

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

На правах рукописи



КАПУСТИН СЕРГЕЙ ИВАНОВИЧ

**ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССА АДАПТАЦИИ НА ПРОДУКТИВНЫЕ
КАЧЕСТВА, ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ И
ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ КОРОВ ПОРОДЫ МОНБЕЛЬЯРД И
ДЖЕРСЕЙСКАЯ**

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

Диссертация
на соискание ученой степени кандидата
сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
Востроилов Александр Викторович,
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

Воронеж - 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. Обзор литературы	9
1.1. Генезис и анализ современного состояния крупного рогатого скота породы монбельярд.....	9
1.2. Генезис и анализ современного состояния джерсейской породы крупного рогатого скота.....	22
1.3 Теоретические основы адаптации сельскохозяйственных животных.....	28
1.4 Продуктивное долголетие коров.....	44
2. Материал, методы и условия проведения исследований	51
2.1 Условия проведения исследований.....	51
2.2 Материал и методы исследования.....	53
3. Собственные исследования.....	57
3.1. Анализ племенных и продуктивных качеств породы монбельярд и джерсейской породы	57
3.2 Адаптация и состояние интерьерных показателей животных джерсейской породы и породы монбельярд.....	58
3.2.1 Морфологический состав крови	58
3.2.2 Биохимические показатели крови	62
3.2.3. Показатели минерального состава крови	65
3.3. Особенности раздоя и качество молока коров подопытных пород.....	67
3.4. Оценка экстерьера и морфофункциональных свойств вымени	71
3.5. Возрастная динамика молочной продуктивности коров	76
3.6. Оценка лактационных кривых и постоянство лактации.....	82
3.7 Воспроизводительные способности коров и причины их выбытия	86
3.8. Продуктивное долголетие коров	89
3.9 Экономическая оценка результатов исследований	97
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	99
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ.....	101
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	101
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	102
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	125

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы. Обеспечение населения РФ продуктами питания и в первую очередь продукцией животноводства, является главной задачей агропромышленного комплекса страны [1, 10, 33, 63, 65, 119].

Анализ развития отрасли молочного скотоводства РФ и данные Росстата говорят о том, что в 2023 году производство молока на душу населения составило 226 кг, что на 22 кг больше уровня 2015 года, а потребление молока выросло с 233 до 242 кг [45,109].

Развитие молочного скотоводства РФ за последние годы осуществляется на основе модернизации существующих и строительства новых высокотехнологических ферм и комплексов комплектование животных, которых потребовало использование импортных племенных ресурсов.

Завоз из-за рубежа племенного маточного поголовья полностью не решает проблемы молочного скотоводства в связи с возникновением рисков транспортировки, сложности адаптации завезенных животных к новым кормовым и технологическим условиям, что может не позволить полностью реализовать генетический потенциал продуктивных качеств.

В ведущих сельскохозяйственных предприятиях по производству молока в Российской Федерации наряду с использованием завозимой голштинской породы крупного рогатого скота все чаще и чаще используются такие нетрадиционные породы как монбельярд и джерсейская. Именно эти породы получили широкое распространение в условиях Центрально-Черноземной зоне РФ [13, 19, 46, 47].

В этой связи изучение интерьерных особенностей, адаптационных возможностей, хозяйственно-биологических особенностей и продуктивного долголетия для этих пород имеет особый интерес. Такого рода комплексные исследования с породами монбельярд и джерсейская в условиях ЦЧЗ РФ ранее не проводились и являются актуальными.

Степень разработанности темы. Вопросам изучения адаптации, хозяйственно-биологических особенностей и продуктивного долголетия

посвящено немало работ отечественных и зарубежных ученых [10, 35, 40, 49, 67, 69, 75].

Однако, завоз на территорию РФ из-за рубежа новых молочных и комбинированных пород с высоким генетическим потенциалом, интенсивное использование их в условиях промышленной технологии производства молока требует более глубоких исследований процессов их адаптации и продуктивного долголетия.

Цель и задачи исследований. Целью проведения исследований является изучение особенностей адаптации, продуктивных качеств и продуктивного долголетия завезенного из Европы крупного рогатого скота породы монбельярд и джерсейской к новым природно-климатическим и технологическим условиям содержания.

В связи с этим на разрешение данной цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить адаптационные способности коров породы монбельярд и джерсейской;
2. Изучить особенности раздоя, продуктивных качеств, качества молока в процессе адаптации;
3. Изучить продуктивное долголетия коров;
4. Дать оценку экономической эффективности использования породы монбельярд и джерсейской в условиях промышленной технологии производства молока.

Научная новизна. Впервые в условиях промышленной технологии производства молока проведены комплексные исследования по выявлению влияния процесса адаптации породы монбельярд и джерсейской на продуктивные качества, воспроизводительные функции коров и продуктивное долголетие.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость работы обоснована тем, что применительно к проблематике темы исследований использован комплексный подход к изучению процесса

адаптации и оценке продуктивного долголетия, что расширяет теоретические познания данных процессов.

Полученные в ходе исследований результаты позволяют крупным производителям молока в РФ определиться с перспективами использования породы монбельярд и джерсейской породы.

Методология и методы исследования. Методологической основой работы послужило использование зоотехнических, биохимических и экономических методов исследования, а также научные труды отечественных и зарубежных ученых по вопросам адаптации и оценки продуктивного долголетия. Для получения достоверных результатов исследований использовалось современное оборудование аккредитованных лабораторий.

