается согласно продуктивности и производственной направленности группы. Для кормления коров в отделении используют 7 базовых рецептов кормовых смесей (приложение В).

Из вышесказанного следует, что кормление коров в ОАО «Заря», как и во многих хозяйствах области осуществляется в основном по сбалансированным и дифференцированным рационам, но на фоне объемистых кормов среднего (а иногда и низкого) качества. Следовательно, оптимизация рационов проводится за счет повышенного ввода концентрированных кормов. Тип кормления коров, особенно на первой и второй стадиях лактации, концентратно-силосный.

2.3.2 Анализ интенсивности использования и продуктивности коров

Эффективность молочного скотоводства во многом определяется интенсивностью использования маточного поголовья в воспроизводстве [136]. В этих целях был проведен анализ основных параметров хозяйственного использования поголовья коров на примере сельхозпредприятий Вологодской области с высокими показателями животноводства таких, как АО «Племзавод Родина», СХПК Колхоз «Передовой», СХПК «Присухонское». Показатели интенсивности использования коров в этих сельхозпредприятиях сравнивали со средними данными по области.

Интенсивность использования оценивали по среднему удою за 305 дней лактации; поголовью коров; количеству выбывших коров, в т.ч. первотелок; возрасту коров в стаде (отелов); возрасту выбывших коров в отелах; количеству нетелей, переведенных в основное стадо; среднему возрасту при первом отеле. (таблица 5, рисунок 4).

Изучив интенсивность использования коров, мы установили, что в анализируемых хозяйствах на протяжении всего периода наблюдался рост продуктивности на одну голову в год. Так, в 2017 к 2011 гг. удои в исследуемых сельхозпредприятиях увеличился на 4,9-45,3 %. Наибольшая интенсивность прироста молочности коров (45,3 %) отмечена в СХПК «Присухонское». В СХПК

Колхоз «Передовой» увеличение удоя на корову в год составило 15,5 %, а наименьшая интенсивность повышения продуктивности (4,9 %) отмечена в АО «Племзавод Родина». В данном хозяйстве отмечается наибольший рост маточного поголовья в 2017 к 2011 гг. (24,3 %) наряду с сокращением числа выбывших коров из стада на 2 %, что связано с вводом в эксплуатацию новых животноводческих объектов. В СХПК Колхоз «Передовой» и СХПК «Присухонское» поголовье коров увеличилось всего на 1,4 и 6,0 %, а выбытие повысилось на 6,3 и 5,8 % соответственно.

Таблица 5 - Интенсивность использования коров в стаде

Показатели	Хозяйство	Годы			+/- 2017 г в % к 2011 г	По Вол. обл. за 2017 г
		2011	2014	2017		
Поголовье коров, гол.	АО «Племзавод Родина»	1751	2075	2176	24,3	43499
	СХПК Колхоз «Передовой»	1183	1200	1199	1,4	
	СХПК «Присухонское»	734	742	778	6,0	
Продуктивность, кг	АО «Племзавод Родина»	8005	7612	8400	4,9	7684
	СХПК Колхоз «Передовой»	7478	7657	8634	15,5	
	СХПК «Присухонское»	7584	9252	11016	45,3	
Выбыло коров всего, %	АО «Племзавод Родина»	33,9	32,4	31,2	-2,0	28,8
	СХПК Колхоз «Передовой»	28,4	27,1	34,7	6,3	
	СХПК «Присухонское»	27,9	29,8	33,7	5,8	
в т. ч. первотелок, %	АО «Племзавод Родина»	6,4	4,1	3,9	-2,5	4,5
	СХПК Колхоз «Передовой»	3,7	4,4	6,5	2,8	
	СХПК «Присухонское»	4,9	4,6	4,8	-0,1	
Возраст коров в стаде, отелов	АО «Племзавод Родина»	2,5	2,3	2,2	-12	2,7
	СХПК Колхоз «Передовой»	3,1	2,8	2,4	-22,6	
	СХПК «Присухонское»	2,7	2,6	2,4	-11,1	
Возраст выбывших коров, отелов	АО «Племзавод Родина»	3,0	3,2	3,2	6,7	3,7
	СХПК Колхоз «Передовой»	4,1	4,3	3,5	-14,6	
	СХПК «Присухонское»	4,0	3,6	3,5	-12,5	
Количество нетелей, переведенных в основное стадо, %	АО «Племзавод Родина»	34,5	33,1	31,2	-3,3	29,6
	СХПК Колхоз «Передовой»	29,5	28,3	35,0	5,5	
	СХПК «Присухонское»	28,5	27,9	37,5	5,6	
Средний возраст при первом отеле, дней	АО «Племзавод Родина»	829	851	778	-9,9	799
	СХПК Колхоз «Передовой»	853	876	869	1,9	
	СХПК «Присухонское»	784	754	739	-5,7	

В АО «Племзавод Родина» в 2017 г. к 2011 г. наблюдается сокращение (на 2,5 %) выбраковки из стада коров после первого отела. В СХПК «Присухонское» выбытие первотелок за исследуемый период существенно не изменилось, выбраковка животных сократилась на 0,1 %. Наибольшее выбытие коров после первой лактации (2,8 %) установлено в СХПК Колхоз «Передовой». В среднем по Вологодской области за 2017 год, по сравнению с анализируемыми хозяйствами, продуктивность коров была ниже на 716-3332 кг и составила 7684 кг, а выбытие животных в регионе равнялось 28,8 %, что меньше чем в изучаемых сельхозпредприятиях на 2,4-5,9 %.

Как показывают результаты исследований в нашей стране и за рубежом, в последние годы происходит резкое сокращение продолжительности хозяйственного использования коров. Фактически животные выбывают из стада в самый продуктивный период, когда от них должны получать наивысшую отдачу, которая наступает на 4-7 лактациях [122].

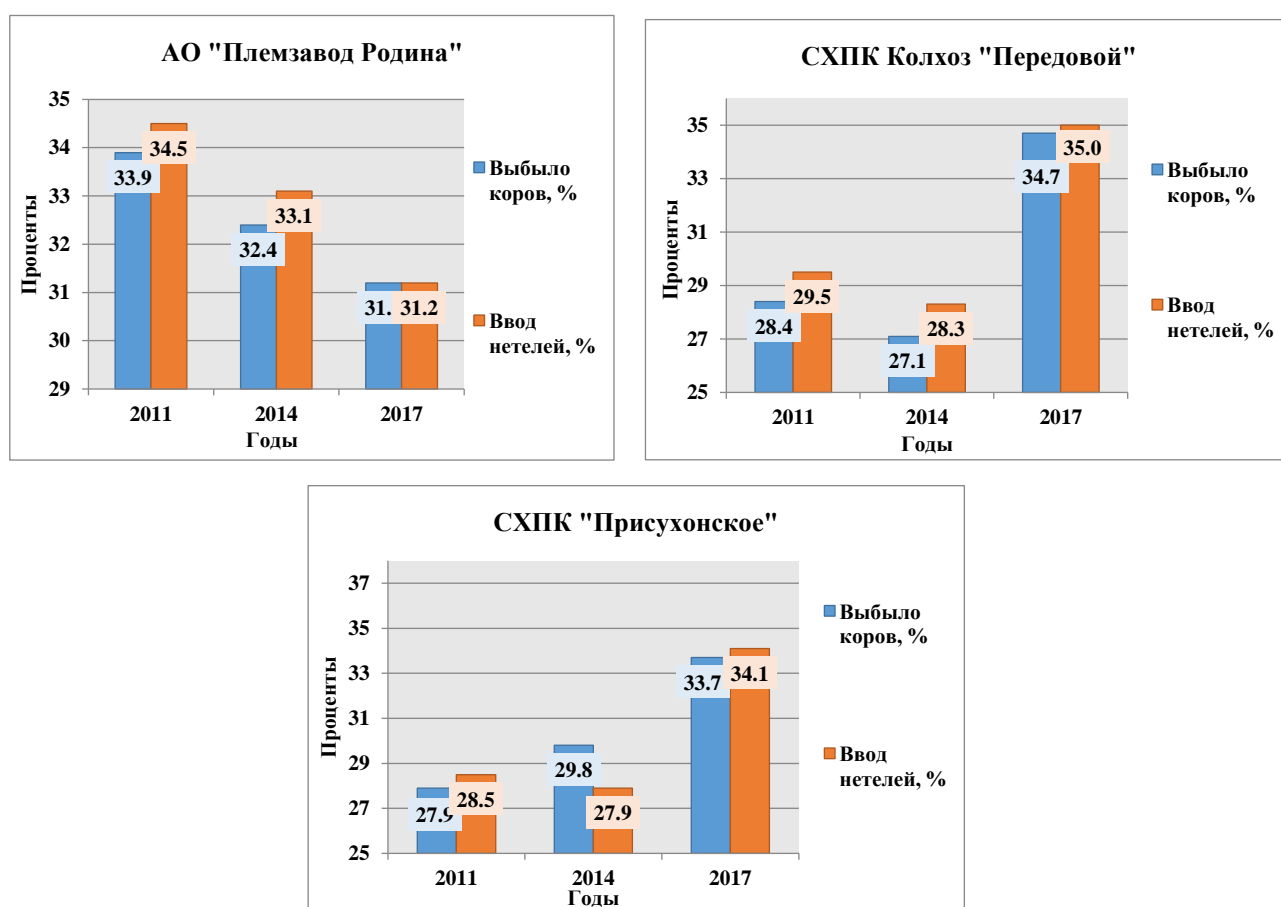


Рисунок 4 – Выбытие коров и ввод нетелей в основное стадо, %

В исследуемых хозяйствах средний возраст коров в стаде в 2017 г. к 2011 г. сократился от 11,1 до 22,6 % и не превышал 2,4 отела. В целом по Вологодской области продолжительность хозяйственного использования составляла 2,7 отела. Возраст выбывших коров в исследуемых хозяйствах равен 3,5 отела и по сравнению с данными по Вологодской области, ниже на 0,2 отела. В АО «Племзавод Родина» в 2017 году по сравнению с 2011 годом возраст выбывших коров увеличился на 6,7 % и составил 3,2 отела. В СХПК Колхоз «Передовой» и СХПК «Присухонское» изучаемый показатель снизился на 14,6 и 12,5 %, но возраст выбывших коров не снизился ниже 3,5 отела. Количество нетелей, переведенных в основное стадо в условиях СХПК Колхоз «Передовой» и СХПК «Присухонское» в 2017 г. к 2011 г. увеличилось на 5,5 и 5,6 %, а в АО «Племзавод Родина» ввод нетелей снизился на 3,3 %.

Таким образом, приведенные данные по ряду хозяйств Вологодской области свидетельствуют, что с повышением уровня молочной продуктивности увеличивается выбытие животных, в том числе первотелок, снижается возраст коров в стаде, растет ввод нетелей.

Далее нами была проведена оценка основных причин выбраковки коров из стада в зависимости от уровня продуктивности по первой лактации на примере отделение Молочное ОАО «Заря» (таблица 6, рисунок 5). Для анализа первотелки были распределены в зависимости от удоя на три группы исходя из средней продуктивности коров в данном хозяйстве.

Данные таблицы 6 свидетельствуют о том, что большее число животных выбывает из стада в основном по причинам нарушение обмена веществ, заболеваний половой системы и зообрака. Нарушение обмена веществ является основной причиной снижения воспроизводительной функции. Эта проблема, затрагивающая в основном высокопродуктивных животных, напрямую связана с невысоким качеством объемистых кормов и высокой долей концентратов в рационах коров [112].

Таблица 6 – Основные причины выбраковки коров из стада в зависимости от уровня продуктивности

Причины выбытия, %	Группы по удою за 1 лактацию, кг		
	< 6000	6000 – 8000	>8000
Всего голов	292	257	37
Нарушение обмена веществ	25,7	29,1	43,3
Болезни половой системы	36,1	38,5	30,8
Зообрак (в т.ч. низкая продуктивность)	23,8	17,6	9,7
Несчастные случаи (травмы)	5,1	5,4	8,1
Болезни вымени и маститы	3,1	0,8	2,4
Болезни ног	0,7	0,8	-
Прочие причины	5,5	7,8	5,7

В наших исследованиях было установлено, что у животных, с удоем за первую лактацию более 8000 кг, по сравнению с коровами с молочностью менее 6000 кг и от 6000 до 8000 кг, существенно возрастает количество животных, выбывших по причине нарушения обмена веществ на 17,6 и 14,2 % соответственно.

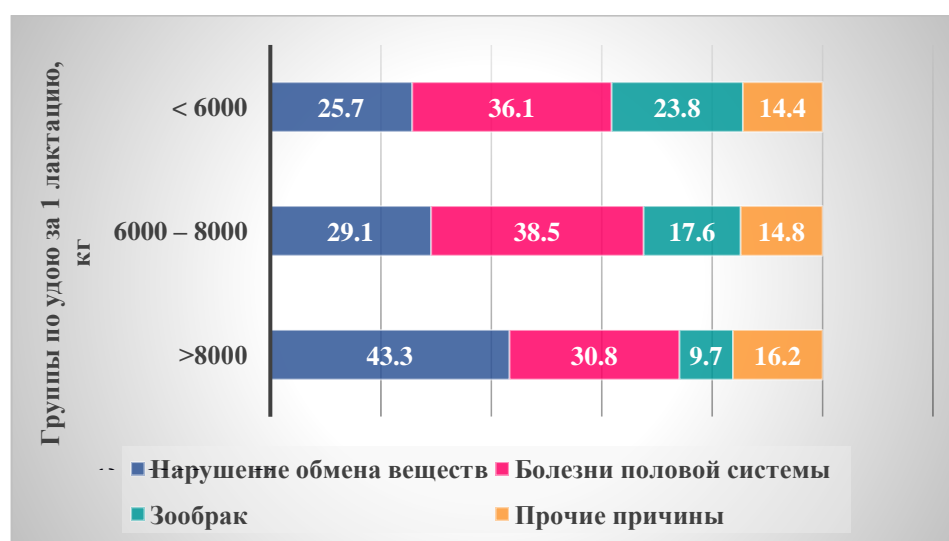


Рисунок 5 – Основные причины выбраковки коров из стада, %

В группе коров с удоем по первой лактации от 6000 до 8000 кг вышло наибольшее количество животных (38,5 %) по причине болезни половой системы, в группе коров с удоем менее 6000 кг выбраковано по данной причине 36,1 %. В наиболее высокопродуктивной по первой лактации группе коров на долю болезней половой системы приходится 32,1 %.

Кроме этого среди основных причин преждевременной выбраковки животных отмечен зоотехнический брак коров. Он включает в себя низкую продуктивность, пороки экстерьера, атрофию 2-х и более долей вымени. Наибольшее число животных (23,8 %), выбракованных по причине зоотехнический брак было в группе коров с удоем за первую лактацию менее 6000 кг. Достаточно высокий процент выбраковки животных в данной группе связан с выранжировкой низкопродуктивных коров. Меньше всего животных (9,7 %) выбраковано по причине зоотехнического брака в группе более высокопродуктивных коров с удоем более 8000 кг.

Выяснив, что процент выбраковки коров зависит от уровня продуктивности была исследована сохранность поголовья и устойчивость лактации за период хозяйственного использования в зависимости от уровня удоя по 1 лактации (таблица 7, рисунок 6). Способность удерживать удои в разрезе лактаций на протяжении периода использования рассчитывали в сравнении с продуктивностью первотелок.

Таблица 7 – Влияние уровня удоя коров-первотелок на последующую продуктивность

Группы по удою за 1 лакт., кг	Показатели	Номер лактации					
		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	6-я
1) < 6000	Удой баз. жир., кг	5587	6443	6320	6603	7409	7118
	Продуктивность в % от первой лактации	100	115,3	113,1	118,2	132,6	127,4
2) 6000 – 8000	Удой баз. жир., кг	7592	7728	6935	6497	6665	6758
	Продуктивность в % от первой лактации	100	101,8	89,7	85,6	87,8	89,0
3) ≥8001	Удой баз. жир., кг	9383	8536	7819	7506	-	-
	Продуктивность в % от первой лактации	100	91,0	83,3	80,0	-	-

Из данных таблицы 7 следует, что в первых двух группах коров с удоем по первой лактации менее 6000 и 6000-8000 кг период хозяйственного использования составил шесть лактаций, а в группе первотелок с надоем за 305 дней более 8000 кг всего четыре лактации. Кроме этого хотелось бы отметить, что менее интенсивный

раздой животных в первую лактацию способствовал более устойчивой последующей молочности коров.

В первой группе животных с удоем менее 6000 кг молочная продуктивность к шестой лактации увеличилась на 1531 кг и, по сравнению с надоем за первую лактацию возросла на 27,4 %. Во второй группе коров с удоем по первой лактации 6000-8000 кг отмечено незначительное повышение удоя ко второй лактации (1,8 %). С третьей по шестую лактации продуктивность в данной группе коров снижалась (на 8,7-14,0 %).

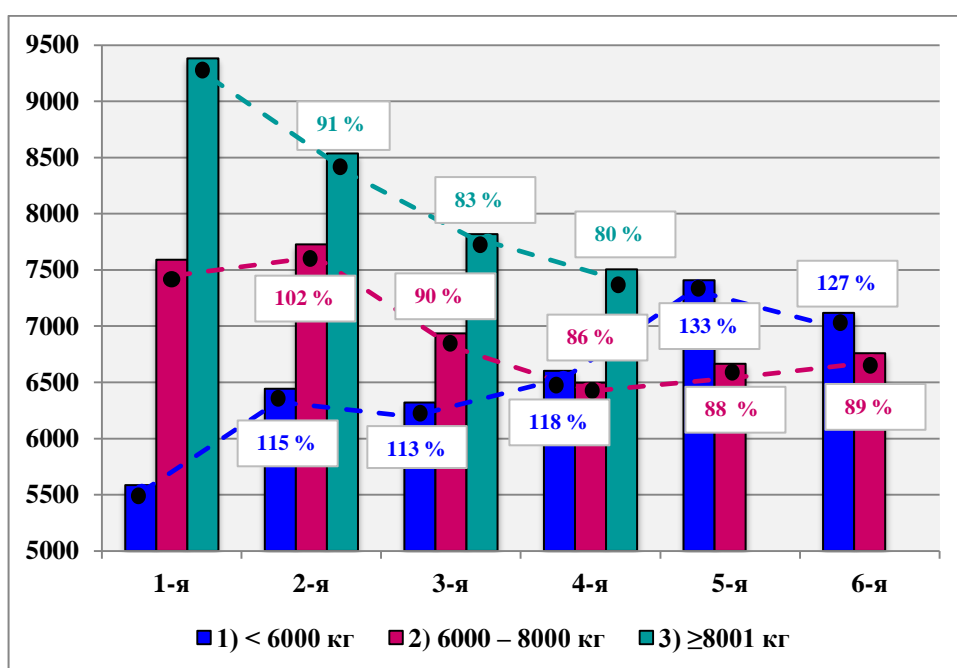


Рисунок 6 - Влияние уровня удоя коров-первотелок на устойчивость последующих лактаций за период хозяйственного использования

Более высокопродуктивные животные с удоем по первой лактации более 8000 кг отличались более резким снижением удоя ко второй лактации (9 %) и уже к четвертой лактации, по сравнению с первой, надой коров снизился на 20 %.

Из вышесказанного следует, что представленные нами результаты подтверждают выводы многих исследователей о том, что более интенсивный рост молочной продуктивности коров приводит к увеличению выбраковки маточного поголовья и тем самым ограничивает качественное улучшение стада путём ввода в него менее ценных животных. Кроме того, организация производства требует

больше дополнительных затрат на выращивание ремонтного молодняка, необходимого для замены выбывшим животным, что серьезно отражается на экономике производства [122].

2.3.3 Влияние генетических факторов на продуктивное долголетие и воспроизводительные качества коров

2.3.3.1 Показатели производственного использования коров разного генотипа

Важнейшей задачей современного молочного скотоводства является продление сроков хозяйственного использования коров, так как длительная эксплуатация животных позволяет лучше организовать и провести селекционную работу со стадом, повышая тем самым эффективность ведения отрасли скотоводства.

В последние десятилетия, в связи с переводом молочного скотоводства на интенсивную промышленную технологию и проведения массового скрещивания многих пород с голштинским скотом, наблюдается выведение коров из стада уже после первой лактации из-за трудных родов, ухудшения воспроизводительной способности, низкой продуктивности и ряда других причин [126]. Не смотря на очевидные преимущества голштинской породы, использование ее для улучшения других пород должно быть ограничено, поскольку высокоспециализированный голштинский скот отличается зачастую изнеженностью конституции, невысокими адаптационными способностями, требовательностью к уровню кормления, снижением воспроизводительных способностей [47].

Увеличение срока использования коров в хозяйстве является важным резервом увеличения производства молока, позволяет получить большее количество телят, а, следовательно, дает возможность осуществлять расширенное воспроизводство стада, а также обеспечивает необходимый уровень селекционно-племенной работы.

Маточное поголовье стада отделения Молочное ОАО «Заря», как и большинства хозяйств Вологодской области, разводящих черно-пеструю породу, представлено животными разных генотипов, полученных разными методами скрещивания. Поэтому нами было изучено, как кровность по улучшающей породе влияет на продуктивное долголетие коров (таблица 8, рисунок 7).