Положения, выносимые на защиту:

- влияние процесса адаптации на морфологические, биохимические показатели крови и её минеральный состав;
- влияние процесса адаптации на показатели раздоя, химический состав молока и возрастные изменения показателей молочной продуктивности;
- влияние адаптации на воспроизводительные способности и продуктивное долголетие коров;
- экономическая эффективность производства молока в условиях промышленной технологии производства от коров породы монбельярд и джерсейской.

Степень достоверности и апробации результатов исследований обеспечивается комплексным анализом научной литературы, репрезентативной численностью подопытного поголовья.

Достоверность результатов исследований, полученных в ООО «СХП «Новомарковское» Кантемировского района Воронежской области определяется тем, что они подвергались математико-статистической обработке с использованием программного комплекса Excel.

Основные положения научных исследований, опубликованные в рецензируемых научных изданиях и рекомендованных ВАК Министерства

науки и высшего образования РФ: Вестник Рязанского Государственного Агротехнологического университета им. П.А.Костычева, 2019; Вестник Мичуринского Государственного аграрного университета, 2019; журнал «Молочное и мясное скотоводство», 2022; в научных изданиях, индексируемых в Web of science и Scopus: IOP Conference Series: Sarth and Environmental Science, 2020; а также обсуждены на научных конференциях:

– национальной научно-практической конференции «Научно-инновационные технологии как факторы устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса», которая приходится на базе ФГБОУ ВО Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, г. Рязань, 2019;

– VI международной научно-практической конференции посвящённой 110-летию ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, 2022;

– Национальной научно-практической конференции «Теория и практика инновационных технологий в АПК» проходящей на базе ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Воронеж, 2022:

– Расширенным заседанием кафедры частной зоотехнии факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, 2025

Связь темы с планом научных исследований. Данное исследование является частью плана научных исследований ФГБОУ ВО Воронежского Государственного аграрного университета «Создание и внедрение конкурентоспособных технологий и средств ветеринарной защиты животных и птиц, методов совершенствования их племенных и продуктивных показателей, обеспечение качества и безопасности животноводческой продукции в условиях цифровой трансформации агропромышленного комплекса» (№ 01.200.1-003986).

Реализация результатов использований. Материалы исследований внедрены в ООО «СХП «Новомарковское» Воронежской области и в учебный процесс ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ» при подготовке бакалавров и магистров по направлению «Зоотехния».

Публикация результатов исследования. Материалы результатов исследований опубликованы в 11 работах, в том числе 3 работы опубликованы в рецензированных научных изданиях, рекомендованы ВАК Министерства науки и высшего образования РФ и одна работа в научных изданиях, индексируемых Web of science и Scopus.

Личный вклад автора. Автором лично реализован весь комплекс научно-исследовательской деятельности включая обоснование темы исследований, выполнению работ по организации и проведению научно-хозяйственного опыта, сбора материалов по оценке продуктивного долголетия коров, написание работы, публикация её материалов. Выполнение исследований осуществлялось под руководством научного руководителя.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности.

Исследования выполнены в соответствии с паспортом научной специальности 4.2.4. Частная зоотехния, кормления, технология приготовления кормов и производство продукции животноводства и соответствуют пунктам:

1. Изучение биологических и хозяйственных особенностей сельскохозяйственных, охотничьих и служебных животных при различных условиях их использования.

4. Изучение особенностей и закономерностей формирования племенных качеств сельскохозяйственных животных и птицы в условиях различных технологий.

5. Обоснование хозяйственно-биологических параметров оценки пригодности различных пород и линий животных для производства продуктов животноводства.

Структура и объем работы. Диссертационная работа изложена на 132 страницах компьютерного текста, содержит 25 таблиц, 16 рисунков, 5 приложений и состоит из введения, обзора литературы, материала, методов и условий проведения исследований, результатов собственных исследований, заключения, предложения производству, перспектив дальнейшей разработки темы, список литературы, приложения.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Генезис и анализ современного состояния крупного рогатого скота породы монбельярд

Процесс domestikации животных сопровождался длительным периодом накопления у них хозяйственно-полезных признаков, исходный уровень которых лимитировался невысоким биологическим потенциалом диких предков. По мере интенсификации животноводства требования к продуктивности одомашненных видов возрастали, что стимулировало селекционную работу и привело к формированию сначала локальных отродий, а затем и специализированных пород, отвечающих запросам производства. Несмотря на видовые особенности пороодообразовательного процесса, общим вектором всегда оставался переход от аборигенных низкопродуктивных форм к высокоценному генофонду с улучшенными селекционными характеристиками [87].

Под породой понимают целостную консолидированную группу животных, обладающих общими морфо-физиологическими свойствами и устойчиво передающих их по наследству. В отличие от примитивных отродий, культурные породы характеризуются сложной внутренней структурой. Основными структурными элементами, формирующими породу, выступают – породные группы, внутripородные (зональные) типы, заводы, заводские линии и маточные семейства [83].

Увеличение объемов производства молока непосредственно детерминируется качественным составом стада и его генетическим потенциалом. Порода оказывает комплексное влияние на уровень молочной продуктивности, физико-химические показатели молока и технологические свойства готовой продукции [21, 37, 38, 65, 155].

Современные тенденции развития скотоводства, связанные с углублением селекционной работы и технологической интенсификацией производства, предъявляют повышенные требования к репродуктивному потенциалу крупного рогатого скота. Эффективность селекционного процесса

и экономическая состоятельность хозяйств всех форм собственности находятся в прямой зависимости от способности маточного поголовья к стабильному воспроизводству. В связи с этим поддержание и контроль воспроизводительных качеств животных являются неперенным условием ведения рентабельной отрасли [39, 94, 121, 137].

Мировые ресурсы крупного рогатого скота представлены, в том числе, породой монбельярд, которая относится к группе комбинированного направления продуктивности. Селекционная работа с породой позволила закрепить в ней задатки высокой молочности и удовлетворительной мясной скороспелости. Современный учёт поголовья свидетельствует о наличии около 1,5 млн голов в мире, из которых 383 тыс. приходится на долю французской популяции [121, 152].

Экстерьерные особенности монбельярдского скота соответствуют параметрам, характерным для пород комбинированного направления (рис. 1).



Рисунок 1. - Бык породы монбельярд

Животные отличаются широкогрудостью, хорошо развитой мускулатурой спины и пояснично-крестцовой части. Отмечается прочность костяка, выраженная в крепких суставах и анатомически правильной постановке конечностей. Морфологические характеристики вымени (чашеобразная форма, плотное прикрепление и достаточный объём) обуславливают его пригодность к машинному доению.

В силу общности происхождения и сходства экстерьерных статей, визуальная дифференциация монбельярдского и симментальского скота затруднена. Основным маркером, позволяющим различить эти породы, выступает масть. Для монбельярдов характерна белая основа с фрагментами интенсивной красной пигментации, в то время как симменталы отличаются более светлыми тонами — от палевого до палево-красного. Длительный период (более столетия) селекционеры уделяли внимание насыщенности окраски, однако в настоящее время данный критерий утратил своё селекционное значение и не рассматривается как приоритетный при отборе [10, 46, 67, 120, 163].

Экстерьерная оценка сельскохозяйственных животных, проводимая визуально, служит важным, но предварительным этапом в определении хозяйственно полезных качеств. Достоверность заключения о направлении продуктивности значительно повышается при сопоставлении данных глазомерной оценки с показателями текущего зоотехнического учёта. При этом визуальный метод сохраняет свою информативность в большей степени при работе с мясными породами скота, где связь экстерьерных форм с мясной продуктивностью выражена наиболее отчётливо [87, 111].

Близость симментальской и монбельярдской пород по морфологическим параметрам и уровню продуктивности создаёт объективную основу для их компаративной оценки. Животные обеих генераций отличаются крупной конституцией, прочным осевым скелетом и гармоничным развитием ключевых физиологических систем — дыхательной, циркуляторной, опорно-двигательной и пищеварительной. Комплекс данных

признаков обуславливает их высокую толерантность к смене условий содержания (например, переход от зимнего стойлового периода к летнему пастбищному, включая высокогорные пастбища), что способствует увеличению срока эксплуатации. В частности, французскими исследователями фиксируется возможность достижения коровами породы монбельярд продуктивного долголетия до 14-15 лет [61, 67].

Селекционный стандарт породы монбельярд предусматривает достаточно крупный формат животных. Достаточная энергия роста обеспечивает живую массу телят при рождении на уровне 36-44 кг. К полуторагодовалому возрасту (18-20 мес.) молодняк имеет массу туши в пределах 330-350 кг. В половозрастной динамике отмечается, что быки достигают 900-1200 кг и 144-150 см в холке, тогда как коровы характеризуются массой 650-750 кг и несколько меньшим ростом – 135-140 см [61, 67].

Интенсификация скотоводства объективно трансформирует подходы к моделированию желательного типа скота – определяющими становятся не эстетические предпочтения, а параметры адаптации животных к условиям промышленной эксплуатации. Само понятие «тип животного» наполняется новым содержанием, представляя собой синтетическую характеристику, которая объединяет биологический потенциал, конституциональные параметры, технологичность и продуктивные качества особи [135].

Оценка экстерьера крупного рогатого скота является обязательным элементом селекционно-племенной работы, поскольку внешние формы телосложения коррелируют с направлением продуктивности. Посредством визуальной и инструментальной оценки устанавливается степень пригодности животных к интенсивной эксплуатации в условиях животноводческих комплексов [87].

Оценка экстерьерного профиля животных выходит за рамки простой внутрипородной классификации. Анализ морфологических параметров позволяет ретроспективно судить об условиях выращивания молодняка,

идентифицировать конституциональный тип и устанавливать степень фенотипической консолидации родственных групп в структуре линий. Фиксация типичных для породы экстерьерных маркеров обеспечивает своевременную диагностику отклонений и аномалий телосложения, а также служит основой для прогнозирования уровня мясной и молочной продуктивности [160].

Исследования О.А. Коршуновой (1981) и Э.П. Кокорина (1986) убедительно показали, что животные сильного уравновешенного подвижного типа высшей нервной деятельности обладают рядом существенных преимуществ при эксплуатации на молочных комплексах. В частности, было выявлено, что данная категория особей в значительно большей степени способна раскрывать заложенный генетический потенциал молочной продуктивности. Кроме того, такие животные демонстрируют лучшую приспособленность к работе с доильным оборудованием и проявляют заметно более высокую устойчивость к неблагоприятным факторам окружающей среды, благодаря чему интенсивность стрессовых реакций у них остаётся на минимальном уровне [82, 86].

Система объективной оценки конституциональных и экстерьерных особенностей крупного рогатого скота базируется на совокупности количественных параметров, включающих линейные промеры, расчётные индексы и показатели живой массы. Данный инструментарий позволяет выявить внутривидовую вариабельность хозяйственно полезных признаков, при этом визуальная (глазомерная) оценка выступает в качестве дополняющего метода [24, 45, 160].