Таблица 8 - Влияние кровности по улучшающей породе на продуктивное долголетие коров, ($X \pm Sx$)

Группы коров по генотипу, %	Кол-во голов	Кол-во законченных лактаций	ПХИ, дней	Сумма дойных дней	Удой за ПХИ баз. жирности, кг	Удой на 1 день жизни, кг	Удой на 1 день лактации, кг
1) ч/п черно-пестрые	94	3,03 $\pm 0,15^{***}$	1392 $\pm 69,5^{***}$	1112 $\pm 51,6^{**}$	22269 ± 1170	9,3 $\pm 0,27$	19,8 $\pm 0,31$
2) ≤ 25	83	2,61 $\pm 0,15$	1189 $\pm 66,1$	974 $\pm 51,7$	20187 ± 1253	9,1 $\pm 0,34$	20,3 $\pm 0,46$
3) 26-49	88	3,39 $\pm 0,16^{***}$	1569 $\pm 76,2^{***}$	1256 $\pm 58,3^{***}$	27104 $\pm 1495^{***}$	10,4 $\pm 0,35^{**}$	21,1 $\pm 0,41^*$
4) 50	119	2,65 $\pm 0,12^{**}$	1214 $\pm 52,7$	998 $\pm 39,7$	21895 ± 962	10,1 $\pm 0,26^*$	21,7 $\pm 0,38^{***}$
5) 51-74	123	2,98 $\pm 0,12^{***}$	1426 $\pm 55,4^{***}$	1143 $\pm 42,2^{***}$	24765 $\pm 1107^{***}$	10,3 $\pm 0,27^{**}$	21,2 $\pm 0,32^{**}$
6) ≥ 75	85	2,24 $\pm 0,13$	1083 $\pm 52,2$	894 $\pm 42,9$	19512 ± 1162	9,5 $\pm 0,35$	21,4 $\pm 0,51^{**}$

Источник: результаты собственных исследований.
Здесь и далее * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Анализ пожизненной молочной продуктивности коров голштинизированной черно-пестрой породы показал, что повышение кровности по улучшающей породе до группы с генотипом 26-49 % положительно сказалось на их продуктивных качествах. Так, наибольшим периодом хозяйственного использования (3,39 лактации и 1569 дней) характеризовались животные с кровностью по голштинской породе от 26 до 49 %. Данная группа коров достоверно превосходила по изучаемому показателю животных с кровностью 75 % и более на 1,15 лактации и 486 дней соответственно.

По удою за период хозяйственного использования разница между этими группами составила 7592 кг ($P < 0,001$). Кроме этого у коров с кровностью 26-49 % по улучшающей породе был отмечен самый высокий удой на один день жизни 10,4

кг ($P < 0,01$). Наибольшим удоем на один день лактации (21,7 кг) отличились полукровные животные так, как имели достаточно высокий удой (21895 кг) при наименьшем количестве дойных дней (998).

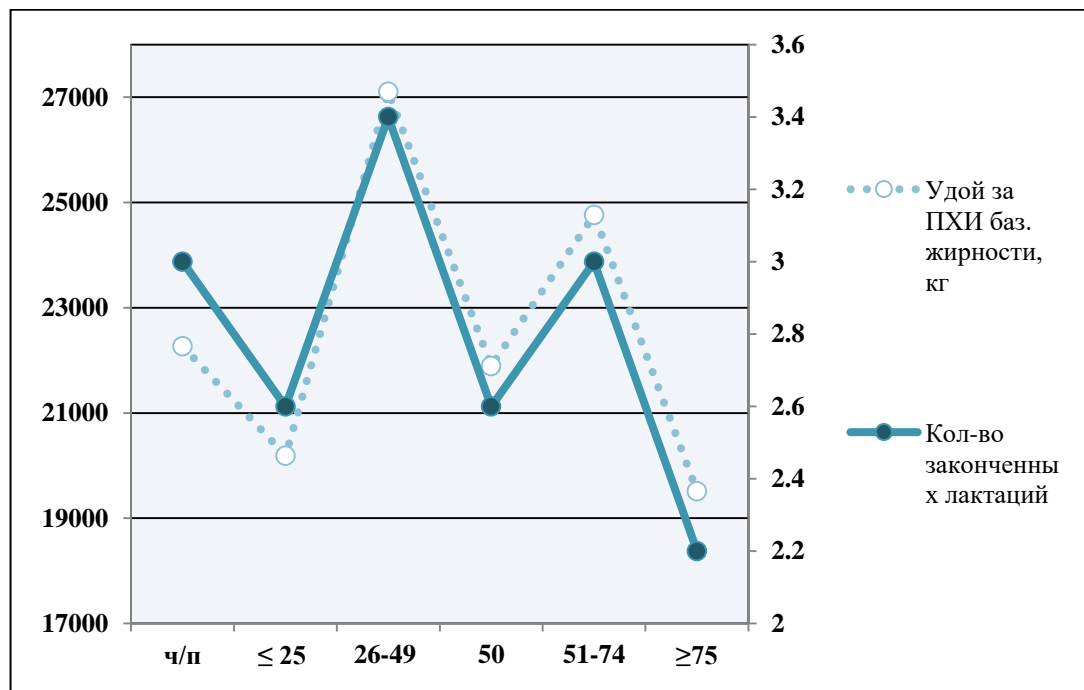


Рисунок 7 – Влияние кровности на продуктивное долголетие коров

Так же было установлено достоверное ($P < 0,001$) преимущество в группе коров с кровностью от 51 до 74 % по сравнению с высококровными животными 75 % и более по периоду хозяйственного использования на 343 дня, по количеству законченных лактаций на 0,8 и по удою за период использования базисной жирности на 5252 кг. В свою очередь высококровные животные с генотипом по голштинской породе 75 % и более характеризовались наименьшим периодом хозяйственного использования 1083 дня и 2,24 законченные лактации, а также показали более низкую пожизненную продуктивность 19512 кг.

Неплохим продуктивным долголетием отличались чистопородные животные, у которых период хозяйственного использования составил 1392 дня и 3,03 лактации. Удой за период хозяйственного использования у них был равен 22269 кг. У низкокровных животных с генотипом по улучшающей породе до 25 % был установлен более короткий период хозяйственного использования и

пожизненной продуктивности, по сравнению с чистопородными коровами, на 203 дня и 0,42 лактации, а удой - на 2082 кг.

Таким образом, при анализе основных селекционных показателей молочной продуктивности более эффективным в данном стаде является генотип коров с кровностью по голштинской породе от 26 до 49 %. Нельзя не отметить животных с кровностью по улучшающей породе 51-74 %, которые, в свою очередь, отличились достаточно высокими показателями продуктивного долголетия.

Воспроизводительная способность – важная составляющая технологии молочного скотоводства. Ежегодные отелы способствуют рентабельному производству молока, а регулярное получение телят в достаточном количестве дает возможность проводить селекционно-племенную работу на высоком уровне и служит основой расширенного воспроизводства стада и экономической эффективности отрасли [131]. Следовательно, анализ показателей воспроизводительных качеств коров в зависимости от степени кровности по голштинской породе имеет большое значение (таблица 9).

Таблица 9 - Влияние кровности по улучшающей породе на воспроизводительные качества коров, ($X \pm S_x$)

Группы коров по генотипу, %	Кол-во голов	Возраст 1 отела, мес.	Кол-во отелов	Кол-во живых телят, гол.	Средняя кратность осем., раз	Средний СП, дней	Средний МОП, дней	КВ
1) ч/п черно-пестрые	94	29,1 ±0,30	3,80 ±0,16***	3,74 ±0,17***	2,7 ±0,16	138 ±6,2*	406 ±6,4**	1,52 ±0,07***
2) ≤ 25	83	28,7 ±0,30	3,49 ±0,17*	3,33 ±0,16*	2,5 ±0,14	127 ±4,8***	401 ±5,0***	1,40 ±0,07*
3) 26-49	88	28,0 ±0,30**	4,11 ±0,18***	4,13 ±0,18***	2,5 ±0,15	140 ±3,8*	417 ±4,5*	1,65 ±0,07***
4) 50	119	27,9 ±0,24**	3,40 ±0,14*	3,32 ±0,13*	3,0 ±0,16	142 ±8,3	418 ±9,0*	1,36 ±0,05
5) 51-74	123	28,3 ±0,24*	3,85 ±0,14***	3,77 ±0,14***	3,0 ±0,16	142 ±3,6*	421 ±4,2*	1,54 ±0,05***
6) ≥ 75	85	27,9 ±0,27**	2,99 ±0,14	2,90 ±0,15	2,9 ±0,18	167 ±10,5	446 ±11,0	1,20 ±0,06

В наших исследованиях более ранний возраст первого отела (27,9 мес.) был выявлен в группе коров с кровностью по улучшающей породе 50 % и 75 % и более. Позднее осеменение телок нежелательно как экономически (так как при

выращивании телок расходуется дополнительное количество кормов), так и физиологически (происходит передержка телок, что может привести к «стойкой яловости»).

Увеличение срока использования коров в хозяйстве является важным резервом получения большего количества телят. По мнению отдельных исследователей, корова в племенном хозяйстве, родившая за жизнь менее 4 телят, племенного значения не имеет, так как не может получить достоверную оценку племенной ценности по потомству [168]. По результатам наших исследований наибольшее количество отелов и живых телят 4,11 было получено от животных с кровностью 26-49 %. В данной группе животных были установлены достоверные ($P < 0,001$) различия с более высококровными коровами (75 % и более) на 1,12 отелов и 1,23 живых телят соответственно. Достаточно высокими показателями по количеству отелов (3,80) и живых телят (3,74 голов) отличались чистопородные животные и с кровностью по улучшающей породе от 51 до 74 % ($P < 0,001$).

При анализе кратности осеменения животных в зависимости от генотипа по голштинской породе достоверных различий между группами не было установлено. Наименьшее количество доз на плодотворное осеменение (2,5) выявлено у животных с кровностью до 25 % включительно и от 26 до 49 %. В свою очередь эти коровы по изучаемому показателю превосходили животных с кровностью 50 % и более на 0,5 и 0,4 дозы соответственно.

Сервис-период оказывает значительное влияние на длительность лактации. Его продолжительность зависит от инволюции матки после отёла, состояния яичников, своевременного выявления охоты и оплодотворения. Исследованиями установлено, что наименее продолжительный период от отела до плодотворного осеменения был у чистопородных коров и с кровностью до 25 % включительно, где продолжительность сервис-периода составила 138 и 127 дней соответственно, а с увеличением кровности по улучшающей породе его продолжительность увеличивалась. Так, в группе животных с кровностью 75 % и более этот показатель был выше на 29 и 40 дней и разница между названными группами достоверна.

В группе животных с кровностью по улучшающей породе 26-49 % продолжительность периода от отела до плодотворного осеменения была ниже, чем у высококровных животных, на 27 дней.

По продолжительности межотельного периода наблюдалась аналогичная тенденция, что и по сервис-периоду. Межотельный период у чистопородный черно-пестрых коров и с кровностью до 25 % включительно составлял 406 и 401 дня. В данных группах животных был установлен лучший результат по сравнению с коровами, обладающими генотипом 75 % и более на 40 и 45 дней соответственно. Животные с кровностью по улучшающей породе 26-49 % также имели более короткую продолжительность периода от отела до следующего отела, по сравнению с высококровными животными, на 29 дней.

Важным фактором, отражающим состояние воспроизводства стада, является коэффициент воспроизводства, значение которого больше единицы свидетельствует о возможностях расширенного воспроизводства стада. Полученные результаты в ходе наших исследований свидетельствуют, что во всех группах животных интенсивность процесса замещения выбывших животных нетелями находится на достаточно высоком уровне (от 1,20 до 1,65). Но наибольшее значение данного показателя (1,65) отмечено у коров с кровностью по голштинской породе 26-49 % ($P < 0,001$). Хуже всех проявили себя высококровные голштинизированные животные, где коэффициент воспроизводства равнялся 1,20.

В результате исследований влияния генотипа по голштинской породе на продуктивное долголетие было установлено, что наибольшей продолжительностью хозяйственного использования (3,39 лактации и 1569 дней) и пожизненной продуктивностью базисной жирности (27104 кг) отличались животные с кровностью от 26 до 49 %. Наряду с этим, от животных с данным генотипом было получено наибольшее количество телят (4,13 головы) за период хозяйственного использования.

Кроме того, проведенные исследования свидетельствовали, что наиболее оптимальными воспроизводительными качествами обладали животные с более низкой кровностью по голштинам. Следовательно, несмотря на очевидные

преимущества голштинской породы по продуктивным качествам, использование высокоспециализированного голштинского скота приводит к снижению воспроизводительных способностей.

Полученные данные позволяют сделать вывод, что скрещивание черно-пестрых коров с голштинами и получение помесей с кровностью от 26 до 49 % способствует повышению периода хозяйственного использования наряду с увеличением пожизненной молочной продуктивности при сохранении воспроизводительных качеств на хорошем уровне.

2.3.3.2 Влияние возраста и уровня продуктивности коров-матерей на хозяйственно-полезные признаки дочерей

Продуктивное долголетие коров является важным хозяйственно-полезным признаком, так как от него зависит количество получаемой продукции, интенсивность ремонта стада и окупаемость затрат на производство молока [48].

Интенсификация молочного скотоводства привела к значительному сокращению срока эксплуатации коров. Генетический прогресс роста производительности во многих странах мира требует быстрого обновления стад и перевода отрасли на промышленную технологию, которая выдвигает более жёсткие требования к животным. В результате средний срок использования коров на молочных фермах снизился до 3-4 лактаций [8].

Будущая продуктивность потомка в известной мере зависит от уровня продуктивности предков, поэтому, чем больше в родословной коровы высокопродуктивных животных, тем больше гарантии, что сама она тоже унаследует высокую продуктивность. На этой закономерности основана селекционно-племенная работа, которая включает в себя отбор потомства от лучших матерей и быков-производителей [17].

Изучением вопросов наследования высокой продуктивности молочных коров занимаются как отечественные, так и зарубежные ученые. В исследованиях Е.Н. Быданцевой (2012) было установлено, что увеличение удоя за наивысшую

лактацию матери оказывает положительное влияние на увеличение продолжительности продуктивного периода у коров и уровня молочной продуктивности [17].

В. Fuerst-Waltl (2004) изучал влияние возраста матерей на уровень продуктивности и воспроизводительные качества дочерей по первой лактации. В ходе исследований было выявлен рост молочной продуктивности и сокращение продолжительности сервис-периода дочерей с увеличением последней законченной лактации коров-матерей [187].

По данным С.В. Титовой (2018) дочери от худших коров-матерей раздаивались менее интенсивно, но отличались высоким продуктивным долголетием (4,0 лактации). С повышением продуктивности матерей у дочерей увеличивалась интенсивность раздоя, повышался удой за 1-ю лактацию, но сокращался период эксплуатации. Одной из причин сокращения продуктивного использования коров могла стать как односторонняя, интенсивная селекция по удою без учета здоровья, сроков продуктивного использования и воспроизводительной способности, так и высокая интенсивность раздоя, при которой первотелки испытывают большие нагрузки на еще продолжающий развиваться организм [151].

В связи с этим в наших исследованиях был проведен анализ влияния удоя матерей за первую лактацию на продуктивное долголетие и воспроизводительные качества их потомства (таблицы 10, 11).

Таблица 10 – Влияние удоя матерей по первой лактации на продуктивное долголетие дочерей, ($X \pm S_x$)

Группы коров-матерей по удою за 1 лакт., кг	Кол-во голов	Показатели продуктивного долголетия дочерей		
		№ ПЗЛ	ПХИ, дней	Удой за ПХИ баз. жир., кг
1) < 5000	50	2,06±0,13*	880±62	19330±1257
2) 5000-5999	67	2,07±0,14	893±62	20558±1399*
3) 6000-6999	70	2,07±0,15	905±59	19410±1390
4) 7000-7999	36	2,36±0,19*	1040±77*	19995±2003
5) ≥8000	15	1,60±0,24	768±107	15186±2164

Проведя анализ влияния удоя матерей по первой лактации на продуктивное долголетие дочерей было установлено, что наиболее длительным сроком хозяйственного использования (2,36 лактации и 1040 дня) отличались дочери, полученные от матерей с удоем по первой лактации от 7000 до 7999 кг ($P < 0,01$).

Максимальным пожизненным удоем (20558 кг) отличились дочери коров с удоем по первой лактации 5000-5999 кг ($P < 0,05$). С увеличением раздоя коров более 8000 кг показатели продуктивного долголетия снижаются, где период хозяйственного использования составлял 1,60 лактации и 768 дней, а пожизненный удой 15186 кг. Из вышесказанного следует, что использование коров с интенсивностью раздоя по первой лактации до 8000 кг позволяет получить от них потомков с высокими показателями продуктивного долголетия.

Анализируя влияние уровня раздоя матерей на репродуктивные показатели потомства было установлено, что с увеличением молочности матерей по первой лактации до 8000 кг и более кратность осеменения увеличивалась и составляла 2,73 раза. И, как следствие, в данной группе коров отмечен наиболее продолжительный период от отела до плодотворного осеменения 154 дней.

Таблица 11 – Влияние уровня удоя матерей за первую лактацию на воспроизводительные качества дочерей, ($X \pm S_x$)

Группы коров-матерей по удою за 1 лакт., кг	Кол-во голов	Возраст 1 отела, мес.	Средняя кратность осеменения, раз	Средний сервис-период, дней
1) < 5000	50	28,5±0,52	2,47±0,20	125±9,3
2) 5000-5999	67	28,0±0,36	2,69±0,24	137±8,8
3) 6000-6999	70	28,1±0,36	2,10±0,20	133±10,0
4) 7000-7999	36	28,2±0,52	2,00±0,35	130±14,5
5) ≥8000	15	27,7±0,72	2,73±0,54	154±18,0

Наименьшее количество доз на одно плодотворное осеменение (2,00-2,10) понадобилось дочерям от матерей с удоем по первой лактации 6000-7999 кг. Более коротким сервис-периодом (125 дней) характеризовались потомки коров

с продуктивностью по первой лактации менее 5000 кг.

Из вышесказанного следует, что интенсивность раздоя матерей-коров в первую лактацию оказывает значительное влияние на молочную продуктивность, воспроизводительные качества и продуктивное долголетие дочерей.

В наших исследованиях был проведен анализ влияния возраста матерей в лактациях на продуктивное долголетие и воспроизводительные качества дочерей (таблицы 12, 13).

Таблица 12 – Влияние возраста матерей на продуктивное долголетие дочерей, ($X \pm Sx$)

Группы коров-матерей по номеру ПЗЛ	Кол-во голов	Надой пожизн. баз. жир. матерей, кг	Показатели продуктивного долголетия дочерей		
			№ ПЗЛ	ПХИ, дней	Надой за ПХИ баз. жир., кг
1) первая	24	9034±704	2,25±0,29	1005±113	19598±2485
2) вторая	38	15957±766	2,08±0,14	895±68	18486±1756
3) третья	62	24389±788	2,05±0,13	888±57	19609±1219
4) четвертая	59	29179±874	2,11±0,13	927±55	20514±1220
5) пятая	34	37217±1230	2,38±0,27	1012±105	22368±2544
6) шестая и старше	20	44902±1706	1,80±0,21	787±105	18522±2381

Из данных таблицы 12 следует, что наиболее высокими показателями продуктивного долголетия характеризовались коровы, полученные от матерей, закончивших пять лактаций. Продолжительность использования этих животных составляла 2,38 лактации и 1012 дней. Более короткий период хозяйственного использования (1,80 лактации и 787 дней) отмечен в группе коров от матерей, закончивших шесть и более лактаций.

Наиболее высокопродуктивные коровы получены от матерей, также закончивших 5 лактаций с пожизненной продуктивностью 22368 кг. Более низким надоем (18486 и 18522 кг) отличались две группы потомков, от коров, выбывших после двух и шести и старше лактации.

В ходе исследований было установлено, что номер последней законченной лактации матери оказывал влияние на воспроизводительные качества. Так, с

увеличением возраста коровы с первой по шестую и старше лактации, возраст первого отела потомков снижался на 1,0 месяц.

Таблица 13 – Влияние возраста матерей на воспроизводительные качества дочерей по первой лактации, ($X \pm S_x$)

Группы коров-матерей по № ПЗЛ	Кол-во голов	Возраст 1 отела, мес.	Средняя кратность осеменения, раз	Средний сервис-период, дней
1) первая	24	28,6±0,74	2,78±0,60	148±20,0
2) вторая	38	28,4±0,51	2,10±0,20	135±13,0
3) третья	62	28,4±0,42	2,20±0,20	130±9,0
4) четвертая	60	27,8±0,40	2,36±0,20	120±10,0
5) пятая	34	28,1±0,51	2,34±0,30	147±15,0
6) шестая и старше	20	27,6±0,46	2,88±0,50	124±13,0

Наиболее оптимальная продолжительность сервис-периода (120 дней) установлена у дочерей коров, закончивших четвертую лактацию. У данных животных изучаемый показатель был лучше потомков матерей, выбывших сразу после первой лактации на 28 дней.

По кратности осеменения достоверных различий между дочерьми матерей разного возраста выявлено не было, но хотелось бы отметить, что меньше всего доз семени на плодотворное осеменение (2,10) было израсходовано у потомков от коров, выбывших после второй лактации. Больше доз семени на одно плодотворное осеменение (2,88 и 2,78) было израсходовано у животных в крайних группах, чьи матери выбыли после первой и шестой лактаций.

Помимо возраста коров, было изучено влияние пожизненной продуктивности матерей на продуктивное долголетие и воспроизводительные качества их потомков (таблицы 14, 15).

Из таблицы 14 следует, что наиболее продолжительный период хозяйственного использования (985 дней) отмечен у дочерей коров с пожизненным удоем 35000-44999 кг. Наибольшее количество законченных лактаций (2,32) и более высокая пожизненная продуктивность (21574 кг)

наблюдалась в этой же группе животных.

Таблица 14 – Влияние пожизненной продуктивности матерей на долголетие и молочную продуктивность дочерей, ($X \pm Sx$)

Группы коров-матерей удой за ПХИ, кг	Кол-во голов	Показатели продуктивного долголетия дочерей		
		№ ПЗЛ	ПХИ, дн.	Удой за ПХИ баз. жир., кг
1) < 15000	41	2,15±0,18	935±76	19567±1730
2) 15000-24999	76	2,22±0,12	976±53	20122±1197
3) 25000-34999	68	2,23±0,12	973±47	19766±1047
4) 35000-44999	41	2,32±0,24	985±98	21574±2328
5) ≥45000	12	1,58±0,19	629±74	14466±2349

В группе матерей с пожизненной продуктивностью 45000 кг и более оказалось наименьшее количество дочерей, у которых отмечен самый короткий период использования и низкая пожизненная продуктивность. Данные животные выбыли в основном после первой лактации. Для выяснения причин такой зависимости было изучено соотношение количества выбывших и живых потомков в группах по пожизненному удою матерей (рисунок 8).

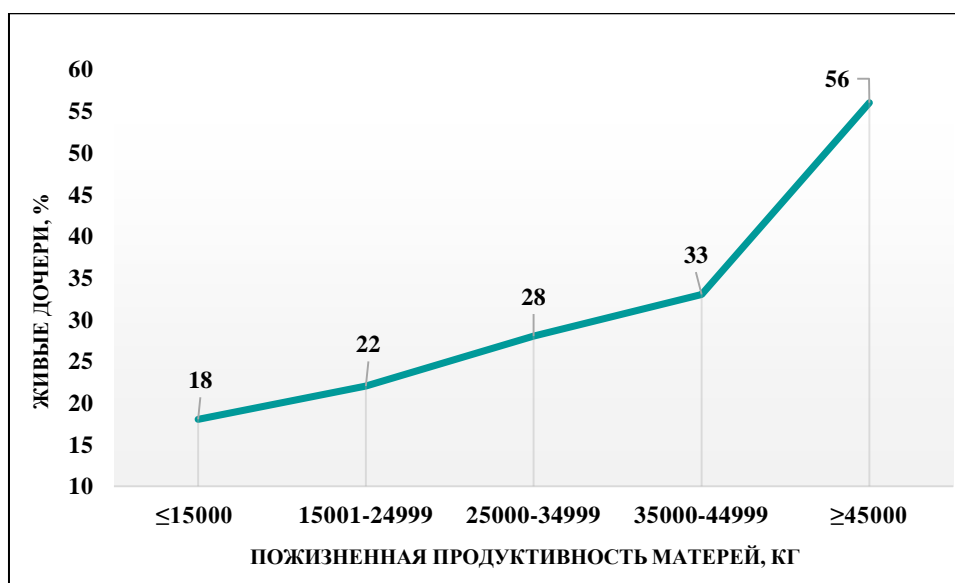


Рисунок 8 - Доля живых дочерей в зависимости от уровня пожизненной продуктивности матерей

Результаты проведенного анализа показали, что с увеличением

пожизненной продуктивности матерей (соответственно и их долголетия) увеличивается доля живых дочерей, находящихся в стаде. Так, в группе с пожизненным удоем матерей 45000 кг и более больше половины дочерей (56 %) лактировали на момент проведения исследований. Следовательно, от потомков коров данной группы получают более высокую пожизненную продуктивность за продолжительный период использования.

Проведя анализ влияния пожизненной продуктивности матерей на воспроизводительные качества потомства, было установлено, что дочери коров с наибольших пожизненным удоем 45000 кг и более показали более короткий период от отела до плодотворного осеменения (104 дней).

Таблица 15 – Влияние пожизненной продуктивности матерей на воспроизводительные качества дочерей, ($X \pm S_x$)

Группы коров-матерей удоем за ПХИ*, кг	Кол-во голов	Возраст 1 отела, мес.	Средняя кратность осеменения, раз	Средний сервис-период, дней
1) < 15000	41	27,8±0,55	2,53±0,34	138±14,0
2) 15000-24999	76	27,8±0,37	2,38±0,17	127±7,0
3) 25000-34999	68	28,6±0,36	2,28±0,24	127±11,0
4) 35000-44999	41	27,5±0,42	2,29±0,30	118±11,0
5) ≥45000	12	28,3±0,77	2,33±0,43	104±11,0

У дочерей матери, которых имели пожизненный удой 45000 кг и более продолжительность сервис-периода была короче на 34 дней, по сравнению с потомками коров, надоившими за хозяйственную жизнь менее 15000 кг. По количеству осеменений на одно плодотворное хотелось бы отметить группы дочерей коров с пожизненным удоем 25000-34999 и 35000-44999 кг, где кратность осеменения составила 2,28-2,29 раз.

В ходе исследований было установлено, что интенсивность раздоя, пожизненный удой и продолжительность хозяйственного использования матерей оказывает значительное влияние на показатели производственного использования

дочерей. Для качественного улучшения популяции молочного скота необходима целенаправленная и эффективная работа по увеличению сроков продуктивного использования и повышению пожизненного удоя коров, поэтому следует больше уделять внимание такой оценке коров при отборе, т.е. учитывать не только показатели молочной продуктивности, но и продуктивное долголетие.

2.3.4 Взаимосвязь живой массы при первом осеменении с репродуктивным долголетием коров

Молочная продуктивность коров и продолжительность использования в значительной степени зависит от роста и развития их к первому осеменению и соответственно к отелу, так как раннее осеменение недоразвившихся телок приводит к рождению слабого приплода, удлинению сервис-периода и сокращению репродуктивного долголетия [24, 96].

В.Ю. Козловский, О.В. Сычева (2016) отмечают, что для продления сроков хозяйственного использования высокопродуктивных молочных коров необходимо вести отбор молочного скота по скороспелости, не пренебрегать правилом первый раз оплодотворять телок по достижению ими не менее 75 % от живой массы полновозрастной коровы, организовать на животноводческих объектах четкий контроль за приходом телок в охоту и осуществлять их своевременное осеменение [65]. В исследованиях Ю.Н. Добровольского (2014) установлена взаимосвязь между интенсивностью роста и продуктивным долголетием. Умеренно растущие животные в дальнейшем имеют более длительный срок хозяйственного использования, чем интенсивно растущие животные. Чем больше срок эксплуатации коров, тем выше экономическая эффективность молочного производства [39].

Исходя из этого, нами было изучено влияние живой массы ремонтных телок при первом осеменении на продолжительность хозяйственного использования и воспроизводительные качества. Результаты проведенных нами исследований представлены в таблицах 16, 17.

Таблица 16 – Влияние живой массы при первом осеменении на молочную продуктивность и продолжительность хозяйственного использования коров, ($X \pm S_x$)

Живая масса при 1 осеменении, кг	Кол-во голов	Кол-во законченных лактаций	ПХИ, дней	Сумма дойных дней	Удой за ПХИ баз. жир, кг	Удой на 1 день жизни, кг	Удой на 1 день лактации, кг
1) ≤ 360	51	3,08 $\pm 0,22$	1355 \pm 95,4	1090 $\pm 73,2$	23901 ± 1989	10,2 $\pm 0,52$	21,2 $\pm 0,66$
2) 361-390	207	2,78 $\pm 0,10$	1328 \pm 45,0	1077 $\pm 33,4$	23138 ± 789	10,4 $\pm 0,19^*$	21,3 $\pm 0,27$
3) 391-420	239	2,75 $\pm 0,09$	1275 \pm 41,3	1037 $\pm 32,0$	22005 ± 791	9,6 $\pm 0,20$	20,9 $\pm 0,25$
4) > 420	73	2,90 $\pm 0,15$	1324 \pm 58,4	1058 $\pm 45,4$	22245 ± 1307	9,6 $\pm 0,36$	20,3 $\pm 0,49$

Анализ связи продуктивного долголетия коров с их живой массой при первом осеменении показал, что наиболее продолжительный период хозяйственного использования (1355 дней) был установлен в первой группе коров с живой массой при первом покрытии менее 360 кг. Кроме этого, данная группа коров отличалась и наибольшим удоём базисной жирности за период хозяйственного использования (23901 кг), количеством законченных лактаций (3,08) и достаточно высоким удоём на один день жизни (10,2 кг).

Относительно высокой продолжительностью использования и пожизненным удоём характеризовались коровы второй группы с живой массой при первом осеменении 361-390 кг, у которых разница с первой группой животных составила 27 дней и 763 кг соответственно. В этой группе у коров были отмечены более высокий удоё на один день жизни и удоё на 1 день лактации 10,4 и 21,3 кг соответственно.

Более коротким периодом хозяйственного использования (1275 дней) и пожизненной продуктивностью (22005 кг) отличались животные третьей группы с живой массой при первом осеменении от 391 до 420 кг. С увеличением живой массы при осеменении более 420 кг у коров отмечается более низкие показатели удоё на один день жизни и лактации 9,6 и 20,3 кг соответственно.

Таблица 17 – Влияние живой массы при первом осеменении на воспроизводительные качества коров, ($X \pm S_x$)

Живая масса при 1 осеменении, кг	Кол-во голов	Возраст 1 отела, мес.	Кол-во отелов	Кол-во живых телят, гол.	Средняя кратн. осем., раз	Средний сервис-период, дней	Средний МОП, дней	КВ
1) ≤ 360	51	27,3 $\pm 0,42^{**}$	3,76 $\pm 0,24$	3,69 $\pm 0,24$	2,6 $\pm 0,22$	132 $\pm 5,5^*$	406 $\pm 7,0$	1,51 $\pm 0,09$
2) 361-390	207	27,9 $\pm 0,17^*$	3,63 $\pm 0,11$	3,58 $\pm 0,11$	3,0 $\pm 0,12$	146 $\pm 3,9$	420 $\pm 4,3$	1,45 $\pm 0,05$
3) 391-420	239	28,6 $\pm 0,16$	3,48 $\pm 0,10$	3,42 $\pm 0,10$	2,8 $\pm 0,11$	140 $\pm 3,4$	418 $\pm 3,7$	1,39 $\pm 0,04$
4) > 420	73	28,7 $\pm 0,33$	3,81 $\pm 0,16$	3,65 $\pm 0,17$	2,3 $\pm 0,012^{***}$	135 $\pm 5,5$	416 $\pm 6,5$	1,52 $\pm 0,06$

Проведенный нами анализ влияния живой массы при первом осеменении на воспроизводительные качества коров показал, что с увеличением живой массы коров при первом покрытии возраст первого отела увеличивается. Так, у коров с живой массой при первом осеменении менее 360 кг он составил 27,3 месяцев, а у животных с живой массой при первом осеменении более 420 кг - 28,7 месяцев и разница между группами достоверна ($P < 0,01$).

Установлена достоверная ($P < 0,05$) разница по возрасту первого отела между коровами с живой массой при первом осеменении в группах 361-390 кг и более 420 кг и она составила 0,8 месяцев. Таким образом, увеличение живой массы при первом осеменении получено не за счет интенсивности роста, а путем удлинения периода выращивания.

Наибольшее количество отелов (3,81 и 3,76) было отмечено в двух крайних группах коров с живой массой при первом осеменении менее 360 кг и более 420 кг. А наименьшее значение изучаемых показателей было установлено в группе животных с живой массой при первом покрытии от 391 до 420 кг, где количество отелов за период хозяйственного использования равнялось 3,48, а количество живых телят - 3,42.

Как известно, одним из основных показателей, характеризующим воспроизводительные способности коров, являются продолжительность сервис-

периода. Оптимальной продолжительностью сервис-периода, которая позволяет получать от коровы 1 теленка в год, является 61-90 дней [30].

При оценке периода от отела до плодотворного осеменения было установлено, что наименьшая продолжительность сервис-периода (132 дня) была выявлена в группе животных с живой массой при первом осеменении до 360 кг. В группе с живой массой более 420 кг сервис-период был выше по сравнению с названной группой на 3 дня. Максимальная продолжительность сервис-периода – 146 дня наблюдается у коров с живой массой при первом покрытии от 361 до 390 кг. Кратность осеменения у них также была наибольшая и составила 3,0 дозы.

Важным измерителем интенсивности использования коров при созданном экономическом потенциале является межотельный период, его продолжительность. Односторонний отбор по молочной продуктивности нарушает биологическое равновесие, что часто ведет к депрессии воспроизводства, особенно в высокопродуктивных стадах [142].

В наших исследованиях было установлено, что продолжительность периода между отелами во всех исследуемых группах была выше оптимального значения, что связано, в свою очередь, с удлиненным сервис-периодом и достаточно высокой кратностью осеменения. Самый короткий межотельный период составил 406 дней у животных с живой массой при первом покрытии менее 360 кг. В остальных трех группах значения длительности межотельного периода колебались в пределах 416-420 дней.

Чем больше за продуктивную жизнь от коровы получено телят, тем выше коэффициент воспроизводства, который, в свою очередь, отражает, сколько будет введено нетелей в стадо на замену одной выбывшей коровы. Следовательно, в наших исследованиях самый высокий коэффициент воспроизводства 1,51 и 1,52 был установлен в группах животных с живой массой при первом осеменении менее 360 кг и более 420 кг. Более низкий ввод нетелей в основное стадо 1,39 был отмечен в группе коров с живой массой при первом покрытии 391 - 420 кг.

Из всего вышесказанного следует, что желательная масса при первом осеменении телок в данном хозяйстве – до 390 кг. У данных животных отмечались

лучшие показатели долголетия более 1328 дней и пожизненного удоя более 23 тыс. кг при наибольшем количестве законченных лактаций. При анализе воспроизводительных качеств в данных группах коров был установлен более ранний возраст первого отела - менее 28 месяцев.

2.3.5 Показатели производственного использования животных в зависимости от возраста первого отела

По мере общего роста и развития всего организма и особенно молочной железы молочная продуктивность животных увеличивается, а по достижении определенного максимума начинает снижаться. Значительное влияние на молочную продуктивность оказывает возраст коровы, при котором у нее наступает первый отел. Слишком ранняя первая случка неблагоприятно отражается на молочной продуктивности коровы, задерживает ее развитие и, соответственно, такое животное позже достигает наибольшего раздоя. Поздняя случка приводит при выращивании животных к дополнительным затратам корма, труда работников, хотя и не резко сказывается на удое, но экономически не выгодна сельхозпредприятиям [5].

Поэтому далее рассмотрим, как возраст первого отела влияет на пожизненную молочную продуктивность и продолжительность хозяйственного использования (таблица 18, рисунок 9).

В ходе проведенного нами исследования было установлено, что по продуктивному долголетию выделялась группа коров с возрастом первого отела 26-27 месяцев, где период хозяйственного использования составил 1371 день, а надой базисной жирности за продуктивное долголетие 24292 кг. С увеличения возраста первого отела у коров до 32 месяцев и более исследуемые показатели достоверно ($P < 0,01$) были ниже на 270 дней и 4650 кг соответственно.

Таблица 18 – Влияние возраста первого отела на пожизненную молочную продуктивность и продолжительность хозяйственного использования коров, ($X \pm S_x$)

Группы по возрасту первого отела, мес.	Кол-во голов	Кол-во законченных лактаций	ПХИ, дней	Сумма дойных дней	Удой за ПХИ баз. жирности, кг	Удой на 1 день жизни, кг	Удой на 1 день лактации, кг
1) ≤ 25	64	2,84 $\pm 0,18$	1264 $\pm 79,0$	1033 $\pm 62,0$	22191 ± 1610	10,2 $\pm 0,45^*$	20,8 $\pm 0,59$
2) 26 - 27	188	2,95 $\pm 0,10^{**}$	1371 $\pm 46,9^{**}$	1104 $\pm 36,5^{**}$	24292 $\pm 932^{**}$	10,4 $\pm 0,23^{***}$	21,6 $\pm 0,30^{**}$
3) 28 - 29	181	2,80 $\pm 0,10^*$	1334 $\pm 48,2^{**}$	1083 $\pm 36,5^{**}$	22369 ± 851	9,6 $\pm 0,20^*$	20,5 $\pm 0,25$
4) 30 - 31	99	2,90 $\pm 0,13^*$	1349 $\pm 60,3^{**}$	1084 $\pm 44,6^{**}$	22725 ± 1129	9,4 $\pm 0,29$	20,6 $\pm 0,39$
5) ≥ 32	60	2,37 $\pm 0,18$	1101 $\pm 72,1$	903 $\pm 54,1$	19642 ± 1348	8,7 $\pm 0,38$	21,4 $\pm 0,56$

Кроме этого, была установлена достоверная разница ($P < 0,01$) в группе коров с возрастом первого отела 32 месяца и старше по сравнению с животными двух других групп 28-29 и 30-31 месяцев. Животные с более поздним возрастом первого отела имели, по сравнению с третьей и четвертой группой, более короткий период хозяйственного использования на 233 и 248 дней, а пожизненную продуктивность на 2727 кг и 3083 кг соответственно.

При анализе количества законченных лактаций за период опыта было установлено, что наибольшее значение изучаемого показателя (2,95) отмечено в группе коров с возрастом первого отела 26-27 месяцев. В данной группе животных было установлено достоверное ($P < 0,01$) преимущество над коровами с более поздним возрастом первого отела 32 месяца и более на 0,58 лактации.

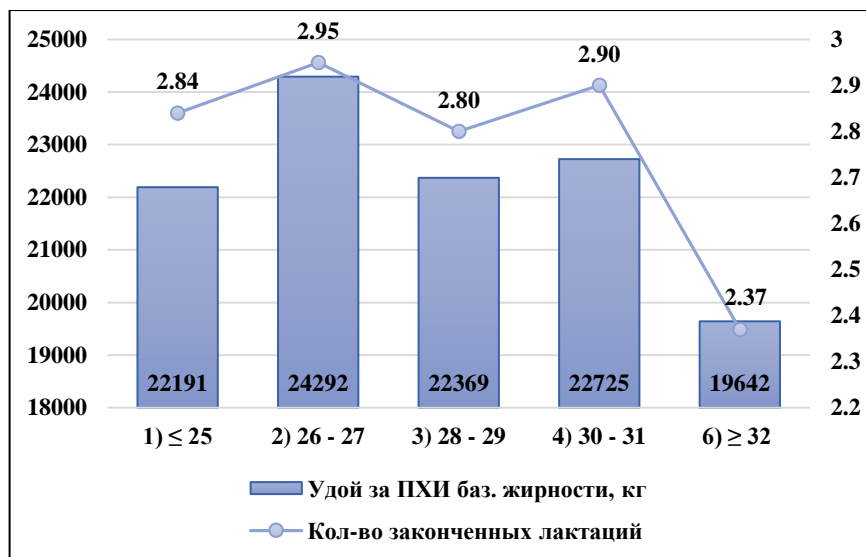


Рисунок 9 – Влияние возраста первого отела коров на количество законченных лактаций и пожизненную молочную продуктивность

Сам по себе срок продуктивного использования коровы, каким бы показателем он не выражался, не имеет прямого значения в определении прибыльности коровы, как, впрочем, и в отдельности пожизненная продуктивность. Только совместно эти два показателя могут быть использованы в качестве критерия доходности той или иной коровы. Поэтому в процессе проведенных исследований были рассчитаны такие показатели продуктивности как надой на 1 день жизни и 1 дойный день [4].

Рассчитав удой на один день жизни и на один день лактации было выявлено, что наибольшим значением 10,4 кг и 21,6 кг отличались коровы с возрастом первого отела 26-27 месяцев, а самый низкий удой на один день жизни (8,7 кг) установлен в группе с более поздним возрастом первого отела 32 мес. и старше, а удой на один день лактации (20,5 кг) - у коров с возрастом первого отела 28-29 месяцев.

Проведя анализ влияния возраста первого отела на пожизненную молочную продуктивность и продолжительность хозяйственного использования установлено, что лучшими показателями продуктивности (24292 кг) и долголетия (1371 дней и 3,0 лактации) отличались коровы, отелившиеся в возрасте от 26 до 27 месяцев.

Кроме того, нами было изучено влияние возраста первого отела на воспроизводительную способность коров (таблица 19).

Таблица 19 – Влияние возраста первого отела на воспроизводительные качества коров, ($X \pm Sx$)

Группы по возрасту первого отела, мес.	Кол-во гол.	Кол-во отелов	Кол-во живых телят	Средняя кратн. осеменения, раз	Средний сервис-период, дней	Средний МОП, дней	КВ
1) ≤ 25	64	3,66 $\pm 0,21^*$	3,66 $\pm 0,22^*$	2,72 $\pm 0,2$	137 $\pm 6,2$	410 $\pm 6,1$	1,5 $\pm 0,08^{**}$
2) 26-27	188	3,84 $\pm 0,12^{***}$	3,78 $\pm 0,12^{***}$	2,59 $\pm 0,11$	137 $\pm 3,4$	412 $\pm 3,9$	1,5 $\pm 0,05^{***}$
3) 28-29	181	3,52 $\pm 0,11^*$	3,43 $\pm 0,11^*$	3,03 $\pm 0,13$	147 $\pm 4,1$	423 $\pm 4,5$	1,4 $\pm 0,04^*$
4) 30-31	99	3,72 $\pm 0,14^{**}$	3,56 $\pm 0,15^*$	2,78 $\pm 0,14$	138 $\pm 5,0$	424 $\pm 6,2$	1,5 $\pm 0,06^{**}$
5) ≥ 32	60	3,02 $\pm 0,19$	2,93 $\pm 0,20$	2,76 $\pm 0,27$	147 $\pm 8,3$	416 $\pm 9,8$	1,2 $\pm 0,08$

Полученные данные свидетельствуют о том, что в группах коров с разным возрастом первого отела продолжительность физиологических периодов, связанных с воспроизводительными способностями, различна. Наибольшее количество отелов (3,84) и живых телят (3,78) было получено от животных с возрастом первого отела 26-27 месяцев. Наименьшее количество отелов (3,02) и живых телят (2,93 голов) за период хозяйственного использования получено от коров, отелившихся первый раз в возрасте 32 месяцев и старше.