Под индексом телосложения в зоотехнической практике понимают процентное соотношение анатомически сопряжённых промеров, отражающее пропорциональность развития животного [77].

В зоотехнической практике живая масса традиционно рассматривается как прогностический критерий продуктивности, тогда как её влияние на воспроизводительную функцию раскрыто не полностью. Исследования

показывают, что повышенная масса новорождённых телят коррелирует с более высокой энергией роста и ранним наступлением физиологической зрелости в идентичных условиях кормления и содержания. Однако отклонение массы в сторону крупноплодности чревато осложнениями родового процесса, что увеличивает риск выбытия коров вследствие родовых травм или летального исхода [140].

История монбельярдской породы берёт начало во Франции, где в условиях оптимизации кормовой базы и целенаправленного отбора проводилось скрещивание местного эльзасского скота с завезёнными из Швейцарии симменталами. Генетические истоки породы связаны с горными регионами Швейцарии, откуда в XVIII веке происходил завоз исходного поголовья. Более чем столетняя селекция была ориентирована на консолидацию признаков, обеспечивающих технологичность молока для сыроделия [10,163].

Формирование селекционной политики в отношении монбельярдского скота во Франции на протяжении длительного периода определялось запросами сыроделия (производство сыров типа Грюйер, Конте, Эмменталь). В течение примерно 200 лет селекция по молочной продуктивности концентрировалась на трёх параметрах: величина удоя, концентрация белка и его качественные характеристики. Содержание жира при этом не входило в число селекционируемых признаков с положительным вектором, а на современном этапе отбор направлен на его снижение. Причина кроется в европейской системе квот на молочный жир, лимитирующей объёма его производства. Поскольку квоты на белок отсутствуют, ограничение выхода молока по жировому компоненту автоматически уменьшает и синтез белка. В этой связи селекция ориентирована на поддержание жирности на относительно низком уровне при одновременном повышении белка в молоке [163].

Одновременно ведётся отбор по величине удоев. Однако давно установлена закономерность – с ростом молочной продуктивности

репродуктивная функция снижается. Данный феномен объясняется перераспределением ресурсов организма в пользу продукции в ущерб самовоспроизводству. Приоритет, отдаваемый лактационной функции, негативно отражается на половой системе, что проявляется в трудностях с выявлением охоты и осеменением высокопродуктивных животных.

Молоко монбельярдских коров традиционно ценится в сыроделии – именно оно являлось предпочтительным сырьем для сыроваренных заводов региона Франш-Конте (в частности, для производства эмментальского сыра). Животные содержались по стойлово-пастбищной системе – 5-7 месяцев зимнего стойлового периода сменялись летним выпасом на горных пастбищах [109].

В зарубежной практике средние показатели продуктивности коров монбельярдской породы составляют 8000 кг молока за 305 дней лактации с жирностью до 4,0% и белковостью 3,45%. Максимальная реализация генетического потенциала отражена в рекордном удое 17 358 кг [107]. Технологическая ценность породы обусловлена не только абсолютными величинами надоев, но и стабильностью компонентного состава молока, что определяет его приоритетное использование в сыроделии [107]. Благодаря высоким вкусовым кондициям молоко востребовано также при выработке йогуртов и широкого ассортимента молочных продуктов [66, 107].

Наряду с молочной продуктивностью, монбельярды ценятся за мясные качества. Говядина характеризуется высоким убойным выходом, сочностью, умеренной жирностью и интенсивной красной окраской, что повышает ее товарный вид и потребительский спрос. Значительная часть туши (задняя часть) относится к высшим сортам мяса. Для молодняка монбельярдской породы характерна высокая интенсивность роста: среднесуточные приросты чистопородных бычков при откорме достигают 1200-1300 г в зависимости от кормового рациона. Убойный выход варьирует от 52-58% у коров до 56-58% у бычков (без учёта жировых отложений) [111]. Прочная конституция и удачное телосложение обуславливают эффективность промышленного скрещивания с

шаролезской породой, дающего помеси с выдающимися мясными характеристиками.

Генетический материал быков монбельярдской породы востребован в различных системах скрещивания – от чистопородного разведения до совершенствования локальных пород с невысокой продуктивностью и конструирования новых высокопродуктивных типов. Использование спермопродукции монбельярдских быков в программах поглотительного и переменного скрещивания зарекомендовало себя как действенный инструмент консолидации и наращивания хозяйственно полезных признаков у улучшаемых пород [72].

Первые монбельярдские быки появились на территории СССР в период с 1972 по 1977 год — тогда 13 голов были направлены на Харьковскую и Красноградскую государственные племенные станции. Завезённый генофонд, наряду с айрширскими производителями, предназначался прежде всего для скрещивания с симментальским поголовьем с целью получения животных молочного направления, способных продуктивно использоваться в условиях специализированных комплексов. Племенные производители поступали как от ведущих отечественных хозяйств, специализирующихся на разведении скота, так и путём импорта из Финляндии и Франции [103]. В тот же период на территории Орловской области осуществлялась экспериментальная работа по использованию монбельярдских быков-производителей с целью улучшения генетического потенциала симментальской породы [162]. Наглядным воплощением подобных селекционных программ стала схема разведения симментал-монбельярд-голштинского скота, реализованная в СПК «Фатневский». Тем не менее, несмотря на отдельные успешные примеры, широкого распространения в пределах СССР монбельярдская порода в рассматриваемый период так и не получила.