Определена существенная достоверная разница по количеству отелов между группой позднеспелых животных и коровами, отелившимися в первый раз в возрасте 26-27 месяцев на 0,82 отела ($P < 0,001$), с возрастом первого отела от 30 до 31 и 25 месяцев и менее на 0,70 и 0,64 отела соответственно ($P < 0,01$).

При анализе влияния возраста первого отела коров на кратность осеменения было выявлено, что наименьшее количество доз спермы (2,59) было потрачено на плодотворное осеменение животных, отелившихся первый раз в возрасте от 26 до 27 месяцев, а больше всего доз (3,03) - на животных, отелившихся в возрасте от 28 до 29 месяцев.

В наших исследованиях было установлено, что более короткий период от отела до плодотворного осеменения был выявлен в двух группах коров с более ранним возрастом первого отела (до 27 месяцев включительно) и составил 137 дня. Причем эти животные превосходили по изучаемому показателю коров с возрастом первого отела 32 месяца и более на 10 дней. Более длительный сервис-период на 10 дней показали коровы также двух групп с возрастом первого отела 28-29 месяцев и 32 месяцев и более.

Более короткий период между отелами (410 день) был у коров с возрастом первого отела 25 месяцев и менее, а наиболее продолжительным межотельным периодом (423 и 424 дня) характеризовались коровы, отелившиеся первый раз в возрасте 28-29 и 30-31 мес. Группа коров с возрастом первого отела от 26 до 27 месяцев имела межотельный период только на 2 дня продолжительней по сравнению с группой до 25 месяцев.

Коэффициент воспроизводства напрямую зависит от количества полученных телят. Наибольший ввод нетелей в основное стадо (1,5) будет возможен в трех группах с возрастом первого отела коров до 25 месяцев, 26-27 и 30-31 мес. Причем в этих трех группах значение изучаемого показателя достоверно выше, чем в группе коров с возрастом первого отела в 32 месяца и старше на 0,3 ($P < 0,01$).

Проведя анализ влияния возраста первого отела на воспроизводительные качества коров, мы установили, что наибольшее количество отелов и телят было получено от животных отелившихся первый раз в возрасте от 26 до 27 месяцев. Кроме этого в данной группе животных затрачено наименьшее количество доз (2,6) спермы на одно плодотворное осеменение. Наименьшей длительностью сервис-периода (153 дня) и межотельного периода (421 дней) характеризовались коровы с возрастом первого отела 25 месяцев и менее.

В результате исследований мы установили, что наибольшая продолжительность хозяйственного использования (1371 дней) и пожизненная молочная продуктивность (24292 кг) выявлена у животных с возрастом первого отела от 26 до 27 месяцев. С увеличением возраста первого отела в результате сокращения продолжительности хозяйственного использования снижался удой

базисной жирности за период использования, и показатели воспроизводства (выход телят, кратность осеменения, коэффициент воспроизводства).

Таким образом, достаточно интенсивное выращивание молодняка и формирование достаточно крупных животных к первому отелу, способствует увеличению продолжительности хозяйственного использования, получению максимальной пожизненной продуктивности, повышению эффективности производства молока. Это особенно важно с точки зрения селекции так, как обеспечит получение наибольшего количества приплода и позволит вести расширенное воспроизводство стада, осуществлять интенсивный отбор первотелок по продуктивным качествам.

2.3.6 Влияние уровня удоя за первую лактацию на продуктивное долголетие, воспроизводительные качества и защитные свойства организма коров

Проблема увеличения продуктивного долголетия коров является особенно актуальной, так как наблюдается тенденция сокращения срока их эксплуатации. По мнению ряда авторов, увеличение молочной продуктивности коров и продление сроков их использования зависит от уровня продуктивности коров-первотелок. Интенсивный раздой первотелок может стать причиной сокращения сроков их продуктивной жизни из-за больших нагрузок на развивающийся организм [44, 111].

Многие авторы отмечают, что увеличение интенсивности раздоя коров в первую лактацию приводит не только к сокращению продолжительности хозяйственного использования молочного скота, но и, как следствие, к уменьшению молочной продуктивности за период хозяйственного использования животных [103, 116].

Поэтому в наших исследованиях мы провели анализ влияния уровня молочной продуктивности за первую лактацию на продуктивное долголетие. Данные представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Влияние уровня продуктивности за первую лактацию на молочную продуктивность и продолжительность хозяйственного использования коров, ($X \pm Sx$)

Группы по удою за 1 лактацию, кг	Кол-во голов	Кол-во законченных лактаций	ПХИ, дней	Сумма дойных дней	Удой за ПХИ баз. жирности, кг	Удой на 1 день жизни, кг	Удой на 1 день лактации, кг
1) < 5000	132	2,72 $\pm 0,13$	1218 $\pm 54,2$	964 $\pm 42,5$	17739 ± 949	7,8 $\pm 0,25$	17,7 $\pm 0,29$
2) 5000-5999	161	2,88 $\pm 0,12$	1313 $\pm 50,4$	1062 $\pm 38,7$	22330 $\pm 1007^{***}$	9,5 $\pm 0,25$	20,4 $\pm 0,27^{***}$
3) 6000-6999	169	2,94 $\pm 0,10$	1397 $\pm 48,9^*$	1132 $\pm 36,3^{**}$	24570 $\pm 865^{***}$	10,4 $\pm 0,19^{***}$	21,7 $\pm 0,24^{***}$
4) 7000-7999	92	2,72 $\pm 0,14$	1307 $\pm 60,8$	1085 $\pm 47,1$	25151 $\pm 1098^{***}$	11,1 $\pm 0,25^{***}$	23,5 $\pm 0,37^{***}$
5) ≥ 8000	38	2,68 $\pm 0,22$	1342 $\pm 112,8$	1099 $\pm 82,1$	27925 $\pm 2069^{***}$	12,1 $\pm 0,41^{***}$	25,7 $\pm 0,42^{***}$

Наиболее продолжительный период продуктивной жизни (1397 дней и 2,94 лактации) был у животных с удоем за первую лактацию от 6000 до 6999 кг. Хотелось бы отметить, что в этой группе животных было установлено наибольшее количество дойных дней за исследуемый период 1132 дня. Умеренный раздой первотелок в начале продуктивного использования позволил им увеличить период эксплуатации.

Коровы с уровнем продуктивности за первую лактацию от 6000 до 7000 кг достоверно превосходили животных с уровнем продуктивности за первую лактацию до 5000 кг по периоду хозяйственного использования на 179 дней ($P < 0,05$), по количеству законченных лактаций на 0,22 лактации и по сумме дойных дней на 168 дней ($P < 0,01$) соответственно.

Пожизненная молочная продуктивность увеличивалась параллельно с удоем за первую лактацию. Следовательно, наивысший удой (27925 кг) был получен в группе коров с удоем по первой лактации 8000 кг и более, а наименьшей продуктивностью (17739 кг) характеризовались первотелки с удоем за первую законченную лактацию до 5000 кг. Разница между этими двумя группами коров составила 10186 кг ($P < 0,01$). Наряду с этим была установлена достаточно высокая пожизненная продуктивность в группах животных с уровнем молочной

продуктивности за первую лактацию от 6000 до 6999 кг и от 7000 до 7999 кг, где значение изучаемого показателя составило 24570 кг и 25151 кг. Эти животные показали продуктивность выше, чем коровы с удоем за первую лактацию до 5000 кг на 6831 кг ($P < 0,001$) и на 7412 кг ($P < 0,001$) соответственно.

Об эффективности использования коров можно судить по величине молочной продуктивности в расчете на один день жизни и лактации. В подконтрольном стаде удой на один день жизни увеличивался с ростом продуктивности за первую лактацию. Наибольшее значение изучаемых показателей было выявлено в группе первотелок с удоем за законченную лактацию 8000 кг и более, где удой на один день жизни равняется 12,2 кг, на один день лактации - 25,7 кг. А наименьшее значение указанных показателей было установлено в группе первотелок с удоем за законченную лактацию до 5000 кг - 7,8 кг и 17,7 кг соответственно.

Из вышесказанного следует, что с увеличением молочной продуктивности за первую лактацию до 8000 кг и более идет рост пожизненной продуктивности до 27925 кг. Но продолжительность хозяйственного использования больше была в группе первотелок с удоем 6000-6999 кг (1397 дней и 2,94 лактации). Также в этой группе животных отмечается достаточно высокая пожизненная продуктивность 24570 кг.

Многие авторы считают, что показатели молочной продуктивности и воспроизводства связаны друг с другом. Высокие надои отрицательно сказываются на значениях показателей воспроизводства. Проводя селекцию молочного скота по надою, следует также отбирать животных, отличающихся высокими воспроизводительными качествами [32, 164].

Исходя из этого, нами был проведен анализ влияния уровня раздоя животных на воспроизводительные качества. Данные представлены в таблице 21.

Проведя анализ влияния уровня продуктивности за первую лактацию на воспроизводительные качества коров достоверных различий по возрасту первого отела выявлено не было и значение признака колебалось от 27,8 до 28,5 месяцев. Но хотелось бы отметить, что наименьший возраст первого отела (28,1 и 27,8

месяцев) наблюдался в последних двух группах с удоем по первой лактации 7000-7999 кг и более 8000 кг молока, что объясняется большей долей крови голштинской породы животных в этих двух группах.

Таблица 21 – Влияние уровня продуктивности за первую лактацию на воспроизводительные качества коров, ($X \pm S_x$)

Удой по 1 лактации, кг	Кол-во голов	Возраст 1 отела, мес.	Кол-во отелов	Кол-во живых телят, гол.	Средняя кратн. осем., раз	Средний сервис-период, дней	Средний МОП, дней	КВ
1) < 5000	132	28,3 $\pm 0,21$	3,60 $\pm 0,14$	3,50 $\pm 0,13$	2,1 $\pm 0,10^{***}$	123 $\pm 4,1^{***}$	394 $\pm 4,1^{***}$	1,44 $\pm 0,06$
2) 5000-5999	161	28,5 $\pm 0,17$	3,67 $\pm 0,12$	3,58 $\pm 0,13$	2,5 $\pm 0,10^{***}$	135 $\pm 3,6^{**}$	411 $\pm 4,1^{***}$	1,47 $\pm 0,05$
3) 6000-6999	169	28,4 $\pm 0,15$	3,71 $\pm 0,12$	3,64 $\pm 0,12$	2,9 $\pm 0,11^{**}$	144 $\pm 3,8^*$	423 $\pm 4,5^*$	1,48 $\pm 0,04$
4) 7000-7999	92	28,1 $\pm 0,19$	3,41 $\pm 0,16$	3,32 $\pm 0,16$	3,7 $\pm 0,25$	162 $\pm 6,2$	443 $\pm 7,0$	1,37 $\pm 0,06$
5) ≥ 8000	38	27,8 $\pm 0,29^*$	3,53 $\pm 0,25$	3,57 $\pm 0,26$	3,7 $\pm 0,26$	169 $\pm 10,0$	441 $\pm 11,0$	1,41 $\pm 0,10$

Наиболее важным показателем, характеризующим интенсивность воспроизводства, является количество живых телят, полученное за период использования. Оптимальным считается получение от каждой коровы в течение года одного теленка. При хорошо организованном воспроизводстве, нормальном содержании, полноценном, сбалансированном кормлении от отелившейся в начале года коровы можно в конце года получить второго теленка. Наибольшее количество отелов (3,71) и живых телят (3,64 голов) за опыт было получено от коров с удоем за первую лактацию от 6000 до 6999 кг, а наименьшее в группе от 7000 до 7999 кг - 3,41 и 3,32 голов соответственно. Если сравнивать в этих двух группах соотношение количества живых телят к количеству отелов, то в группе коров с удоем от 6000 до 6999 кг молока за лактацию живых телят было получено больше, чем в группе первотелок с удоем от 7000 до 7999 кг на 8,3 %.

С ростом продуктивности коров за первую лактацию от первой к пятой группе, идет увеличение расхода доз спермы на одно плодотворное осеменение. Так, наибольшая кратность осеменения (3,7 раза) установлена в двух группах

первотелок с продуктивностью за законченную лактацию от 7000 до 7999 кг и более 8000 кг. При снижении продуктивности за первую лактацию в группе 6000-6999 кг у животных кратность осеменения сократилась на 0,8 дозы ($P < 0,001$), в группе первотелок с удоем от 5000 до 5999 кг на 1,2 дозы ($P < 0,001$), а в группе до 5000 кг на 1,6 дозы ($P < 0,001$).

Увеличение уровня продуктивности влечет за собой снижение воспроизводительных качеств. С ростом продуктивности коров по первой лактации увеличивается период от отела до плодотворного осеменения. Это свидетельствует о преобладании лактационной доминанты над половой у животных с более высокой продуктивностью, что и привело к удлинению сервис-периода у коров с удоем за первую лактацию 8000 кг и более до 169 дней. Более короткий период от отела до плодотворного осеменения (123 дня) выявлен в группе коров с продуктивностью по первой лактации до 5000 кг. Разница между группами достоверна при $P < 0,001$. Также были установлены достоверные различия ($P < 0,01$) по продолжительности сервис-периода (34 дня) между группами коров с удоем за первую лактацию 8000 кг и более и 5000-5999 кг и 6000-6999 кг.

Так, как сервис-период является составляющей частью межотельного периода, то при анализе влияния удоя по первой лактации на продолжительность периода между отелами была установлена аналогичная закономерность, что и по продолжительности сервис-периода. Более короткий (394 дня) межотельный период получен в группе коров с удоем по первой лактации до 5000 кг. Наиболее продолжительный период между отелами (443 и 441 кг) был установлен в группах коров с удоем за законченную лактацию 7000-7999 кг и 8000 кг и более соответственно.

От количества живых телят, полученных от одной коровы за период хозяйственного использования, зависит такой показатель, как коэффициент воспроизводства. Кроме этого на данный показатель влияет еще процент рождаемости телочек и сохранность молодняка. В свою очередь коэффициент воспроизводства отражает, сколько нетелей придет на замену одной выбывшей корове. В наших исследованиях наибольшее количество нетелей будет введено

(1,48) в группе первотелок с удоем за законченную лактацию от 6000 до 6999 кг, а наименьший коэффициент воспроизводства (1,37 и 1,41) установлен у коров с удоем 7000-7999 кг и 8000 кг и более.

Изучив влияние уровня продуктивности коров за первую лактацию на воспроизводительные качества было установлено снижение ряда показателей, характеризующих состояние репродуктивной системы коров. Наибольшее количество телят (3,64 головы) было получено от коров с удоем за первую лактацию от 6000 до 6999 кг молока. По продолжительности основных периодов полового цикла отмечаются более оптимальные значения при раздое коров по первой лактации в первых трех группах, где средняя кратность осеменения находилась в пределах 2,1-2,9 доз, продолжительность сервис-периода 123-144 дня, межотельный период 394-423 дня.

Значительное повышение молочной продуктивности крупного рогатого скота, интенсивная технология производства сопровождаются напряжением функций всех органов, снижением воспроизводительной функции и естественной резистентности организма, что приводит к преждевременной выбраковке животных. Для оценки защитных свойств организма особое значение имеет изучение фагоцитарной активности микро- и макрофагов, которая сильнее всего выражена у нейтрофилов. Поэтому в ходе наших исследований был проведен анализ влияния уровня молочной продуктивности на показатели естественной резистентности организма животных (таблица 22).

В ходе проведенных исследований было установлено, что в первых двух группах животных с продуктивностью до 8000 кг в сухостойный период поглотительная способность нейтрофилов находилось в пределах физиологической нормы. У коров с продуктивностью более 8000 кг фагоцитарное число было достоверно ($P < 0,01$) ниже нормы.

По показателям фагоцитарного индекса и фагоцитарной активности все три группы животных не укладываются в физиологическую норму. Причем менее выраженное отклонение наблюдается у коров с продуктивностью от 6000 до 8000

кг, а наибольшее отклонение фагоцитарного индекса (3,23 м.т.) от нижней границы нормы установлено у коров с удоем более 8000 кг.

Таблица 22 - Показатели фагоцитарной активности нейтрофилов в зависимости от уровня продуктивности коров, ($X \pm Sx$)

Группа коров по удою, кг	Фч, м.т.	Фи, м.т.	Фа, %
Норма	6,45 - 12,9	4,3 - 9,6	48,2 - 78,4
<i>Сухостойные животные</i>			
1) < 6000	7,11±0,80**	1,29±0,19	17,92±1,75
2) 6000 – 8000	6,63±0,45**	1,48±0,10	23,67±2,37*
3) ≥8001	4,51±0,57	1,07±0,21	22,25±2,78
<i>Новотельные животные</i>			
1) < 6000	7,41±0,81	1,46±0,39	18,92±3,34
2) 6000 – 8000	6,82±0,57	1,26±0,20	19,31±3,54
3) ≥8001	6,27±0,85	0,80±0,15	13,30±2,15

Схожая закономерность просматривается и у животных после отела. Показатели фагоцитарного числа несколько повышаются, при этом в первых 2 группах коров фагоцитарное число находилось в пределах нормы, а у высокопродуктивных коров на нижней границе нормы. Следует отметить, что величина фагоцитарного числа в разрезе групп после отела несколько выровнялась, например, различия у сухостойных животных в группах с наименьшей и наибольшей продуктивностью составляли 37 %, а после отела разница в поглощающей способности нейтрофилов в этих же группах снизилась до 15 %.

Из полученных данных следует, что у новотельных коров фагоцитарный индекс и фагоцитарная активность нейтрофилов остаются ниже нормы. Причем у животных с продуктивностью более 8000 кг молока установлено существенное снижение фагоцитарного индекса и фагоцитарной активности по сравнению с животными первой группы с удоем менее 6000 кг на 0,66 м.т. и 5,62 %, а также со второй группой коров с молочностью от 6001 - 8000 кг на 0,46 м.т. и 6,01 %, соответственно.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что с увеличением уровня продуктивности коров в новотельный период наблюдается снижение клеточных

факторов защиты организма, так как отел является сильным стресс-фактором, стимулирующим секреторную функцию мозгового слоя надпочечников, что приводит к повышенному синтезу гормонов, вызывающих развитие иммунодефицитного состояния и снижению естественной резистентности организма коров [100].

Не менее важным параметром иммунной системы организма является определение белков иммуноглобулинов основных классов в сыворотке крови. Иммуноглобулины являются важной составной частью белков крови, которым отводится по значению первое место в обмене веществ. Общее количество белка и его фракций в крови тесно связано с продуктивностью животных [156]. Данные о биохимических показателях крови в зависимости от уровня продуктивности представлены в таблице 23.

Белковый обмен является центральным звеном всех биохимических процессов, характеризуется показателями общего белка, альбуминов, глобулинов [100].

Таблица 23 - Биохимические показатели крови коров в зависимости от уровня продуктивности, ($X \pm Sx$)

Группа коров по удою, кг	Общий белок, г/л	Альбумины, г/л	Глобулины, г/л			
			α_1	α_2	β	γ
Норма	84,0 - 85,3	34,5 - 38,6	7,0 - 10,5	9,6 - 12,6	8,1 - 11,1	22,6 - 25,7
<i>Сухостойный период</i>						
1) < 6000	86,0±1,3	31,9±2,4	9,8±0,5	10,0±0,8	11,0±0,9	23,2±0,8
2) 6000 – 8000	84,1±1,4	31,4±1,2	9,8±0,8	9,9±0,6	12,8±0,7	21,2±1,6
3) ≥8001	87,3±1,5	32,4±1,6	10,3±0,7	10,5±0,5	13,1±0,5	20,8±1,4
<i>Первые 100 дней лактации</i>						
1) < 6000	83,5±1,4	33,5±1,7	8,9±0,5	9,0±0,6	10,4±0,3	21,7±1,6
2) 6000 – 8000	82,6±1,5	33,5±1,7	9,2±0,4	8,7±0,4	9,5±0,3	21,7±1,1
3) ≥8001	82,3±1,6	30,7±1,1	9,3±0,6	9,5±0,4	11,1±0,4	21,8±0,8

Данные таблицы 23 свидетельствуют о том, что значительных различий по содержанию общего белка в крови животных не установлено. Но, следует отметить, что в группе коров с удоем более 8000 кг выявлено повышенное содержание данного показателя (87,3 г/л) в сухостойный период.

После отела содержание общего белка в крови животных снизилось и находится ниже нормы, что может быть связано с перестройкой белкового обмена в организме коров. Причем большее снижение наблюдалось у более высокопродуктивных животных.

Так, А.М. Мищенко (2012) отмечает, что у 60-80 % высокопродуктивных коров в период интенсивного раздоя отмечается закономерное отклонение от нормы некоторых биохимических показателей [100].

Необходимо учесть, что только по уровню общего белка нельзя оценивать уровень питания, так как этот показатель может изменяться под воздействием многих факторов, не относящихся непосредственно к протеиновому питанию, но характерных для некоторых нарушений обмена веществ и функции печени. Поэтому для выявления полноценности кормления определяется концентрация альбуминов в сыворотке крови [33].

При оценке содержания альбуминов в крови сухостойных животных было выявлено, что величина данного показателя находилась ниже нормы во всех трех группах. После отела у коров всех групп наблюдается также пониженное содержание альбуминов, но если в первых двух - значение данного показателя несколько повышается по сравнению с сухостойными коровами, то у животных с продуктивностью более 8000 кг оно снижается. Это может являться следствием белкового дефицита в организме коров, который возникает в результате недостатка протеина в кормах, плохом его усвоении, больших потерях с молоком и мочой.

Если содержание в крови общего белка и альбуминов характеризует обеспеченность животных белками и аминокислотами, то глобулины, особенно γ -глобулины, являются стабильными показателями, которые не зависят от полноценности кормления. Поэтому определение фракций глобулинов в крови применяется для характеристики обменных процессов и состояния здоровья животного [156].

Содержание α_1 - и α_2 - глобулинов в крови трех групп животных в сухостойный период находилось в пределах физиологической нормы. Однако наибольшее содержание их было установлено в группе коров с удоем более 8000

кг — 10,3 и 10,5 г/л соответственно. После отела происходит снижение концентрации α_1 - и α_2 - глобулинов в крови, причем несколько более высокое содержание остается у высокопродуктивных животных.

При анализе уровня β - глобулинов в крови сухостойных животных было установлено, что с повышением уровня продуктивности коров, значение изучаемого показателя растет. Вместе с тем содержание этого белка в крови находится в пределах физиологической нормы только у коров с уровнем продуктивности до 6000 кг. С увеличением молочности от 6000 до 8000 кг, а также более 8000 кг молока содержание β - глобулинов повышается на 16,4 и 19,1 % соответственно. Увеличение этих белков может являться следствием снижения иммунных возможностей и усиления воспалительных процессов в организме животных.

Наибольшее значение для диагностики защитных свойств имеют γ - глобулины, так как они состоят из белков, обладающих качествами антител. Глобулиновые фракции связаны с заболеваниями животных и практически не связаны с полноценностью кормления [115].

В результате исследований была выявлена отрицательная взаимосвязь между содержанием γ - глобулинов в крови сухостойных коров и уровнем удоя за последнюю законченную лактацию. Так, у коров с надоем менее 6000 кг в сухостойный период наблюдалось наибольшее содержание глобулинов (23,2 г/л). У животных с молочность 6000-8000 кг и более 8000 кг концентрация этих белков была ниже на 8,6 и 10,3 % соответственно, что в последствии может привести к меньшей обеспеченности потомства иммуноглобулинами в первые дни жизни при выпойке молодняку молозива. После отела наблюдалось пониженное содержания γ - глобулинов в сыворотке крови по сравнению с нормой во всех группах коров без существенной разницы от уровня продуктивности, что возможно обусловлено передачей с молозивом антител потомству [176].

Проведенными исследованиями установлено, что иммунный статус коров во многом определяется их продуктивностью. По основным показателям клеточного иммунитета к группе риска можно отнести животных с

продуктивностью выше 8000 кг. Таким образом, выявляя отклонения в показателях естественной резистентности можно своевременно корректировать здоровье животных путем проведения зоотехнических мероприятий, особое внимание следует уделять животным в транзитный период и период раздоя, что позволит сохранить высокие воспроизводительные качества молочного скота.

Корректируя интенсивность раздоя первотелок можно в более полной мере реализовать их генетический потенциал и сохранить здоровье животных, что позволит нормализовать скорость ремонта стада и в конечном итоге положительно отразится на экономической эффективности производства молока.

2.3.7 Репродуктивное долголетие коров в зависимости от продолжительности межжотельного периода

Межжотельный период характеризует регулярность отелов коров и считается главным биологическим и экономическим показателем благополучия воспроизводства стада. Он включает все производственные циклы коровы: отел, осеменение, лактирование, сухостой. От длительности межжотельного периода во многом зависит разница, часто значительная, между удоем на фуражную корову за календарный год и удоем за лактацию. У коров с длительным межжотельным периодом и высоким удоем за 305 дней лактации среднегодовой удой значительно ниже, но их оценка при бонитировке оказывается более высокой.

С целью увеличения производства молока в некоторых сельскохозяйственных предприятиях «искусственно» удлиняют сервис-период для более продолжительной лактации животных, так как с увеличением продолжительности межжотельного периода растет число дойных дней, следовательно, и надой за законченную лактацию. Но пожизненная продуктивность животных будет меньше. Межжотельный период продолжительностью более 12 месяцев экономически и биологически нецелесообразен [144].

Учитывая вышеизложенное, целью наших исследований явилось изучение влияния продолжительности межотельного периода на пожизненную молочную продуктивность и продолжительность хозяйственного использования. Данные представлены в таблице 24.

Таблица 24 – Влияние продолжительности межотельного периода на молочную продуктивность и продолжительность хозяйственного использования коров, ($X \pm S_x$)

Группы МОП, дн.	Кол-во гол	Кол-во законченных лактаций	ПХИ, дней	Сумма дойных дней	Удой за ПХИ баз. жирности, кг	Удой на 1 день жизни, кг	Удой на 1 день лактации, кг
1) ≤ 365	90	2,44 $\pm 0,13$	1012 $\pm 52,8$	810 $\pm 39,7$	16916 ± 1045	8,5 $\pm 0,31$	20,6 $\pm 0,48$
2) 366-425	217	3,40 $\pm 0,09^{***}$	1481 $\pm 38,6^{***}$	1187 $\pm 29,2^{***}$	25591 $\pm 767^{***}$	10,5 $\pm 0,18^{***}$	21,3 $\pm 0,28$
3) 426-485	119	3,11 $\pm 0,12^{***}$	1524 $\pm 61,0^{***}$	1215 $\pm 45,4^{***}$	26152 $\pm 1169^{***}$	10,4 $\pm 0,28^{***}$	21,1 $\pm 0,37$
4) ≥ 486	115	2,41 $\pm 0,10$	1344 $\pm 51,4^{***}$	1102 $\pm 40,4^{***}$	23374 $\pm 992^{***}$	10,1 $\pm 0,25^{***}$	21,0 $\pm 0,33$

Проведя анализ влияния продолжительности межотельного периода на пожизненную продуктивность коров было установлено, что наибольшей продолжительностью использования и лучшими продуктивными качествами характеризовались две группы с продолжительностью между отелами от 366 до 425 дней и от 426 до 485 дней. В данных группах животных был установлен наибольший период хозяйственного использования (1481 и 1524 дня). По количеству законченных лактаций (3,40) хотелось бы отметить группу коров с продолжительностью между отелами 366-425 дней. Эти животные превосходили по изучаемому показателю коров с продолжительностью межотельного периода от 426 до 485 дней на 0,29 лактации. Самый короткий срок хозяйственной жизни (1012 дней) был установлен у коров с продолжительностью 365 дней и менее, а наименьшее количество законченных лактаций (2,41) было отмечено в двух крайних группах с продолжительностью между отелами меньше года и 486 дней и более.

В группах коров с продолжительностью межотельного периода 366-425 дней и 426-485 была отмечена и наибольшая пожизненная продуктивность 25591 и 26152 кг соответственно. Причем установлена достоверная разница ($P < 0,001$) по изучаемому показателю с коровами, характеризовавшимися более коротким периодом между отёлами (365 дней и менее), на 8675 и 9236 кг соответственно.

Поскольку продолжительность между отёлами у многих животных, и даже у одних и тех же, в разные годы бывает неодинаковой, то нами для определения интенсивности использования коров в течение жизни была рассчитана их среднесуточная продуктивность на 1 день жизни и 1 день лактации. В наших исследованиях более высокими продуктивными показателями отличалась группа коров с продолжительностью межотельного периода 366-425 дней, где продуктивность на один день жизни составила 10,5 кг, а удой на один день лактации 21,3 кг. Незначительные различия с данной группой коров по изучаемым показателям (0,1 и 0,2 кг) были установлены у животных с продолжительностью между отёлами 426-485 дней.

В ходе исследований было изучено влияние продолжительности межотельного периода на воспроизводительные качества. Данные представлены в таблице 25.

Таблица 25 – Воспроизводительные качества коров в зависимости от продолжительности межотельного периода, ($X \pm S_x$)

Группы МОП, дн.	Кол-во гол	Возраст 1 отела, мес.	Кол-во отелов	Кол-во живых телят	Средняя кратн. осем., раз	Средний сервис-период, дней	КВ
1) ≤ 365	90	28,4 $\pm 0,28$	3,35 $\pm 0,15$	3,22 $\pm 0,15$	1,5 $\pm 0,05^{***}$	74 $\pm 3,3^{***}$	1,30 $\pm 0,06$
2) 366-425	217	28,1 $\pm 0,18$	4,30 $\pm 0,10^{***}$	4,26 $\pm 0,10^{***}$	2,2 $\pm 0,04^{***}$	120 $\pm 1,3^{***}$	1,72 $\pm 0,04^{***}$
3) 426-485	119	28,3 $\pm 0,22$	4,03 $\pm 0,12^{***}$	3,81 $\pm 0,14^{***}$	3,0 $\pm 0,08^{***}$	171 $\pm 1,8^{***}$	1,64 $\pm 0,05^{***}$
4) ≥ 486	115	28,5 $\pm 0,22$	3,10 $\pm 0,09$	3,01 $\pm 0,10$	4,6 $\pm 0,20^{***}$	236 $\pm 5,0$	1,21 $\pm 0,04$

При анализе влияния продолжительности межотельного периода на возраст при 1 отеле существенных различий не было установлено, и значение признака

варьировало от 28,1 до 28,5 месяцев. Наибольшее количество отелов было установлено в группе с продолжительностью межотельного периода 366-425 дней, где значение признака составило (4,30), а живых телят (4,26 головы) и, как следствие, более высокий коэффициент воспроизводства (1,72). Достаточно высокие показатели плодовитости отмечены и в группе животных с периодом между отелами от 426 до 485 дней, где было получено 4,03 отела за опыт и 3,81 живых теленка за период использования коровы. С увеличением и уменьшением продолжительности межотельного периода, в сравнении с указанными группами, количество отелов и живых телят сокращается. Причем достоверные различия ($P < 0,001$) установлены с первой и четвертой группами.

Интенсивность использования коров зависит также от кратности осеменения, продолжительности сервис-периода [144]. Наши исследования показали, что с удлинением продолжительности межотельного периода, в группах исследуемых коров, кратность осеменения увеличивается и наибольшее количество доз спермы на одно плодотворное осеменение (4,6) было использовано в группе животных с периодом между отелами 486 дней и более, а наименьшее (1,5) в группе коров с продолжительностью межотельного периода менее года. Разница между указанными группами достоверна при $P < 0,001$. Наиболее короткий период от отела до плодотворного осеменения (74 дня) был выявлен в группе коров с продолжительностью межотельного периода менее 365 дней, а наиболее продолжительный (236 дней) у животных с периодом между отелами более 15 месяцев.

Низкие показатели пожизненной продуктивности, выхода телят и воспроизводительных качеств у животных первой группы с продолжительностью межотельного периода менее года объясняются высокой выбраковкой животных (40 %) в данной группе по 1-2 лактации по причине зообрака. Из них 72 % коров выбраковано по причине низкой продуктивности.

Продолжительность межотельного периода определяется в основном величиной сервис-периода (70 %), так как продолжительность стельности величина относительно постоянная. Поэтому период от отела до начала последующей

лактации является значимым производственным фактором, влияющим на экономическую эффективность производства молока и зависит от достигнутого уровня продуктивности коров, потребности в племенном молодняке, вынужденной выбраковки коров в стаде и т.д. [88]. Поэтому в наших исследованиях была проведена оценка возможности получения дополнительной продукции за счет корректировки продолжительности межотельного и сервис-периода (таблица 26).

Таблица 26 – Расчет недополученной продукции при увеличении продолжительности межотельного и сервис-периода

Показатели	Группы			
	до 365	366...425	426...485	более 485
Количество животных, гол.	90	217	119	115
Средний межотельный период, дней	349	395	452	534
Средняя продолжительность сервис-периода, дней	92	120	171	238
Продолжительность одной законченной лактации, дней	305	327	372	439
Превышение сервис-периода над оптимальным, дней (дни яловости)	2	30	81	148
Средний удой за 1 зак. лакт., кг	5759	6372	7044	8435
Среднесуточный удой на 1 день МОП, кг	16,5	16,1	15,6	15,8
Удой за год, кг	6023	5888	5688	5765
Цена реализации 1 ц молока, руб.	2383,2	2383,2	2383,2	2383,2
Стоимость 1 полученного теленка, руб.	3574,7	3574,7	3574,7	3574,7
Стоимость недополученного приплода на 1 день яловости, руб.	12,54	12,54	12,54	12,54
Стоимость недополученного приплода из-за яловости, руб.	25,1	376,3	1016,0	1856,4
Потери молока на 1 день яловости, кг	4,93	4,85	4,68	4,77
Недополучено молока от удлиненного сервис-периода, кг	10	146	379	706
Стоимость недополученного молока, руб.	235,0	3467,5	9034,1	16824,2
Общая стоимость недополученной продукции от коровы с удлиненным сервис- и межотельным периодом, руб.	260,1	3843,8	10050,1	18680,5

Из данных таблицы 26 следует, что с увеличением продолжительности межотельного периода удлиняется период от отела до плодотворного осеменения и, как следствие, идет рост недополученного молока на каждый день яловости (сервис-период более 90 дней). Больше всего недополучено молока (706 кг) и

приплода в группе животных с межотельным периодом более 485 дней и при средней продолжительности сервис-периода 238 дней, а меньшие потери в группе с продолжительностью изучаемых физиологических периодов до 365 дней и 92 дня соответственно. Соответственно и наименьшая стоимость недополученной продукции получена также в первой группе с межотельным периодом менее года.

Стоимость недополученной продукции у животных с межотельным периодом 366-425 дней равнялась 3844 руб., что в 2,6 и 4,9 раза меньше, чем у третьей и четвертой групп при межотельном периоде 426-485 и более 485 дней.

Изучив влияние продолжительности межотельного периода на продуктивное долголетие, мы выяснили, что в группе коров с интервалом между отелами 366-425 дней, установлено наибольшее количество законченных лактаций (3,40) и высокая продолжительность хозяйственного использования (1481 дней). В этой группе животных был выявлен достаточно высокий пожизненный удой базисной жирности 25591 кг. Кроме этого в данной группе животных отмечена самая высокая молочная продуктивность в пересчете на один день жизни (10,5 кг), а также наибольшее количество отелов за период опыта (4,30) и количество живых телят (4,26). Более низкие показатели пожизненной продуктивности, выхода телят и воспроизводительных качеств получены у животных с межотельным периодом до 365 дней, но в этой группе наименьшая упущенная выгода.

Таким образом, с учетом проанализированных зоотехнических и экономических параметров, наилучшей следует признать вторую группу животных, где период между отелами составил 366 - 425 дней. В данной группе стоимость недополученной продукции равнялась 3844 руб. и была в 2,6 и 4,9 раза ниже, чем при межотельном периоде 426-485 и более 485 дней соответственно.

2.3.8 Оптимизация параметров продуктивного долголетия, молочной продуктивности и воспроизводительных качеств коров

В последние десятилетия в странах с развитыми системами молочного скотоводства центр внимания в области селекции и разведения переносится от

достижения высокой продуктивности на более сбалансированные цели, и усилия исследователей в большей степени сосредоточиваются на вопросах комфортности условий содержания, состояния здоровья животных и качества молока; при этом вопросы поддержания здоровья животных становятся условием финансовой успешности производства [185, 199, 208].

В свою очередь повышение эффективности производства молока должно базироваться на рациональной технологии выращивания и использования молочного скота. Предлагаемая технология использования коров должна основываться на оптимальном сочетании их высокой молочной продуктивности, хорошей воспроизводительной способности, и длительной продуктивной жизни. Поэтому для разработки предложений по отбору коров-первотелок из изучаемой выборки была выделена модельная группа коров-долгожительниц с наиболее оптимальными показателями репродуктивного долголетия.

В модельную группу были включены животные с возрастом первого отела до 27 мес. включительно, числом законченных лактаций 5 и более и пожизненной продуктивностью 35000 кг и более. Показатели продуктивных и воспроизводительных качеств коров-долгожительниц представлены в таблице 27.

В модельную группу животных вошли 35 коров с 5-7 законченными лактациями. В среднем на одну корову за период использования было получено свыше 46000 кг молока базисной жирности и более 6 живых телят.

У данных животных показатели продуктивных и воспроизводительных качеств за 1 лактацию (табл. 28) были приняты за параметры отбора для дальнейшего комплектования стада более ценными животными.

Таблица 27 – Показатели продуктивных и воспроизводительных качеств коров-долгожительниц, ($X \pm S_x$)

Показатели	$X \pm S_x$	$C_v, \%$	Lim
Количество законченных лактаций	5,34±0,10	11,1	5 - 7
Продолжительность 1 законченной лактации, дней	340±5,6	9,7	276 - 413
Средний удой баз. жир. за 1 законченную лактацию, кг	8437±216	15,1	6369 - 12496
ПХИ, дней	2305±33	8,3	1843 - 2555
Надой за ПХИ баз. жир., кг	46108±1082	13,9	36913 - 64779
Получено живых телят, гол	6,20±0,17	16,0	4 - 8

Продолжение таблицы 27

№ макс. лактации	3,71±0,28	44,1	1 - 6
Удой за 305 дней макс. лактации, кг	8720±183	12,4	6820 - 12535
Возраст 1-го осеменения, мес.	17,4±0,21	7,1	15 - 19
Живая масса при 1-ом осеменении, кг	380±4,6	6,9	337 - 430
Возраст 1 отела, мес.	26,2±0,13	2,9	25 - 27
Сервис-период по 1-ой лактации, дней	93±7,0	41,1	31-199
Удой за 305 дней 1-ой лактации, кг	6597±202	18,1	5509 - 8618
Живая масса первотелок, кг	528±6,5	7,1	470 - 631
МОП, дней	376±8,2	12,1	306 - 503

Исходя из данных параметров отбора, представленных в таблице 28, для комплектования стада более ценными животными необходимо отбирать телок с живой массой при первом осеменении в среднем 380 кг в возрасте до 17 месяцев.

Таблица 28 – Параметры отбора, ($X \pm S_x$)

Показатели	$X \pm S_x$	Lim
Живая масса при 1-ом осеменении, кг	380	360 - 400
Возраст 1-го осеменения, мес.	17,4	15 - 17
Возраст 1 отела, мес.	26,2	25 - 27
Сервис-период по 1-ой лактации, дней	93	50-120
Удой за 305 дней 1-ой лактации, кг	6597	5500 - 8000
Живая масса первотелок, кг	528	490 - 570
МОП, дней	376	365-425

Необходимо учитывать продуктивные и воспроизводительные качества коров за первую лактацию. Удой первотелок за 305 дней должен находиться в пределах 5500-8000 кг, живая масса 490-570 кг, продолжительность сервис-периода до 120 дней.

2.3.9 Экономической эффективности производства молока в зависимости от изучаемых факторов

Основная цель молочного животноводства — повышение продуктивности скота при наименьших экономических затратах. Экономическая эффективность производства молока определяется породой, уровнем продуктивности и другими факторами. За последние 15 лет в сельхозпредприятиях Вологодской области валовое производство молока увеличилось на 12,3 % в основном за счет роста уровня продуктивности коров на 1 голову с 2975 до 6581 кг [76].

В диссертационной работе была рассчитана экономическая эффективность от разведения животных разного генотипа. Стоимость дополнительной молочной продукции по группам коров с разной кровностью по голштинской породе в сравнении с чистопородными черно-пестрыми животными была определена по формуле (таблица 29):

$$\mathcal{E} = Ц \times \frac{С \times П}{100} \times Л \times К, \quad (2)$$

где \mathcal{E} – стоимость дополнительной молочной продукции, руб.;

$Ц$ – закупочная цена 1 ц молока, руб.;

$С$ – средняя продуктивность черно-пестрых животных, переведенная на показатель базисной жирности;

$П$ – средняя прибавка основной молочной продукции по генотипу в сравнении с группой чистопородными черно-пестрыми животными;

$Л$ – постоянный коэффициент уменьшения результата, связанного с дополнительными затратами на прибавочную продукцию, равный 0,75;

$К$ – численность поголовья животных в лучшей группе.

Рассчитав экономическую эффективность от разведения животных разных генотипов было установлено, что наибольший экономический эффект на 1 голову, по сравнению с чистопородными черно-пестрыми животными наблюдался у коров с кровностью по голштинской породе 26 – 49 % и составил 68287 руб. Кроме этого

была получена дополнительная прибыль (35245 руб.) от разведения коров с генотипом по улучшающей породе 51-74 %. От использования коров с кровностью 25 % и менее, а также 75 % и более прибыли не получено.

Таблица 29 – Экономическая эффективность от разведения животных разного генотипа

Генотип животных	n	Удой в пересчете на базисную жирность, ц	Прибавка молочной продукции в % по сравнению с ч/п ч-п	Стоимость дополнительной молочной продукции	
				на 1 гол руб.	всего, тыс. руб.
1) ч/п черно-пестрые	94	222,69	-	-	-
2) ≤ 25	83	201,87	-9,4	-29423	-2442,1
3) 26-49	88	271,04	21,7	68287	6009,2
4) 50	119	218,95	-1,7	-5287	-629,1
5) 51-74	123	247,65	11,2	35245	4335,1
6) ≥ 75	85	195,12	-12,4	-38958	-3311,4

Для определения экономической эффективности от использования модельной группы коров-долгожительниц с наиболее оптимальными показателями репродуктивного долголетия была вычислена прибыль и рентабельность на основе сопоставления выручки от пожизненной продуктивности и выращенного приплода на мясо и племпродажу за вычетом затрат на выращивание коровы, реализованного молодняка и производство молока за период использования.

Расчет экономического эффекта от животных модельной группы проводили в сравнении с группой высокопродуктивных коров с удоем за 1 лактацию более 8000 кг, количеством законченных лактаций до трех включительно и средними данными по стаду. Параметры высокопродуктивной группы животных были определены исходя из современного состояния молочного скотоводства в области. В 2019 году в Вологодской области более 50 % поголовья коров черно-пестрой породы имело удой более 8000 кг молока, при этом продолжительность их использования составила 3,55 лактации [45]. Результаты расчетов представлены в таблице 30.