В условиях высокой капиталоемкости современного молочного животноводства приоритет смещается в сторону экономически эффективных моделей производства, основанных на поиске оптимального соотношения

между уровнем удоев и длительностью хозяйственного использования животных. Наблюдается отход от узкоспециализированных высокопродуктивных пород, зачастую сопряжённых с репродуктивными дисфункциями, в пользу пород с несколько уступающей, но более стабильной продуктивностью, повышенной технологичностью и лучшей воспроизводительной способностью. Данному тренду в полной мере соответствует монбельярдская порода [108].

Среди европейских государств Польша демонстрирует одну из наиболее выраженных тенденций к расширению использования монбельярдской породы. Интерес к ней со стороны производителей определяется совокупностью факторов: адаптивностью животных, их пригодностью для различных систем хозяйствования, а также благоприятным составом молочного сырья с точки зрения переработки. Переход к чистопородному разведению становится всё более распространённой практикой. В частности, компания «Монтагро» (Montagro) на протяжении более пяти лет целенаправленно ведёт работу с данной породой. Руководство хозяйства, сделавшее выбор в пользу животных с высоким генетическим потенциалом и неприхотливых в условиях содержания, смогло убедиться в обоснованности принятого курса уже по итогам первой лактации: в среднем на голову было получено 9652 кг молока при уровне жирности 4,20% и содержании белка 3,60%. Отдельный анализ двадцати рекордных лактаций за 2010 год продемонстрировал ещё более высокие результаты — надой достиг 12 798 кг, жирность молока составила 4,52%, белок — 3,46% [109].

В британском графстве Ланкашир с 2004 года Джеймс Ходж осуществляет масштабный эксперимент, направленный на практическое использование гетерозисного эффекта при межпородном скрещивании голштинского и монбельярдского скота. Исходным материалом послужило стадо численностью 350 голштинских коров, сформированное в результате трёхдесятилетней племенной работы и обеспечивающее надой около 9500 кг молока при трёхкратной дойке. В рамках проекта осеменение всего маточного

поголовья проводилось исключительно семенем монбельярдских производителей. Полученное помесное потомство показало заметное превосходство над исходной породой по воспроизводительным качествам: результативность осеменения со второй попытки у помесей достигла 71%, тогда как у чистопородных голштинов этот показатель не превышал 53%. Параллельно зафиксировано увеличение сроков хозяйственного использования животных — из числа помесных коров, отелившихся в 2007 году, к 2010 году четвертую лактацию начали 86% голов. Существенным оказалось и экономическое преимущество по мясному направлению: выручка от реализации туш помесных животных в среднем превышала аналогичный показатель голштинов на 180 евро. Помимо этого, среди помесного молодняка не регистрировались случаи смещения сычуга, а заболеваемость маститами и метритами была значительно ниже по сравнению с чистопородными сверстниками [108].

По итогам 2009-2010 гг. средние показатели продуктивности помесного поголовья достигли 8950 кг молока за лактацию с массовой долей жира 4,11% и белка 3,35%. Качество молока характеризовалось также низким содержанием соматических клеток – на уровне 150 000 в 1 мл, что свидетельствует о высоком санитарном состоянии вымени и пригодности сырья для переработки [108].

Анализ зарубежного опыта разведения монбельярдской породы убедительно демонстрирует её высокий продуктивный потенциал и технологическую ценность для молочного скотоводства. Представленные материалы обосновывают целесообразность углублённого изучения продуктивных качеств монбельярдских пород в условиях промышленных комплексов Российской Федерации. Есть основания полагать, что данная порода способна внести существенный вклад в модернизацию отечественной молочной отрасли и повышение эффективности перерабатывающей промышленности.

История использования монбельярдской породы на пространстве бывшего СССР характеризуется направленным применением её

генетического потенциала для совершенствования симментальского скота, при этом доминирующей селекционной задачей выступала коррекция морфологии вымени и повышение его технологичности.

На протяжении 1972–1976 годов в Украинскую ССР было завезено 49 быков-производителей и 191 телка монбельярдской породы. Импортированные животные привлекались к формированию нового внутрипородного типа посредством воспроизводительного скрещивания с местным поголовьем симментальской и красно-пёстрой пород. Разведение монбельярдских в чистоте изначально не планировалось, и со временем племенная работа с данной породой была полностью прекращена.

Выбор монбельярдской породы в качестве улучшателя базировался на доказанном продуктивном превосходстве: при двукратной технологии доения первотелки монбельярдских достоверно превышали симментальских сверстниц по уровню удоев. Весомым доводом в пользу монбельярдских стала характерная для них большая устойчивость лактационной кривой на протяжении всего периода доения. У чистопородных симменталов, напротив, наблюдалось закономерное падение молочной продуктивности уже начиная с пятого-шестого месяца лактации, а часть животных и вовсе самостоятельно прекращала лактировать досрочно [138].

Ввоз монбельярдской породы на территорию РСФСР был сосредоточен главным образом в центральной части страны. В географию завоза вошли Смоленская, Белгородская, Воронежская, Курская и Орловская области, тогда как другие регионы в этой работе практически не участвовали. Импортированное поголовье обнаружило высокую адаптивную способность, успешно акклиматизировавшись в условиях среднерусской полосы. Отличительной особенностью монбельярдских являлся более уравновешенный тип поведения по сравнению с симментальским скотом, а также повышенная эффективность использования пастбищных кормов [163].