Из данных таблицы 30 следует, что при длительном использовании животных (5 и более лактаций) производство молока является прибыльным и уровень рентабельности в данной группе коров по сравнению со средними показателями по стаду был выше на 13 %, а с высокопродуктивной группой коров на 14,6 % и составил 6,4 %. В то время, как разведение высокопродуктивной группы животных с периодом производственного использования до трех лактаций включительно было убыточным.

Таблица 30 – Экономическая эффективность использования коров-долгожительниц

Показатели	Группы		
	Долгожительницы.	Высокопродуктивные	Среднее по стаду
Количество животных, гол.	35	27	634
Возраст 1-го отела, мес.	26,2	28,2	28,1
Себестоимость выращивания одной телки в месяц, руб.	3556,6	3556,6	3556,6
Затраты на выращивание до 1-го отела, руб.	93183	100296	99940
Пожизненный надой базисной жирности, ц	447,38	238,15	241,67
Себестоимость 1 ц молока, руб.	1884,14	1884,14	1884,14
Цена реализации 1 ц молока, руб.	2383,16	2383,16	2383,16
Количество законченных лактаций	5,34	2,26	3,02
Период хозяйственного использования коровы, дней	2305	1129	1401
Получено живых телят, гол.	6,2	3,2	3,8
Выручка от реализации молока, выхода телят, племпродажи, реализации животных на убой, руб.	1365487	686687	735676
Затраты на выращивание коровы и молодняка, производство молока, руб.	1283904	747928	787526
Прибыль, руб.	81582	-61241	-51850
Рентабельность, %	6,4	-8,2	-6,6
Прибыль на 1 день использования, руб.	35,4	-54,2	-37,0
Прибыль на 1 кг произведенного молока, руб.	1,82	-2,57	-2,15
Прибыль на 1 лактацию, руб.	15278	-27098	-17169

От разведения коров долгожительниц прибыль на одну лактацию составила 15278 рублей. Таким образом, увеличение сроков продуктивного использования коров является резервом повышения эффективности молочного скотоводства.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

3.1 Выводы

На основании полученных результатов и их анализа сделаны следующие выводы:

1. Вологодская область - старейший регион молочного скотоводства, среди субъектов Российской Федерации занимает высокие места по производству молока в сельхозорганизациях. Не имея достаточного количества объемистых кормов хорошего качества в силу объективно низких почвенных и климатических потенциалов, многие сельскохозяйственные предприятия региона для получения высоких удоев, вынуждены использовать большое количество концентрированных кормов в рационах молочного скота. т.е. применяют концентратно-силосный тип кормления.

2. Анализ интенсивности использования коров в ряде хозяйств Вологодской области за период 2011 по 2017 годы в условиях привязного содержания, на фоне объемистых кормов среднего качества и высокой доле концентратов в структуре рациона, показал, что с повышением уровня молочной продуктивности на корову в год в стаде:

- увеличивается выбытие животных на 5-6 %, из которых 43,3 % животных - по причине нарушения обмена веществ;

- снижается возраст коров на 15 %.

3. Наибольшей продолжительностью хозяйственного использования - 3,39 лактации и пожизненной продуктивностью - 27104 кг молока базисной жирности отличались животные с кровностью по голштинской породе от 26 до 49 % ($P < 0,001$). Наряду с этим, от животных с данным генотипом за период хозяйственного использования получено наибольшее количество телят - 4,13 головы ($P < 0,001$).

4. Материнские качества оказывают существенное влияние на репродуктивное долголетие дочерей. Наиболее длительным сроком

хозяйственного использования (2,36 лактации и 1040 дня), максимальным пожизненным удоем (20558 кг), более оптимальными показателями воспроизводства обладали дочери матерей с удоем по первой лактации до 8000 кг ($P < 0,01$). Отмечено улучшение показателей производственного использования дочерей от матерей, закончивших пять лактаций с наибольшим пожизненным удоем 35000 кг и более

5. У животных с живой массой до 390 кг отмечались достоверно лучшие показатели долголетия - более 1328 дней и пожизненного удоя - более 23 тыс. кг, при наибольшем количестве законченных лактаций. В данных группах коров установлен более ранний возраст первого отела - менее 28 месяцев.

6. Наибольшая продолжительность хозяйственного использования (1371 дней) и пожизненная молочная продуктивность (24292 кг) ($P < 0,01$), а также наиболее оптимальные показатели воспроизводительных качеств ($P < 0,001$) выявлены у животных с возрастом первого отела в 26 - 27 месяцев.

7. Наиболее продолжительным периодом производственного использования (1397 дней и 2,94 лактации), достаточно высокой пожизненной продуктивностью (24570 кг), а также более оптимальными показателями воспроизводства отличались коровы с удоем 6000-6999 кг по первой лактации. С увеличением уровня молочной продуктивности за первую лактацию до 8000 кг и более идет рост пожизненной продуктивности до 27925 кг, но при этом отмечается снижение продолжительности хозяйственного использования (2,68 лактации). У животных с продуктивностью выше 8000 кг отмечено снижение отдельных показателей клеточного иммунитета таких, как фагоцитарное число, фагоцитарный индекс и фагоцитарная активность.

8. Животные с межотельным периодом от 366 до 425 дней имели достоверно ($P < 0,001$) наибольшее количество законченных лактаций (3,40) и высокую продолжительность хозяйственного использования (1481 день). От них получен высокий пожизненный удой 25591 кг молока базисной жирности при наибольшем выход живых телят - 4,26 головы ($P < 0,001$). Стоимость недополученной продукции в этой группе была в 2,6 и 4,9 раза ниже, чем при продолжительности межотельного периода 426-485 и более 485 дней соответственно.

9. На основе изученных хозяйственно-экономических показателей выявили, что наиболее желательными для стада при привязном содержании и концентратно-силосном типе кормления являются животные с продолжительностью использования пять и более лактаций, пожизненной продуктивностью более 35000 кг молока при выходе живых телят на корову за период использования 6,2 головы.

10. Наибольший экономический эффект от разведения голштинизированных помесей разных генотипов по сравнению с чистопородными черно-пестрыми животными наблюдался у коров с кровностью по голштинской породе 26 – 49 % и составил 68287 руб. на 1 голову.

11. При использовании группы коров-долгожительниц с долголетием пять и более лактаций и пожизненной продуктивностью более 35000 кг, производство молока является прибыльным, и уровень рентабельности составляет 6,4 %. В то время, как разведение высокопродуктивной группы животных с периодом производственного использования до трех лактаций включительно - убыточно.

3.2 Предложения производству

На основании проведенных исследований считаем целесообразным:

1. Совершенствование продуктивных качеств скота черно-пестрой породы при привязном содержании и высокой доле концентрированных кормов в рационе осуществлять методом воспроизводительного скрещивания с быками голштинской породы для получения потомков с кровностью до 50 %.

2. Для обеспечения расширенного воспроизводства стада и повышения эффективности производства молока отбор животных проводить от матерей с хорошими воспроизводительными качествами и долголетием. При этом учитывать параметры животных желательного типа: первый отел в возрасте до 27 месяцев, интенсивность раздоя по первой лактации до 8000 кг молока, продолжительность сервис-периода 90 – 120 дней, межотельный период 366 – 425 дней.

3.3 Перспективы дальнейших исследований

В дальнейшем исследования будут направлены на изучение влияния паратипических факторов (уровень продуктивности по первой лактации, возраст первого отела, продолжительность физиологических периодов) на качество потомства, рост и развитие молодняка, его последующую продуктивность и воспроизводительные качества в условиях более высокого качества объемистых кормов собственного производства.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ВОЗ ООН	Всемирная организация здравоохранения Организации Объединенных Наций;
ВТО	Всемирная торговая организация;
ОАО	Открытое акционерное общество;
СХПК	Сельскохозяйственный производственный кооператив;
ВАК	высшая аттестационная комиссия;
РАСХН	Российская академия сельскохозяйственных наук;
ВИЖ	Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства;
НИИ	научно-исследовательский институт;
КубГАУ	Кубанский государственный аграрный университет;
ВГМХА	Вологодская государственная молочнохозяйственная академия;
УОМЗ	учебно-опытный молочный завод;
АДМ	автоматический доильный аппарат;
ПХИ	период хозяйственного использования;
ПЗЛ	последняя законченная лактация;
МДЖ	массовая доля жира;
МДБ	массовая доля белка;
Ч/п черно-пестрые	чистопородные черно-пестрые;
Ч/п голшт.	чистопородная голштинская;
КВ	коэффициент воспроизводства;
МОП	межотельный период;
БАСК	бактерицидная активность сыворотки крови;
ФЧ	фагоцитарное число;
м.т.	микробные тела;
ФИ	фагоцитарный индекс;
ФА	фагоцитарная активность.

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 // Зоотехния. – 2018. - № 1. - С. 12–16.
2. Акимова, К.В. Динамика развития молочной промышленности в Российской Федерации / К.В. Акимова // Аэкономика: экономика и сельское хозяйство. - 2017. - № 5 (17). – С 1-6.
3. Алексеев, А.А. Сравнительная оценка производственных систем ведения молочного скотоводства в ЗАО «Агрофирма «Пахма» Ярославской области / А.А. Алексеев, В.В. Танифа, С.Д. Иванов // Зоотехния. - 2016. - № 9. - С. 26-28.
4. Анистенок, С.В. Продолжительность продуктивного использования коров айрширской породы и методы ее повышения : автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. с-х. наук: 06.02.04 / Сергей Викторович Анистенок. – ВНИИГРЖ. Пушкин, 2014. – 21 с.
5. Артемьева, Л.В. Влияние способа содержания и генетического фактора на возраст первого отела и живую массу коров по первой лактации / Л.В. Артемьева // Зоотехния. – 2008. -№7. – с. 20-21.
6. Ахмадиев, Т.М. Иммунобиологические аспекты оценки и прогнозирования жизнеспособности новорожденных животных / Т.М. Ахмадиев – Казань, 2005. 168 с.
7. Баймишев, Х.Б. Репродуктивные способности нетелей голштинской породы / Х.Б. Баймишев // Известия Нижневолжского АгроУниверситетского комплекса. – 2013. - № 2 (30) - С. 1-5.
8. Беднягина А.А. Влияние возраста и продуктивности матерей на молочную продуктивности коров-первотелок // А.А. Беднягина, Ю.М. Смирнова // Сборник научных трудов по результатам работы Международной молодежной научно-практической конференции «Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам». - 2016. - С. 251-254.

9. Бежинарь, Н.Р. Фагоцитоз – показатель естественной резистентности организма коров разных линий / Н.Р. Бежинарь – Троицк: УГАВМ, 2007. – С. 90-96.
10. Бежинарь, Т.И. Показатели естественной резистентности крупного рогатого скота / Т.И. Бежинарь, Н.Р. Бежинарь, Н.С. Пунина // Материалы научно-практической конференции. – Троицк. – 2013. – С. 14-24.
11. Белоконева, О. Иммуитет в стиле ретро / О. Белоконева // Наука и жизнь. – 2004. – № 1. – С. 45-49.
12. Белоусов, А.И. Клинико – эпизоотологический мониторинг высокопродуктивных коров в племенных предприятиях Свердловской области: автореферат на соискание диссертации кандидата вет. наук: 06.02.02, 06.02.01/ Александр Иванович Белоусов – Уральский НИВИ. Екатеринбург, 2010. - 24 с.
13. Боженев, С.Е. Результаты исследований неспецифической резистентности организма коров в зависимости от уровня молочной, возраста и породной принадлежности / С.Е. Боженев, Э.Н. Грига, О.Э. Грига // Ветеринарная патология. – 2013. – №. 1. – С. 86-90.
14. Болгов, А.Е. Повышение воспроизводительной способности молочных коров: учеб.пособие / А.Е. Болгов, Е.П. Карманова, И.А. Хакана и др.; Под ред. А.Е. Болгова и Е.П. Кармановой. – Петрозаводск : ПетрГУ, 2003. – 216 с.
15. Братанов, К. Теория и практика воспроизведения животных / К. Братанов, Х. Бальбеж, З. Вежник [и др.]. - М.: Колос, 1984 – 272 с.
16. Бритвина, И.В. Анализ состояния репродуктивных органов коров в хозяйствах Вологодской области / И.В Бритвина, А.А. Морозова // Вестник БГАУ. - 2015. - № 4. - С. 35-37.
17. Быданцева, Е.Н Влияние уровня молочной продуктивности матерей на продолжительность хозяйственного использования коров / Е.Н. Быданцева, О.Ю. Кавардакова / Известия ОГАУ. - 2012. - №37-1. – С. 114 - 116.
18. Быданцева, Е.Н. Воспроизводительная способность коров с учётом паратипических факторов / Е.Н. Быданцева // Известия ОГАУ. - 2014. - №3. – С. 117 – 119.

19. Валитов, Х.З. Влияние возраста матерей и уровней их развития на продуктивное долголетие дочерей / Х.З. Валитов, С.В. Карамаев // Известия ОГАУ. - 2004. - №4-1. - С. 91-95.
20. Величко, И.И. Оценка влияния физиологических факторов на молочную продуктивность коров костромской породы / И.И. Величко, Н.С. Баранова // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – №. 6. – С. 657-657.
21. Вильвер, Д.С. Влияние возраста материнских предков на молочную продуктивность и морфофункциональные свойства вымени коров чёрно-пёстрой породы / Д.С. Вильвер // Известия ОГАУ. - 2015. - №2 (52). – С. 138-140.
22. Вильвер, Д.С. Влияние возраста первого осеменения тёлочек на молочную продуктивность коров чёрно-пёстрой породы разного возраста / Д.С. Вильвер // Известия ОГАУ. - 2015. - №6 (56). – С. 140-142.
23. Вильвер, М.С. Естественная резистентность коров-матерей и их дочерей в стаде ООО «Деметра» Челябинской области / М.С. Вильвер, Н.В. Фомина // Известия ОГАУ. - 2014. - №1. - С. 96-97.
24. Виноградова, Н.Д. Продолжительность использования молочных коров в зависимости от интенсивности роста и продуктивности в первую лактацию / Н.Д. Виноградова, Р.В. Падерина // Известия СПбГАУ. - 2015. - №40. – С. 82 - 86.
25. Воеводина, Ю.А. Состояние неспецифической резистентности коров и их потомства / Ю.А. Воеводина // Молочнохозяйственный вестник. - 2016. - №3 (23). – С. 7-12.
26. Волгин, В.И. Полноценное кормление молочного скота – основа реализации генетического потенциала продуктивности / В.И. Волгин, Л.В. Романенко, П.Н. Прохоренко и др. – М.: РАН, 2018 – 260 с.
27. Волгин, В.И. Совершенствование биохимических способов контроля полноценности кормления высокопродуктивных коров / В.И. Волгин, Л.В. Романенко, З.Л. Федорова // Зоотехния. – 2010. - №2. – С. 10-12.

28. Габаев, М.С. Зависимость воспроизводительных качеств дочерей быков от различных факторов / М.С. Габаев, В.М. Гукежев // АВУ. - 2013. - №4 (110). - С. 22-26.
29. Горлов, И.Ф. Продуктивные качества коров черно-пестрой породы в зависимости от возраста первого отела и живой массы / И.Ф. Горлов, А.Т. Варакин, Д.В. Николаев, Е.С. Горбатов // Вестник АПК. - 2004. - №3. - С. 26-27.
30. Голикова, А.П. Воспроизводительная функция коров и ее экономическое значение / А.П. Голикова, Н.А. Федосеева // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. – 2006. - № 1 (6). – С. 114-118.
31. ГОСТ Р 7.0.11—2011 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. – М. : Стандартинформ, 2012. – 12 с.
32. Грачев, В.С. Возрастная динамика продуктивных и воспроизводительных качеств высокопродуктивного молочного скота / В.С. Грачев // Молочнохозяйственный вестник. - 2011. - №1. - С. 28-30.
33. Громько, Е.В. Оценка состояния организма коров методами биохимии / Е.В. Громько // Экологический вестник Северного Кавказа. – 2000. - №2. – С. 80-94.
34. Гусаров, И.В. Качество зелёной массы трав в хозяйствах Вологодской области / И.В. Гусаров, П.А. Фоменко, Е.В. Богатырёва // Молочнохозяйственный вестник. - 2019. - №1 (33). - С. 8-19.
35. Гусаров, И.В. Химический состав и питательность кормов вологодской области за 2019 год / И.В. Гусаров, П.А. Фоменко, Е.В. Богатырёва – Вологда: ФГБУН ВолНЦ РАН, 2020. – 37 с.
36. Данкверт, А.Г. Животноводство. М.: Репроцентр, 2011. - 175 с.
37. Дегтярёв, В.П. и др. Зависимость воспроизводительных способностей телок и коров от сроков осеменения // В.П. Дегтярёв, В.Н. Масалов, Е.А. Михеева / Вестник ОрелГАУ. - 2009. - № 2. – С. 14-15.
38. Дедов, М.Д. Особенности коров с высокой пожизненной продуктивностью / М.Д. Дедов, Н.В. Сивкин // Зоотехния. – 2004. – № 10. – С. 2-4.

39. Добровольский, Ю.Н. Влияние интенсивности роста ремонтного молодняка на продуктивное долголетие коров / Ю.Н. Добровольский // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2014. – №.4. – С. 7-9.
40. Донник, И.М. Проблемы животноводства в промышленных регионах / И.М. Донник и др. // Аграрный вестник Урала. - 2012. - № 3. - С. 26-28.
41. Дорошук, С.В. Молочная продуктивность и воспроизводительная функция коров / С.В. Дорошук // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 11. – С. 47-49.
42. Дуборезов, В.М. Обмен веществ у коров при ненормированном кормлении / В.М. Дуборезов, Н.И. Васильев, И.В. Сулова, И.О. Кирнос // Молочная промышленность. – 2015. – № 8. – С. 66-67.
43. Дуборезов, В. Питательность комбикорма в зависимости от качества объемистых кормов / В. Дуборезов, Р. Некрасов, Н. Пономарев // Комбикорма. – 2019. – № 4. – С. 54-56.
44. Дундукова, Е.Н. Влияние раздоя и живой массы первотелок на продуктивное долголетие коров / Е.Н. Дундукова, М.А. Коханов, А.В. Игнатов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2009. – № 1. – С.1-4.
45. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации в 2019 г. Изд. ФГНУ ВНИИплем, М., 2020.
46. Еремина, М.А. Динамика иммунологических показателей коров голштинской породы в зависимости от срока стельности / М.А. Еремина, И.Ю. Ездакова // Достижения науки и техники АПК. - 2019. - № 8. – С. 59-62.
47. Жукова, С.С. Использование голштинов в совершенствование черно-пестрой породы / С.С. Жукова, В.И. Гудыменко // Зоотехния. - 2011. - № 4. - С. 52-55.
48. Журавлев, Н.В. Роль материнского организма на продуктивное долголетие дочерей / Н.В. Журавлев, М.А. Коханов, А.Ю. Арнопольская // Известия НВ АУК. - 2016. - №2 (42). - С. 165-170.

49. Зинченко, Л.И. Продуктивность и воспроизводительные качества коров во взаимосвязи с условиями кормления / Л.И. Зинченко, С.С. Брянцев // Науч. труды. Исследования в области зоотехнии. - СПб. - 2003. – С. 61-65.
50. Золотарева, Н.А. Иммунодефициты: профилактика и борьба с ними / Н.А. Золотарева // Ветеринарная патология. – 2003. – №. 2. – С. 55-56.
51. Зубкова, Л.И. Воспроизводство крупного рогатого скота: монография / Л.И. Зубкова, Л.П. Москаленко, В.Я. Гангур. - Ярославль: ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА», 2012. – 150 с.
52. Инюкина, Т.А. Оценка неспецифической резистентности организма телят / Т.А. Инюкина, Н.Н. Гугушвили // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – № 200. - С. 62-68.
53. Итоги сельскохозяйственной отрасли Вологодчины за 2020 год. – Режим доступа: https://vologda-oblast.ru/novosti/na_vologodchine_postavili_novuyu_istoricheskiy_rekord_po_proizvodstvu_moloka_i_slivochnogo_masla/.
54. Как вести хозяйство в зоне рискованного земледелия? – Режим доступа: <https://www.krassever.ru/article/kak-vesti-sel-skoye-khozyaystvo-v-zone-riskovannogo-zemledeliya>.
55. Карамаев, С.В. Адаптационные особенности молочных пород скота: монография / С.В. Карамаев, Г.М. Топурия, Л.Н. Бакаева, Е.А. Китаев, А.С. Карамаева, А.В. Коровин. – Самара.: РИЦ СГСХА, 2013. – 195 с.
56. Карамаев, С.В. Воспроизводительная способность коров в зависимости от упитанности перед отелом / С.В. Карамаев, А.С. Карамаева, Л.Н. Бакаева // ББК 48 А43. – 2017. – С. 157.
57. Карамаев, В.С. Естественная резистентность коров голштинской породы при разных типах кормления / В.С. Карамаев // Ветеринарная медицина. – 2012. - №1. – С. 88-91.
58. Карликов, Д.В. Влияние упитанности молочных коров на молочную продуктивность и качество молока / Д.В. Карликов, Г.Г. Карликова, Н.Д. Дроздов // Зоотехния. – 2011. – № 2. – С. 18-19.

59. Карр, Я. Механизмы биологической защиты. – М.: Медицина, 1976. – 108 с.
60. Карташова, А. Сезонные особенности выбраковки коров в Мурманской области / А. Карташова, Э. Фирсова, В. Фирсов // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 7. – С. 19-20.
61. Катаргин, Р.С. Иммунобиологический статус крупного рогатого скота под влиянием адаптогенов при дегильментизации: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. вет. наук: 16.00.03 / Катаргин Роман Сергеевич. – Омск, 2009. – 18 с.
62. Кертиев, Р. О продуктивном долголетии коров / Р. Кертиев // Молочное и мясное скотоводство. – 1996. – № 4. – С. 10-13.
63. Кисленко, В.Н. Ветеринарная микробиология и иммунология. Часть 2. Иммунология / В.Н. Кисленко, Н.М. Колычев - Мл. КолосС, 2007. — 227с.
64. Китаев, Е.А. Влияние упитанности коров на их воспроизводительные качества и молочную продуктивность / Е.А. Китаев, Л.Н. Бакаева, С.В. Карамаев, Х.З. Валитов // Известия Самарской ГСХА. – 2009. – № 1. – С. 77-81.
65. Козловский, В.Ю. Продолжительность хозяйственного использования кров в связи с возрастом первого отела и живой массой при первом оплодотворении / В. Ю. Козловский, О. В. Сычева, В. А. Майоров // Вестник АПК Ставрополя. – 2016. – № 1. – С. 99-102.
66. Козырев, С.Г. Резистентность и молочная продуктивность коров чернопестрой породы разного генотипа: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. с-х. наук / С.Г. Козырев. - Владикавказ. - 2000. – с. 23.
67. Кольцов, Д.Н. Современные проблемы воспроизводства крупного рогатого скота Смоленской области / Д.Н. Кольцов, А.С. Герасимова, О.В. Татуева, С.И. Кононенко // Сб. науч. тр. СКНИИЖ, 2014. - Т.1. - № 3. - С. 70-75.
68. Кононов, В.П. Проблема совместимости высокой молочной продуктивности, воспроизводительной способности и продуктивной жизни коров в современном скотоводстве / В.П. Кононов // Farm Animals. - 2013. - № 1. – С. 40-47.

69. Кононский, А. И. Биохимия животных / А.И. Кононский – М.: Колос, 1992. – 526 с.
70. Коровин, А.В. Адаптационные и продуктивные особенности коров молочных пород в условиях промышленного комплекса: дис. ... канд. с.-х. наук / Алексей Витальевич Коровин. – Кинель, 2015. – 193 с.
71. Коханов, М.А. и др. Влияние возраста первого отела на долголетие коров / М.А. Коханов, Н.В. Журавлев, Е.Н. Дундукова // Известия НВ АУК. - 2009. № 2 (14). – С. 84-87.
72. Кочнев, Н.Н. Повышение продуктивного долголетия коров в условиях молочного комплекса / Н.Н. Кочнев, В.Н. Дементьев, В.Г. Маренков // Достижения науки и техники АПК. - 2012. - № 3. С. 48-50.
73. Кощаев, А.Г. Здоровье животных – основной фактор эффективного животноводства / А.Г. Кощаев, В.В. Усенко, А.В. Лихоман // Научный журнал КубГАУ. - 2014. - № 99. – С. 201-210.
74. Крамаренко, Н.М. Подготовка молочного скота для промышленных комплексов / Н.М. Крамаренко - М.: Знание, 1997 – 64 с.
75. Кудрин, А.Г. Зоотехнические основы повышения пожизненной продуктивности коров. Учебное пособие / А.Г. Кудрин, Ю.П. Загороднев. – М. Издательство: Колос. - 2007. - С. 96.
76. Кузин, А.А. Сценарии развития молочной промышленности России / А.А. Кузин, Н.А. Медведева, К.А. Задумкин, В.В. Вахрушева // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. - 2018. - Т. 11. - № 6. - С. 73-88.
77. Кузнецов, В.М. Компьютерное моделирование воспроизводства закрытого молочного стада / В.М. Кузнецов // Юго-Востока. – № 1(18). - 2018. - С. 16.
78. Кузнецов, С. Роль витаминов и минеральных элементов в регуляции воспроизводительной функции коров / С. Кузнецов, А. Кузнецов // Молочное и мясное скотоводство. - 2010. - № 5. - С. 32-34.
79. Кулакова, Т.В. Анализ молочного скотоводства и основных фактов его развития в федеральном и региональном аспектах / Т.В. Кулакова, Л.В. Ефимова //

Мат. 21-й межд. конф. «Научно-технологическое развитие АПК: проблемы и перспективы». – М.: ВИАПИ, 2016. – С. 236-240.

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

81. Кургузкин, В.Н. О некоторых факторах, продлевающих продуктивное использование коров / В.Н. Кургузкин, О.Б. Филиппова, Е.Ф. Саранчина // Наука в центральной России. – 2015. – № 4. – С. 41.

82. Лагун, А.А. Повышение экономической эффективности воспроизводства молочного стада / А.А. Лагун, Н.А. Медведева // Молочнохозяйственный вестник. - 2011. - №1. - С.73-80.

83. Лакин, Г.Ф. Биометрия: Учеб. пособие для биол. спец. вузов-4-е изд., перераб. и доп./ Г.Ф. Лакин. - М.: Высш. шк. - 1990. - 352 с.

84. Лебедько, Е.Я. Повышение продолжительности продуктивного использования молочных коров / Е.Я. Лебедько // Аграрная наука. - 1997. - № 2. – С. 30-31.

85. Левина, Г.Н. Пожизненный удой и долголетие коров / Г.Н. Левина, Н.В. Сивкин, И.И. Петрова // Молочное и мясное скотоводство. - 2002. - № 6. - С. 27-29.

86. Левина, Г.Н. Продуктивные качества коров симментальской породы молочного типа при разной упитанности в период раздоя / Г.Н. Левина // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 5. – С. 14-16.

87. Лещук, Т.Л. Влияние сроков плодотворного осеменения телок на их продуктивные и воспроизводительные качества / Т.Л. Лещук, А.Г. Лещук, Е.В. Достовалов, Н.И. Киселева // Главный зоотехник. - 2014. - № 9. - С. 25-30.

88. Лещук, Т.Л. Показатели воспроизводительной способности коров в связи с потреблением кормов / Т.Л. Лещук // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2010. – № 7. – С. 4-9.

89. Литонина, А.С. Показатели пожизненного использования коров, происходящих от быков разной селекции / А.С. Литонина, А.Г. Кудрин // Молочнохозяйственный вестник. - 2020. - №1 (37). - С. 60-71.
90. Лищенко, В.Ф. Состояние и перспективы развития продовольственной системы России (на примере молочной индустрии) / В.Ф. Лищенко, А.Г. Аганбегян, А.В. Романов [и др.]; под общ. науч. ред. В.Ф. Лищенко. - Москва: Экономика, 2015. - 212 с.
91. Лозовая, Г.С. Сохранность и продуктивность импортного голштинского скота в условиях Белгородской области / Г.С. Лозовая, В.И. Цысь, А.М. Чекушкин // Farm Animals. - 2014. - № 2 (6). С. 66-71.
92. Лоретц, О.Г. Влияние технологии содержания и кратности доения на продуктивность коров и качество молока / О.Г. Лоретц // Аграрный вестник Урала. - 2013. - № 8 (114). - С. 72-74.
93. Лунегова, И.В. Способы восполнения недостатка энергии в организме новотельных коров / И.В. Лунегова, К.Б. Ромашов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013. – № 4. – С. 158-160.
94. Ляшук, Р.Н. Влияние продолжительности сервис-периода на молочную продуктивность и репродуктивную способность коров // Р.Н. Ляшук, О.А. Михайлова // Вестник ОрелГАУ. – 2016. - № 6. – С. 93-101.
95. Малыгина, Н.А. Профилактика и лечение гнойно-катарального эндометрита у коров / Н.А. Малыгина, А.В. Булаева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2017. - №1 (147). - С. 116-120.
96. Малышев, А. Улучшение воспроизводства крупного рогатого скота / А. Малышев, Б. Мохов // Молочное и мясное скотоводство. – 2007 - № 2. – С. 27 – 29.
97. Мартынова, Е.Н. Влияние состава рациона коров-первотелок чернопёстрой породы на переваримость питательных веществ / Е.Н. Мартынова, Е.М. Кислякова, Н.М. Тогушев, Е.В. Ачкасова // Зоотехния. – 2011. - № 8. – С. 8-9.
98. Масалов, В.Н. Пути повышения воспроизводительной функции коров и телок // В.Н. Масалов, Ю.М. Енин, А.Н. Синицин, А.С. Козлов / Вестник Орловского государственного аграрного университета. - 2007. - № 1 (4). - С. 23-24.

99. Меркурьева, Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е.К Меркурьева. - Москва: Колос, 1970. - 424 с.
100. Мищенко, В.А. Анализ нарушений обмена веществ у высокоудойных коров / В.А. Мищенко, А.В. Мищенко, И.В. Ермилов и др. // Ветеринария Кубани. – 2012. - № 6. – С. 15-17.
101. Морозова, Е.В. Динамика показателей естественной резистентности у лактирующих коров с разными уровнями молочной продуктивности и их потомства / Е.В. Морозова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2011. - № 2. – С. 57-59.
102. Морозова, Н.И. Молочная продуктивность голштинских коров при круглогодичном стойловом содержании: монография / Н.И. Морозова, Ф.А. Мусаев, Л.В. Иванова, Н.Г. Бышова, О.А. Морозова. – Рязань: РГАТУ, 2013. – 165 с.
103. Москаленко, Л.П. Особенности пожизненной продуктивности ярославских голштинизированных коров / Л.П. Москаленко, Е.А. Зверева // Вестник АПК Верхневолжья. – 2008. – № 3. – С. 15-17.
104. Москаленко, Л.П. Продолжительность хозяйственного использования ярославских голштинизированных коров / Л.П. Москаленко, Е.А. Зверева // Аграрная наука. - 2008. - № 11. - С. 24-25.
105. Небасова, Н.В. Оценка быков с учётом продолжительности использования их дочерей / Н.В. Небасова, Н.Р. Рахматуллина // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. - № 5. - С. 2-8.
106. Нежданов, А.Г. Эмбриональные потери и эндогенные факторы риска их проявлений у молочных коров / А.Г. Нежданов, В.И. Михалёв, Е.Г. Лозовая, Ю.Н. Масьянов, О.Ю. Фоменко // Ветеринария. – 2015. - № 7. - С. 39-42.
107. Нетеча, В.И. Особенности привязного и беспривязного содержания молочного стада на промышленных фермах / В.И. Нетеча, Т.В. Агалакова // Аграрная наука Евро-СевероВостока. - 2007. - № 9. - С. 81-84.
108. Новотольская, О.П. Показатели воспроизводительной способности айрширских коров разного происхождения / О.П. Новотольская, А.Ю. Козловская,

А.А. Леонтьев, Т.И. Скопцова, В.Ю. Козловский // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 1. – С. 47-50.

109. Новотольская, О.П. Устойчивость айрширских коров разного происхождения к нарушениям репродуктивной системы / О.П. Новотольская, А.А. Леонтьев, В.А. Ершов // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – № 2. – С. 27-29.

110. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. - М.: Колос. – 1976. – Т. 304. – С. 52.

111. Овчинникова, Л.Ю. Влияние отдельных факторов на продуктивное долголетие коров /Л.Ю. Овчинникова // Зоотехния. - 2007. - № 26. - С. 18-21.

112. Ожерельева, А. Брак коров [Электронный ресурс] / А. Ожерельева // АгроТехника. - 2008. - №5. – Режим доступа: <http://www.agro-technika.ru/news/581/>.

113. Олексиевич, Е.А. Эмбриональная смертность как один из факторов, снижающих показатели воспроизводства в молочном скотоводстве [Электронный ресурс] / Е.А. Олексиевич - ООО «РЦ ПЛИНОР». - 2019. – Режим доступа: <https://plinor.spb.ru/index.php?l=0&p=356>.

114. Осипов, А.П. Аксенова, В.М. Физиология иммунной системы. – Пермь: ФГОУ ВПО «Пермская ГСХА», 2009. - 117 с.

115. Оценка естественной резистентности сельскохозяйственных животных: метод. рекомендации / Новые методы исследований по проблемам ветеринарной медицины. Ч. IV. Лабораторные методы исследований инфекционной патологии животных // Россельхозакадемия. – Москва, 2008. – С. 100-117.

116. Павлова, О.В. Раздой первотелок как фактор, определяющий продуктивность и долголетие коров / О.В. Павлова, О.А. Басонов // Вестник Ульяновской ГСХА. - 2017. - № 4 (40). – С. 149 – 151.

117. Переселкова, Д.А. Резистентность молочных коров в транзитный период лактации и пути ее повышения / Д.А. Переселкова, О.А. Артемьева, Ю.П. Фомичев, О.В. Павлюченкова // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 3. – С. 8-10.

118. Петров, Р.В. Основы иммунитета и иммунная биотехнология / Р.В. Петров, Р.М. Хайтов // Вестник РАМН. - 2000. - № 11. - С. 18-21.
119. Племяшов, К.В. Снижение воспроизводительной функции высокоудойных коров при нарушении белкового обмена / К.В. Племяшов, Д.О. Моисеенко // Ветеринария. – 2010. - № 3. - С. 7-8.
120. Плотникова, И.В. Показатели иммунного статуса коров костромской породы в зависимости от продуктивности / И.В. Плотникова, В.В. Бурдейный // Вестник Ветеринарии. – 2011. - №4 (59). – С. 41-43.
121. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехника [Текст] / Н.А. Плохинский. - Москва: Колос, 1969. – 256 с.
122. Повышение продолжительности хозяйственного использования молочного скота. – Режим доступа: <https://milknet.ru/info/show?id=7>.
123. Прошина, О.В. Воспроизводство стада – Борьба с призраками [Электронный ресурс] / О.В. Прошина, Н.А. Лоскутов // ООО «РЦ «ПЛИНОР». - 2011. – Режим работы: <https://plinor.spb.ru/index.php?l=0&p=223>.
124. Раджабов, Р.Г. Состояние и перспективы развития молочного скотоводства Ростовской области / Р.Г. Раджабов, Н.В. Иванова // Научный журнал КубГАУ. – 2015. - № 107 (03). – С. 1-10.
125. Решетникова, О.В. Неспецифические факторы резистентности / О.В. Решетникова // I Лужские научные чтения. Современное научное знание: теория и практика. – 2013. – С. 97-102.
126. Родина, Н.Д. Продолжительность хозяйственного использования черно-пестрых голштинизированных коров / Н.Д. Родина, Д.В. Степанов // Вестник ОрелГАУ. - 2011 г. - № 6. - С. 59-62.
127. Россия в цифрах. 2020: Крат. стат. сб. -М., 2020. – 553 с.
128. Рудишина, Н.М. Зависимость молочной продуктивности и воспроизводительной способности коров красно-пестрой породы от их кондиции / Н.М. Рудишина, Н.И. Коростелева, Н.А. Кириенко // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2008. – № 11. – С. 79-83.

129. Самбуров, Н.В. Биохимический и иммунологический статус коров при смене физиологического состояния / Н.В. Самбуров, И.Л. Палаус // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 2. – С. 46-47.

130. Самбуров, Н.В. Функциональная активность яичников и оплодотворяемость коров после отела / Н.В. Самбуров // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2009. - № 4. - С. 59 - 63.

131. Самусенко, Л.Д. О взаимосвязи воспроизводительной способности коров с их молочной продуктивностью / Л.Д. Самусенко, С.Н. Химичева // Биология в сельском хозяйстве. - 2016 г. - №2 (11). – С. 7-11.

132. Селихова, И.Е. Влияние разных сроков первого осеменения телок на эффективность производства молока / И.Е. Селихова, С.Л. Сафронов // Сборник статей конференции Молодые исследователи – развитию молочнохозяйственной отрасли. – Вологда - Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – 26 октября 2017. – С. 138-143.

133. Сивкин, Н.В. Балльная оценка упитанности, молочная продуктивность и биохимические показатели крови у высокопродуктивных коров / Н.В. Сивкин, Г.Г. Карликова, И.В. Гусев // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 8. – С. 75-77.

134. Сиротинина, В.Ю. Показатели воспроизводства молочных коров в зависимости от сроков первого осеменения после отела / В.Ю. Сиротинина // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. Биологические науки. – 2008. – № 1 (90). – С. 92 – 94.

135. Скворцова, Е.Г. Продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы и причины их выбытия / Е.Г. Скворцова, О.П. Неверова, О.В. Чепуштанова // АВУ. - 2019. - №5 (184). - С. 54-61.

136. Скорилов, В.Н. Физиологические показатели нетелей и продуктивные качества первотелок симментальской породы при разном возрасте ввода их в воспроизводство / В.Н. Скорилов, А.Г. Нежданов, В.И. Михалев, А.О. Панфилова // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 2. – С. 36-39.

137. Скрипниченко, Г.Г. Изучение роли материнского организма в формировании иммунологического статуса у потомства черно-пестрой породы скота/ Г.Г. Скрипниченко, Н.Е. Добровольская // Евразийский Союз Ученых. - 2014. - № 8. - С. 105-109.

138. Смирнова, Ю.М. Влияние генотипа на долголетие и пожизненную продуктивность коров // Ю.М. Смирнова, А.В. Платонов // Агробиотехника. - 2019. - Т. 2. - № 3. - С. 1-8.

139. Степанов, А.Н. Особенности создания базы данных по воспроизводству животных в электророботизированном цехе КРС в условиях свободного содержания на культурных пастбищах / Степанов А.Н. // Вестник ВИЭСХ. – 2015. – № 3. – С. 84-88.

140. Степанова, Ю.А. Влияние генотипа, технологии доения и способа содержания на молочную продуктивность коров / Ю.А. Степанова // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса: матер. междунар. научно-практ. конф. — Курган: Курганская ГСХА им. Т.С. Мальцева. - 2016. - С. 334-340.

141. Стрекозов, Н.И. Молочное скотоводство России: монография / Н.И. Стрекозов, Х.А. Амерханов, Н.Г. Первов и др. - М.: ФГУП «Агронаучсервис» Россельхозакадемии, 2013. - 616 с.

142. Стрекозов, Н.И. Некоторые интенсификации молочного скотоводства / Н.И. Стрекозов // Достижение науки и техники АПК. - 2008. - № 10. - С. 15-17.

143. Стрекозов, Н.И. Продуктивное долголетие коров при голштинизации черно-пестрого скота / Н.И. Стрекозов, Н.В. Сивкин // Генетика и разведение животных. - 2014. - № 2. - С. 11-16.

144. Стрельцов, В.А. Влияние продолжительности межотельного периода на молочную продуктивность коров / В.А. Стрельцов // Актуальные проблемы инновационного развития животноводства: статья в сборнике трудов конф. — Брянск: Брянский ГАУ. - 2019. - С. 260-264.

145. Стрельцов, В.А. Молочная продуктивность коров в зависимости от продолжительности межотельного периода / В.А. Стрельцов // Вестник ФГОУ ВПО Брянская ГСХА. - 2017. - № 4 (62). - С. 35-39.

146. Сударев, Н.П. Воспроизводительная способность коров молочных пород и их экономическая оценка / Н.П. Сударев, Д. Абылкасымов, Л.В. Ионова и [др] // Зоотехния. - 2012. - № 7. - С. 27 - 28.

147. Сударев, Н.П. Удой и сервис-период взаимосвязаны / Н.П. Сударев // Животноводство России. - 2008. - № 3. - С. 49-51.

148. Суровцев, В.Н. Экономические аспекты продуктивного долголетия молочных коров / В.Н. Суровцев, Ю.Н. Никулина // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – № 8. – С. 2–5.

149. Тараторкин, В.М. Ресурсосберегающие технологии в молочном животноводстве и кормопроизводстве: монография / В.М. Тараторкин, Е.Б. Петров. - Москва: Издательство «Колос», 2009. – 376 с.

150. Тимошенко, В. Комфорт коров залог высокой продуктивности / В. Тимошенко // Животноводство России. – 2014. - № 8. - С. 39-41.

151. Титова, С.В. Влияние матерей на продуктивное долголетие коров / С.В. Титова // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». – 2018. – Т. 4. – №. 3 (15). – С. 63-67.

152. Тихомиров, И.А. Продуктивное долголетие и анализ причин их выбытия / И.А. Тихомиров, В.К. Скоркин, В.П. Аксенова, О.Л. Андрюхина // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. – 2016. – №1 (21). – С. 64-72.

153. Трушников, В.А. Животноводство Алтай: монография / В.А. Трушников, Т.В. Лобанова, И.Ю. Попова. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005. - 595 с.

154. Туников, Г.М. Разведение животных с основами частной зоотехнии / Г.М. Туников, А.А. Коровушкин. - Рязань: Московская полиграфия, 2010 – 712 с.

155. Тюренкова, Е.Н. Кормление как основной фактор продуктивного долголетия молочной коровы / Е.Н. Тюренкова, О.Р. Васильева // Farm Animals. -

2014. - №2 (6). – С. 100-110.

156. Тюренкова, Е.Н. Основные нарушения обмена веществ высокопродуктивных молочных коров / Е.Н. Тюренкова, М.Т. Мороз, Е.А. Олексиевич // ООО «РЦ «Плинор». - 2013. - С. 84.

157. Тюренкова, Е.Н. Увеличение продолжительности хозяйственного использования коров и повышение экономической эффективности и конкурентоспособности молочного животноводства в хозяйствах Ленинградской области (Рекомендации) / Е.Н. Тюренкова, М.Т. Мороз, О.В. Прошина, Д.В. Михайлов, Н.А. Лоскутов // ООО «РЦ «Плинор». - 2007. - С. 55.

158. Тяпугин С.Е. Повышение эффективности разведения и продуктивного долголетия черно-пестрого скота в Северо-Западном регионе: дис. ... д-ра с.-х. наук. – Вологда – Молочное, 2010. – 251 с.