Конституциональный тип, характеризуемый как плотный и крепкий, ассоциирован с комплексом хозяйственно полезных признаков: высокой

естественной резистентностью, устойчивостью к инфекционным агентам, повышенной способностью к потреблению и ассимиляции кормовых средств, что детерминирует высокую продуктивность. Помимо этого, такие животные обладают значительным адаптационным потенциалом, обеспечивающим возможность их эффективного использования в разнообразных эколого-географических условиях [35,40,42,75].

Первое появление монбельярдского скота в России датируется 2008 годом. Тогда агрохолдинг «Мастер-Прайм. Берёзка», базирующийся в Северной Осетии, закупил за рубежом 330 стельных нетелей данной породы. Как отметила генеральный директор предприятия Л. Бекузарова, привезённые животные без серьёзных затруднений приспособились к местным климатическим условиям, тем самым на практике подтвердив сложившуюся репутацию монбельярдских как породы с крепкой конституцией и высокой адаптационной способностью. Отмечены такие ценные качества, как прочность конечностей, низкая предрасположенность к маститу и уравновешенный темперамент. Характерной особенностью животных является также лёгкость отёлов (подавляющее большинство коров телятся самостоятельно) и стабильное проявление воспроизводительной функции [108].

Адаптационная пластичность монбельярдской породы получила экспериментальное обоснование в ходе стресс-теста, выполненного в лаборатории INRA. В процессе испытания у коров монбельярдской и голштинской пород на трёх контрольных точках (начальной, промежуточной и заключительной) фиксировались физиологические маркеры стресс-реакции: ректальная температура (РТ, °С), частота дыхательных движений (ЧД, мин⁻¹) и латентный период потоотделения (ВП, с).

Исследование терморегуляторных реакций выявило породные различия в поддержании гомеостаза. У монбельярдского скота в ответ на стресс-фактор зафиксирована более высокая стабильность ректальной температуры, а также сужение диапазона варьирования частоты дыхания и интенсивности

потоотделения относительно голштинских сверстниц. Это указывает на более совершенные механизмы терморегуляции у монбельярдоров, обеспечивающие их преимущество при адаптации к экстремальным климатическим условиям.

Дебют монбельярдской породы в Центральном федеральном округе РФ состоялся на базе ООО «Путятинский» (Добровский район, Липецкая область). Интродукция поголовья преследовала цель организации производства молока, обладающего необходимыми технологическими свойствами для выработки сыров [67].

В 2013 году монбельярдская порода была интродуцирована на территорию Воронежской области: ООО «СХП «Новомарковское» (Кантемировский район) получило 283 головы нетелей. При этом общий планируемый объём поставок племенного скота на 2013 год достигал 2100 голов [62].

Создание на базе ООО «СХП «Новомарковское» сырьевой зоны отвечающей современным требованиям качественным и технологическим параметрам следует рассматривать как существенный вклад в реализацию регионального компонента государственной программы, направленной на развитие молочного животноводства Воронежской области [62].

На протяжении всего периода присутствия монбельярдской породы на территории РФ (с момента первого завоза по настоящее время) она неизменно демонстрирует комплекс ценных качеств: толерантность к условиям содержания и кормления, высокую адаптационную способность к местным климатическим особенностям, стабильную продуктивность и резистентность к маститу и патологиям конечностей.

Заключение

Обобщение представленного материала подтверждает высокий генетический потенциал монбельярдской породы и экономическую целесообразность расширения ареала её использования, в том числе за счёт природной резистентности животных к заболеваниям. Вместе с тем до настоящего времени отсутствуют системные исследования хозяйственно-

биологических качеств монбельярдов в условиях Центрально-Чернозёмной зоны, что и предопределяет актуальность выполнения настоящей работы.

1.2. Генезис и анализ современного состояния джерсейской породы крупного рогатого скота

Ключевым фактором в генезисе джерсейской породы послужила территориальная замкнутость региона выведения – острова Джерси, расположенного в мягкой климатической зоне у берегов Англии. Условия среды, характеризующиеся возможностью круглогодичного использования естественных пастбищ, выступили базой для развития продуктивного потенциала. Изоляция малочисленного массива скота на острове привела к гомозиготности и устойчивому закреплению породных свойств, среди которых особо выделяется способность к стойкой передаче признака жирномолочности в ряду поколений, что указывает на консервативность наследственного аппарата джерсеев [59, 60].

Организационным этапом в развитии джерсейской породы стало учреждение в 1789 году специализированного сельскохозяйственного общества, на которое возлагались задачи по совершенствованию местного скота. Джерсейская порода прошла длительный путь становления: от первой выставки в 1834 году до издания первого тома племенной книги в 1872 году. Формированию ценных семейств и линий способствовали работы Г. Дункана и Ф. Даунана. Селекционные достижения дали толчок к широкому распространению породы — джерси стали вывозить в самые разные страны, где работа по их совершенствованию была продолжена. На сегодняшний день география породы весьма обширна: она получила признание во многих государствах, ценящих её за высокое содержание жира в молоке, — в частности, в Румынии, Венгрии, Дании, России, Франции, Японии, Италии, Кении, Индии и ряде других [91].

Мировую известность джерсейской породе принёс целый ряд исключительных качеств. Прежде всего это наивысший среди молочных

пород показатель жирномолочности, а также способность эффективно трансформировать корм в молочную продукцию и высокая относительная молочность. С технологической точки зрения порода привлекательна ранней скороспелостью, удобной формой вымени с хорошей скоростью молокоотдачи и крепкими конечностями. Генетически обусловленная продуктивность в среднем достигает 5000 кг молока при массовой доле жира 5,5–6,0 % [10].