159. Тяпугин, С.Е. Эффективность отбора быков-производителей с учетом показателей долголетия / С.Е. Тяпугин // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – №. 5. – С. 11.

160. Усков, Г.Е. Методы научных исследований в животноводстве: методические указания для лабораторных занятий аспирантов по направлению 36.06.01 Ветеринария и зоотехния / Г.Е. Усков. - Курган: Изд-во Курганская ГСХА, 2014. - 108 с.

161. Учет данных по крупным животноводческим комплексам с промышленной технологией производства. FAOSTAT, 2019. – Режим доступа: <http://www.fao.org>.

162. Федосеева Н. Связь межотельного периода с молочной продуктивностью коров / Н. Федосеева // Молочное и мясное скотоводство. - 2007. - № 3. - С. 22-23.

163. Федулова, Д.Г. Влияние генетических и паратипических факторов на воспроизводительные качества чёрно-пёстрых коров / Д.Г. Федулова, А.И. Шендаков // Биология в сельском хозяйстве. – 2016. – № 3. – С. 25-30.

164. Филинская, О.В. Оценка продуктивных качеств коров айрширской породы / О.В. Филинская, Е.В. Кутакова // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2014. – № 2. – С. 30-34.
165. Фирсова, Э.В. Взаимосвязь воспроизводительных способностей и молочной продуктивности коров / Э.В. Фирсова, А.П. Карташова, А.С. Митюков // Известия СПбГАУ. - 2017. - № 3 (48). – С. 53-58.
166. Харламов, Е.Ю. Воспроизводство стада - важнейший технологический фактор повышения конкурентоспособности молочного скотоводства / Е.Ю. Харламов // Зоотехния. – 2013. – № 12. – С. 25-26.
167. Харлап, С.Ю. Оценка эффективности использования коров разного возраста / С.Ю. Харлап, Я.С. Павлова // Известия СПбГАУ. - 2019. - №3 (56). - С. 87-93.
168. Хромова, О.Л. Продолжительность использования коров ярославской породы различных генотипов / О.Л. Хромова, О.Н. Бургомистрова // АгроЗооТехника. - 2019. - Т. 2. - № 1. – С. 1-10.
169. Цалиев, Б.З. Влияние различных факторов на уровень иммуноглобулинов в сыворотке крови сельскохозяйственных животных / Б.З. Цалиев, З.Б. Гасиева, Ю.Н. Федоров // Иммуитет сельскохозяйственных животных. – Труды ВИЭВ, 1989. – Т. 67. – С. 44-50.
170. Цымбал, Е.В. Продолжительность жизни и возраст наивысшей лактации у коров черно-пестрой породы / Е.В. Цымбал, М.А. Часовщикова // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи. – 2018. – С. 184-188.
171. Черепанов, Г.Г. Исследование динамики выживаемости коров дойного стада: анализ производственных данных и вычислительное моделирование / Г.Г. Черепанов // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2018. – № 2. – С. 101-111.
172. Чомаев, А. От каждой коровы - по теленку в год / А. Чомаев // Животноводство России. - 2007. - № 5. - С. 41 - 43.

173. Шкуратова, И.А. Оценка биоресурсного потенциала высокопродуктивных коров при разных технологиях содержания / И.А. Шкуратова, О.В. Соколова, М.В. Ряпосова, И.М. Донник, О.Г. Лоретц, М.И. Барашкин // Аграрный вестник Урала. - 2012. - № 1 (93). - С. 33-34.

174. Шмаков, Ю.И. Методические рекомендации по определению экономического эффекта от внедрения результатов научно-исследовательских работ в животноводство. / Ю.И. Шмаков, Л.Л. Комаров, Н.В. Черехаев. – Дубровицы, 1984. – 30 с.

175. Штырева, И.В. Продолжительность хозяйственного использования и молочная продуктивность коров черно-пестрой породы приобского типа с разными причинами выбытия / И.В. Штырева, Н.М. Рудишина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2015. - № 6 (128), - С. 89-92.

176. Шульга, Н.Н. Динамика иммуноглобулинов в сыворотках крови и молозива коров / Н.Н. Шульга // Ветеринария. – 2006. - № 1. – С. 45–47.

177. Экспресс-информация Территориального органа Федеральной службы статистики Вологодской области за 2019 год. Режим доступа: <https://vologdastat.gks.ru/>.

178. Эрнст, Л.К. Долголетнее использование высокопродуктивных коров / Л.К. Эрнст, В.К. Маркова, Н.П. Семенова, В.Т. Самохин. - М.: Россельхозиздат, 1970, - 142 с.

179. Юмагузин, И.Ф. Воспроизводство стада – важный элемент эффективности молочного скотоводства / И.Ф. Юмагузин, Ф. Яхин, С. Ардаширов // Аграрное решение. - 2011. - № 3. – С. 40-41.

180. Archer, S.C. Association between somatic cell count early in the first lactation and the longevity of irish dairy cows / S.C. Archer, F. McCoy, W. Wapenaar and M.J. Green // J. Dairy Sci. – 2013. - Vol. 96. - P. 2939–2950.

181. Bach, A. Associations between several aspects of heifer development and dairy cow survivability to second lactation / A. Bach // J. Dairy Sci. – 2011. - Vol. 94. - P. 1052–1057.

182. Bach, A. Record keeping and economics of dairy heifers / A. Bach, J. Ahedo // *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. – 2008. – T. 24. – №. 1. – C. 117-138.
183. Bell, M.J. Risk factors for culling in Holstein-Friesian dairy cows / M.J. Bell, E. Wall, G. Russell, D.J. Roberts, and, G. Simm // *Vet. Rec.* – 2010. - Vol. 167. - P. 238–240.
184. Berry, D.P. Associations between age at first calving and subsequent performance in irish spring calving Holstein-Friesian dairy cows / D.P. Berry and A.R. Cromie // *Livest. Sci.* – 2009. - Vol. 123. - P. 44–54.
185. Britt, J.H. Invited review: Learning from the future-A vision for dairy farms and cows in 2067 / J.H. Britt, R.A. Cushman, C.D. Dechow, H. Dobson, P. Humblot, M.F. Hutjens, G.A. Jones, P.S. Ruegg, I.M. Sheldon, J.S. Stevenson // *J. Dairy Sci.* – 2018. – Vol. 101. – No. 5. – P. 3722-3741. DOI:10.3168/jds.2017-14025.
186. Butler, W.R. Interrelationship between energy balance and postpartum repro-ductive function in dairy cattle / W.R. Butler, and R.D. Smith // *J. Dairy Sci.* – 1989. – Vol.72. – P.767–783.
187. Fuerst-Waltl, B. Effect of maternal age on milk production traits, fertility, and longevity in cattle / B. Fuerst-Waltl, A. Reichl, C. Fuerst, R. Baumung, J. Solkner // *J. Dairy Sci.* – 2004. - Vol. 87. - Iss.7. - P. 2293–2298.
188. Dobson, H. Ultrasonography and hormone profiles of adrenocorticotrophic hormone (ACTH)-induced persistent ovarian follicles (cysts) in cattle / H. Dobson, A.Y. Ribadu, K.M. Noble, J.E. Tebble, W.R. Ward // *Journal of Reproduction and Fertility*. – 2000. - Vol. 120. - P. 405-410.
189. Gonza´lez-Recio, O. Economic value of female fertility and its relationship with profit in Spanish dairy cattle / O. Gonza´lez-Recio, M.A. Perez-Cabal, and R. Alenda // *J. Dairy Sci.* – 2004. - Vol. 87. - P. 3053–3061.
190. Haiger, A. *Naturgemäße Tierzucht: bei Rindern und Schweinen*. – Österr. Agrarverl., 2005.

191. Hare, E. Trends in calving ages and calving intervals for dairy cattle breeds in the United States / E. Hare, H.D. Norman, and J.R. Wright // *J. Dairy Sci.* – 2006. - Vol. 89. - P. 365–370.
192. Hoekstra, J. Genetic and phenotypic parameters for milk production and fertility traits in upgraded dairy cattle / J. Hoekstra, van der A.W. Lugt, van der J.H.J. Werf, and W. Ouweltjes // *Livestock Production Science.* 1994. - Vol. 40. - P. 225–232.
193. Jaskowski, J.M. Nektore przyczyny obnizajacej sie plodnosci u krow mlecznych / J.M. Jaskowski, J. Jlechnowicz, W. Nowak // *Medycyna Weterynaryjna.* – 2006. - Vol. 62:4. - P. 385- 389.
194. Knaus, W. Dairy cows trapped between performance demands and adaptability / W. Knaus // *Journal of the Science of Food and Agriculture.* – 2009. – Vol. 89:7. – P. 1107-1114.
195. Knight, C.H. Metabolic loads to be expected from different genotypes under different systems. Metabolic stress in dairy cows / C.H. Knight, D.E. Beever, A. Sorensen // *British Society of Animal Science Occ Publication.* (1999) 24:37–6.
196. Levina, G.N. Effects of Heifer Age and Liveweight at the Final Stage of Puberty and the First Service Conception on Cow Productivity and Welfare / G.N. Levina, M.V. Zelepkina, M.G. Maksimchuk // *Russian Agricultural Sciences.* – 2019. – T. 45. – №. 2. – C. 197-201.
197. Martens, H. Longevity of high producing dairy cows: a case study / H. Martens, C. Bange // *Lohmann information.* – 2013. – Vol. 48. – P. 53-57.
198. Mee, J.F. Temporal trends in reproductive performance in Irish dairy herds and associated risk factors / J.F. Mee // *Irish Veterinary Journal.* – 2004. - Vol. 57. - P. 158–166.
199. Miglior, F. A 100-Year Review: Identification and genetic selection of economically important traits in dairy cattle / F. Miglior, A. Fleming, F. Malchiodi, L.F. Brito, P. Martin, C.F. Baes // *J. Dairy Sci.* – 2017. – Vol.100. – Iss.12. – P.10251- 10271.
200. Nilforooshan, M.A. Effect of age at first calving on some productive and longevity traits in Iranian Holsteins of the Isfahan province / M.A. Nilforooshan and M.A. Edriss // *J. Dairy Sci.* – 2004. - Vol. 87. - P. 2130–2135.

201. Oltenacu, P.A. The impact of genetic selection for increased milk yield on the welfare of dairy cows. / P.A. Oltenacu, D.M. Broom // *Anim Welfare.* – 2010. – Vol.19. – P.39–49.
202. Popescu, S. The Effect of the Housing System on the Welfare Quality of Dairy Cows / S. Popescu, C. Borda, E.A. Diugan, M. Niculae, R. Stefan, C.D. Sandru // *Italian Journal of Animal Science.* - 2014. - Vol. 13:1. - P. 2940.
203. Royal, M.D. Declining fertility in dairy cattle: changes in traditional and endocrine parameters of fertility / M.D. Royal, A.O. Darwash, A.P.F. Flint, R. Webb, J.A. Woolliams, and G.E. Lamming // *Animal Science.* – 2000. - Vol. 70. - P. 487–501.
204. Seltsov, V.I. The reasons for withdrawal and term use of new types of cows of brown Schwyz and Sychevskaya breeds // V.I. Seltsov, A.A. Filipchenko // *Вестник ОрелГАУ.* - 2014. - №5. - С. 177-181
205. Sheehy, M.R. A comparison of serum metabolic and production profiles of dairy cows that maintained or lost body condition 15 days before calving / M.R. Sheehy, A. Fahey, SPM Aungier, F. Carter, M.A. Crowe, F.J. Mulligan // *J Dairy Sci.* – 2016. - Vol.100. – P.1–12.
206. Shirasuna, K. Immune cells and their effects on the bovine corpus luteum / K. Shirasuna, A. Miyamoto // In: Meidan R, editor. *The life cycle of the corpus luteum.* Springer: Cham. - 2017. - P.99–116.
207. Tamminga, S. Changes in composition and energy content of liveweight loss in dairy cows with time after parturition / S. Tamminga, P.A. Luteijn, RGM Meijer // *Livest Prod Sci.* – 1997. – Vol.52. – P.31–8.
208. Vasseur E. Animal behavior and well-being symposium: optimizing outcome measures of welfare in dairy cattle assessment // *J. Anim. Sci.* – 2017. – Vol. 95. – No. 3. – P. 1365-1371. DOI: 10.2527/jas.2016.0880
209. Xu, Z. and Burton, L. Reproductive performance of dairy cows in New Zealand. *Proceedings of the Australian and New Zealand Combined Dairy Veterinarians' Conference, 15–19 May 2000, Port Vila, Vanuatu, P. 23–41.*
210. ZAR (2011) *Die Österreichische Rinderzucht.* Editions 2010. Zentrale Arbeitsgemeinschaft österreichischer Rinderzüchter, Wien.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Средние значения и изменчивость хозяйственно-полезных признаков коров
черно-пестрой породы

Показатели	$X \pm S_x$	σ	$C_v, \%$
Возраст первого осеменения, мес.	18,7±0,08	2,1	11,1
Живая масса при первом осеменении, кг	393±1,1	26	6,7
Возраст первого отела, мес.	28,1±0,1	2,5	9,1
Удой за 305 дней первой лактации, кг	6040±49	1226	20,3
МДЖ за 305 дней первой лактации, %	3,78±0,009	0,22	5,9
МДБ за 305 дней первой лактации, %	3,33±0,008	0,14	4,1
№ максимальной лактации	2,05±0,05	1,2	58,3
Удой за 305 дней максимальной лактации, кг	7055±60	1509	21,4
Количество законченных лактаций	3,02±0,05	1,34	44,5
Сумма дойных дней	1044±18	452	43,3
Продолжительность хозяйственного использования, дней	1401±23	568	40,6
Продолжительность жизни, дней	2283±24	593	26,0
Удой за период использования базисной жирности, кг	24167±458	11524	47,7
Средний удой за 1 законченную лактацию, кг	6743±67	1690	25,1
Средняя продолжительность одной законченной лактации, дней	352±2,7	68	19,4
Количество отелов	3,89±0,06	1,4	36,2
Количество живых телят, гол.	3,75±0,06	1,5	39,5
Средняя кратность на 1 плодотворное осеменение, раз	2,55±0,05	1,24	48,5
Средняя продолжительность сервис-периода, дней	141±2,1	54	38,0
Средняя продолжительность межотельного периода, дней	417±2,4	60	14,4
Средняя продолжительность сухостойного периода, дней	84±1,3	32	37,8

Приложение Б

Данные по племенным хозяйствам Вологодской области за 2019 г*

№ п/п	Хозяйство	Статус хозяйства	Порода	Способ содержания	Всего КРС, гол.	В т.ч. коров, гол.	Возраст в отелах	Продолжительность сервис-периода, дней	Продолжительность сухостойн. периода, дней	Реализовано плем. телок и нетелей	Удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
1.	АО «Племзавод Родина»	ПЗ	Черно-пестрая	Привязный, Беспривязный	3453	2282	2,00	141	64	116	8721	3,87	3,26
2.	СПК «Агрофирма Красная Звезда»	ПЗ	Айрширская	Привязный	2543	1613	2,50	142	59	97	8172	4,45	3,26
		ПР	Черно-пестрая	Беспривязный	153	87	2,60	124	62	-	8338	4,33	3,27
3.	СПК к-з «Племзавод Пригородный»	ПЗ	Черно-пестрая	Беспривязный	1727	1085	2,60	131	81	132	7214	3,69	3,24
4.	СПК ПКЗ «Вологодский»	ПЗ	Черно-пестрая	Привязный	1219	805	2,20	129	58	83	9920	3,70	3,36
5.	СХПК «Ильюшинский»	ПЗ	Черно-пестрая	Привязный, Беспривязный	2101	1400	2,70	132	67	141	8700	3,94	3,28
6.	СХПК «Племзавод Майский»	ПЗ	Айрширская	Привязный	1060	698	2,40	111	64	83	8900	4,05	3,38
		ПЗ	Черно-пестрая	Беспривязный	1648	1052	2,50	116	64	160	10189	3,96	3,20
7.	СХПК «Присухонское»	ПЗ	Черно-пестрая	Привязный	1163	778	2,50	136	62	126	11306	3,65	3,40
8.	СХПК к-з «Передовой»	ПЗ	Черно-пестрая	Привязный	2048	1200	2,50	127	73	100	9481	3,75	3,32
9.	АО ПЗ «Заря»	ПЗ	Черно-пестрая	Привязный, Беспривязный	2886	1902	2,60	109	64	443	9067	3,74	3,30
		ПР	Голштинская	Привязный, Беспривязный	3079	2098	2,40	113	64	342	9284	3,75	3,30
10.	ООО «Зазеркалье» филиал «АПП Русь»	ПЗ	Черно-пестрая	Привязный	917	628	2,50	119	62	65	8530	4,04	3,29
11.	ООО «ПЗ Покровское»	ПЗ	Черно-пестрая	Беспривязный	2394	1500	2,30	94	59	95	10182	3,93	3,21

12.	ПЗ к-з «Аврора»	ПЗ	Черно-пестрая	Привязный, Беспривязный	3948	2450	2,50	121	66	104	8703	3,94	3,38
13.	ПЗ к-з им.50 лет СССР	ПЗ	Черно-пестрая	Привязный, Беспривязный	3838	2580	2,50	112	61	30	9503	3,81	3,51
14.	СПК (к-з) Коминтерн-2	ПЗ	Черно-пестрая	Беспривязный	2051	1320	2,50	136	66	132	8943	3,82	3,28
15.	ООО «Монза»	ПЗ	Черно-пестрая	Привязный, Беспривязный	1105	660	2,20	122	57	64	8295	3,82	3,22
16.	ЗАО «Союз- племзавод»	ПЗ	Черно-пестрая	Привязный	847	550	2,50	148	56	60	9001	4,02	3,29
17.	СПК Тотемский	ПЗ	Черно-пестрая	Привязный, Беспривязный	1406	900	2,60	116	63	143	8965	3,70	3,19
18.	ООО «Жуковец»	ПЗ	Черно-пестрая	Привязный	1285	870	3,30	164	56	97	6845	3,79	3,24
19.	СПК (к-з) «Верный»	ПЗ	Черно-пестрая	Привязный	519	370	3,70	158	70	96	7702	3,86	3,41
20.	СПК (колхоз) «Пригородный плюс	ПЗ	Черно-пестрая	Привязный	805	523	2,80	157	58	66	9086	3,83	3,51
21.	ООО «Северодвинец»	ПР	Холмогорская	Привязный	528	304	2,70	133	56	34	8156	3,91	3,20
		ПР	Черно-пестрая	Беспривязный	212	119	2,60	130	56	12	8191	3,90	3,15
22.	ООО СХП «Устюгломолоко»	ПР	Холмогорская	Привязный, Беспривязный	3397	2032	3,00	122	66	520	7593	3,83	3,10
		ПР	Черно-пестрая	Привязный, Беспривязный	3968	2508	2,70	116	65	180	8022	3,62	3,18
23.	ОАО «Заря»	ПР	Черно-пестрая	Привязный, Беспривязный	5191	3331	2,40	106	64	160	7917	3,79	3,29
24.	СХПК к-з «Новленский»	ПР	Черно-пестрая	Привязный, Беспривязный	1795	1210	2,30	128	72	68	8729	4,02	3,37
25.	СХПК Комбинат «Тепличный»	ПР	Черно-пестрая	Привязный	592	420	3,10	157	77	79	8688	3,61	3,34
26.	СА (к-з) «Им. Калинина»	ПР	Черно-пестрая	Беспривязный	1707	1130	2,40	135	70	52	7806	4,03	3,37
27.	СПК «Анохинский»	ПР	Черно-пестрая	Привязный	948	625	2,60	134	66	69	7726	3,98	3,41

28.	СХПК колхоз «Андога»	ПР	Черно-пестрая	Привязный	881	570	3,40	133	60	75	5697	4,42	3,20
29.	ЗАО АФ «Им. Павлова»	ПР	Холмогорская	Привязный	569	366	2,20	135	58	31	8004	3,81	3,42
		ПР	Черно-пестрая	Привязный	931	591	2,30	157	54	79	9735	3,73	3,40
30.	Колхоз «Великодворье»	ПР	Черно-пестрая	Привязный	824	580	3,00	135	67	98	8658	3,78	3,24
31.	СПК «Родина»	ПР	Черно-пестрая	Привязный, Беспривязный	1072	723	2,80	101	67	132	8228	3,85	3,20
32.	Колхоз «Мяксинский»	ПР	Черно-пестрая	Привязный	1863	1200	2,60	154	70	105	7303	4,05	3,37
33.	АО «Шексна»	ПР	Ярославская	Привязный, Беспривязный	2402	1600	2,90	101	66	165	5914	4,30	3,31
34.	ООО «Шекснинская Заря»	ПР	Черно-пестрая	Привязный	1000	524	2,80	108	61	132	8019	3,78	3,36

Примечание: *Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации в 2019 г. Изд. ФГНУ ВНИИплем, М., 2020.

Приложение В

Рецепты кормовой смеси для коров разных физиологических групп

Корма, кг	Сухостой 2 период и новотельные коровы	Сухостой 1 период	1 стадия лактации 40 кг и более	1 стадия лактации 36 кг	2 стадия лактации 28 кг	2 стадия лактации 24 кг	3 стадия лактации 18 кг
Силос	900	2140	3700	3700	3700	2040	1580
Комбикорм	250	60	1840	1520	1140	500	200
Патока	40	60	200	200	200	140	80
Монокальцийфосфат	-	5	-	10	10	8	6
Мел	-	-	5	10	10	8	6
Сода	3	4	10	10	10	8	4
Всего кормовой смеси, кг	1193	2269	5805	5500	5120	2734	1901
Поголовье, гол	38	61	102	102	104	68	33
Кормосмеси на 1 гол. в сутки, кг	31,4	37,2	56,9	53,9	49,2	40,2	57,6