По типу конституции джерси — выраженные молочные животные. Окрас варьирует от рыжеватого до светло-коричневого; на нижней части туловища и ногах нередко присутствуют как осветлённые, так и более тёмные участки. Быки отличаются заметной пигментацией головы и шейной области. Костяк лёгкий и тонкий: обхват пясти не превышает 15–16,5 см. Туловище вытянутое, с уплощёнными рёбрами; мускулатура сухая и плотная, силуэт тела угловатый. Голова небольшая, с укороченной лицевой частью и вогнутым профилем лба. Высота в холке у взрослых животных составляет 120–123 см.

К достоинствам экстерьера джерсейской породы традиционно относят равномерно развитое вымя, раннеспелость, а также крепость копыт и конечностей. Наряду с перечисленными достоинствами у животных данной породы отмечается целый ряд недостатков телосложения. В частности, наблюдается недостаточная ширина грудной клетки, поясничного отдела, спины и крестца, а также уплощённость рёбер, западение за лопатками, шилозадость, саблистость конечностей и отклонения в постановке задних ног. Масса тела взрослых коров варьируется в пределах 360–400 кг (рис. 2), тогда как быки значительно крупнее и достигают 650–700 кг (рис. 3). Новорождённые телята имеют сравнительно небольшую живую массу — от 18 до 22 кг. [42,45,49,64,107,120].

Глобальное распространение джерсейской породы наглядно иллюстрируется результатами ее разведения в Новой Зеландии и Дании, где сформировались две различные по численности и продуктивным характеристикам популяции.

Новозеландская популяция, ведущая начало от первых импортированных в начале XIX века животных, характеризуется высокой степенью распространения – на долю джерсеев и их помесей приходится около 85% молочного стада. При такой массовости средний удой составляет 2849 кг с жирностью 5,49%, что указывает на стабильность породного признака.



Рисунок 2. - Корова джерсейской породы



Рисунок 3. - Бык джерсейской породы

Датская популяция, сформированная после завоза 1896 года, демонстрирует иной вектор селекции: при сравнительно невысокой доле в общем поголовье (18%) в лучших стадах достигнуты экстремально высокие показатели продуктивности – до 9175 кг молока за 305 дней лактации при жирности 5,67%, что свидетельствует о высоком генетическом потенциале породы и эффективности локальной селекции [168].

Исследования подтверждают, что высокая жирномолочность джерсеев сочетается с удовлетворительным ростом и развитием. В частности, при интенсивном откорме бычков до живой массы 361 кг зарегистрирован среднесуточный прирост на уровне 1000 грамм, что свидетельствует об эффективной конверсии корма [118].

Высокий адаптационный потенциал породы подтверждается результатами ее интродукции в Кению. Джерсейский скот, завезённый в Кению в начале XIX века, успешно приспособился к горным условиям с круглогодичным пастбищным содержанием. Сегодня на долю чистопородных и помесных джерсеев приходится 13% поголовья страны, а их продуктивность составляет 3000-3500 кг молока, что подтверждает высокую адаптационную и продуктивную ценность породы в данных условиях [175].

К 1970 году США по количеству джерсейского скота входили в пятёрку ведущих стран-импортёров, занимая четвёртое место. Продуктивность поголовья в среднем составляла 3927 кг молока жирностью 5,1-5,2% [8].

Специализированная программа, реализованная в Индии в 1968 году, предусматривала улучшение местного скота методом поглотительного скрещивания с джерсейскими производителями. Эффективность данного подхода подтверждена результатами сравнительной оценки: помесные животные превосходили аборигенных сверстниц по удою за лактацию на 798 кг (2579 кг против 1781 кг соответственно) [102, 172].

Джерсейская порода впервые появилась в Советском Союзе в 1948 году — тогда из Великобритании был ввезён один производитель. Спустя тринадцать лет, в 1961 году, племенной материал пополнился: из Дании

поступили 13 быков и 5 тёлочек. Успешная адаптация животных к отечественным условиям содержания и обнадёживающие показатели молочной продуктивности дали толчок к масштабному импорту породы. В 1965 году крупная партия скота — 100 быков и 197 тёлочек с нетелями — была распределена между несколькими хозяйствами: совхозами «Малино» и «Московский» в Подмоскowie, а также «Некрасово» в Рязанской области.

Потомство, полученное от импортированных нетелей, обнаружило высокую адаптационную пластичность к новым почвенно-климатическим условиям. К годовалому возрасту живая масса бычков достигала 320 кг, что составляет 40-50% от массы взрослых производителей; тёлочки в этом же возрасте достигали 280-300 кг, или 70% от массы полновозрастных коров. Приведённые данные свидетельствуют о достаточно высоком уровне интенсивности роста молодняка.

Согласно сведениям, опубликованным А.И. Слабкиной, первотёлочки джерсейской породы, содержащиеся в совхозе «Малино», продемонстрировали удои на уровне 2702 кг при массовой доле жира в молоке 5,85%, что позволило получить 158,1 кг молочного жира. Результаты второй лактации свидетельствовали о существенном росте молочной продуктивности: удои увеличились до 3299 кг, жирность молока повысилась до 6,16%, а выход жира составил 203,2 кг.

В исследовании К.В. Марковой, направленном на сравнительное изучение состава молока у животных чёрно-пёстрой, холмогорской, швицкой, красной степной, алатауской, костромской, курганской, симментальской, ярославской, бурой латвийской, тагильской, красной горбатовской и джерсейской пород, было установлено, что джерсеи, уступая ряду изученных пород по величине удоя, стабильно превосходят их по показателям качества молока. Превосходство над остальными породами выборки составило: по массовой доле белка — 0,31–0,92 процентных пункта, по содержанию жира — 1,53–2,45 процентных пункта, по концентрации сухого вещества — 1,89–3,22 процентных пункта.

Изучение взаимосвязей между компонентным составом молока позволило выявить устойчивую тенденцию: повышение жирности молока сопровождается снижением относительного содержания белка в пересчёте на единицу жировой фракции. Данная закономерность получила подтверждение в работах П.Н. Прохоренко и соавторов. Так, в совхозе «Детскосельский» у коров джерсейской породы на 100 г жира приходилось 74,6 г белка, что оказалось на 11,4 г меньше аналогичного показателя у чёрно-пёстрых сверстниц. Подобное расхождение убедительно подчёркивает глубину межпородных различий в соотношении ключевых составляющих молока.

Не менее примечательны и результаты скрещивания: помеси, полученные от спаривания джерсейских производителей с чёрно-пёстрыми коровами, как правило, уступают чистопородным чёрно-пёстрым сверстницам по уровню белкомолочности. Иными словами, генетическое влияние джерсейской породы, несмотря на очевидный вклад в повышение жирности молока, не способствует улучшению белкового состава у помесного потомства, что необходимо учитывать при планировании селекционных программ [123].

В мировой практике джерсейский скот широко применяется для скрещивания с породами молочного направления продуктивности, что дает устойчивый положительный эффект [104, 146]. В селекционных программах, предусматривающих использование джерсейской породы, необходимо учитывать риск передачи помесному потомству специфических экстерьерных недостатков, к которым П.Н. Прохоренко с соавторами [122] относят плоскореберность, узкозадость, тонкокость, слабое развитие мускулатуры и саблистость задних конечностей. Данные признаки могут проявляться у животных, полученных в различных поколениях скрещивания.

Первые опыты по межпородному скрещиванию чёрно-пёстрого и джерсейского скота в Советском Союзе были заложены ещё в 1948 году — местом проведения работ стал совхоз «Красная пойма», находившийся в Подмосковье.

Новый всплеск внимания к джерсейской породе в современной России обусловлен потребностями молочного производства в сырье с высокими качественными характеристиками. В период 2013–2014 годов предприятие ООО «СХП «Новомарковское», действующее на территории Кантемировского района Воронежской области, осуществило ввоз нетелей джерсейской породы из Дании с целью создания собственной сырьевой базы, ориентированной на выпуск молочной продукции с заданными технологическими параметрами.

Заключение

Проведенный анализ научных публикаций по истории формирования джерсейской породы крупного рогатого скота и мировая практика ее использования позволяют сделать вывод о том, что реализация генетического потенциала породы во многом зависит от процесса адаптации животных к конкретным географическим и технологическим условиям обитания. В этой связи оценка влияния процесса адаптации на продуктивные качества и сроки использования коров в условиях промышленной технологии производства молока ЦЧЗ РФ актуальна.

1.3 Теоретические основы адаптации сельскохозяйственных животных

В биологии термин «адаптация» (от лат. adaptatio) объединяет комплекс морфофункциональных, поведенческих и популяционных особенностей биологического вида, которые обеспечивают его выживание и жизнедеятельность в специфической экологической нише. Адаптация представляет собой процесс, имманентно присущий онтогенезу и обуславливающий его характер. С одной стороны, морфофизиологические изменения, накапливаемые в ходе развития, формируют адаптационный статус организма; с другой – сама необходимость приспособления к меняющимся условиям выступает движущим стимулом для последующих структурно-функциональных преобразований [3, 40, 75, 112, 142].

Дальнейшее развитие представлений об адаптации связано с рассмотрением ее в качестве ключевого механизма, обеспечивающего гомеостатическое равновесие биологической системы. Согласно данному подходу, адаптационная сущность раскрывается через процесс целенаправленной трансформации внутрисистемных взаимосвязей, что позволяет биологическому объекту сохранять функциональную устойчивость и структурную целостность в условиях изменчивости факторов окружающей среды [35].

В научной литературе адаптационные процессы характеризуются как комплексная перестройка метаболических и морфофункциональных механизмов, охватывающая клеточный и системный уровни организации и индуцируемая долговременным действием факторов внешней среды [40]. Ключевая задача таких преобразований заключается в поддержании гомеостатического равновесия в трансформировавшихся условиях и активизации функциональных резервов организма. Применительно к сельскохозяйственным животным критериями успешной адаптации выступают сохранение жизнеспособности, полноценная реализация воспроизводительной функции и поддержание продуктивных показателей, что непосредственно определяет экономическую эффективность животноводческой отрасли [157].

Сущность адаптации заключается в непрерывном процессе поддержания структурно-функционального соответствия организма меняющимся условиям существования. Реализация этого процесса достигается путем генерации специфических системных ответов на интегральный раздражитель, формирующийся из комплекса факторов окружающей среды [115].

В современной физиологической науке обосновано положение, согласно которому фундамент любых приспособительных реакций организма образуют биохимические адаптации. Ключевыми механизмами в данном контексте выступают молекулярные перестройки, затрагивающие качественный состав

макромолекул в различных тканях и системах, их количественное содержание, а также модуляцию функциональной активности макромолекулярных структур в соответствии с потребностями адаптирующегося организма [159].

В основе способности живых организмов реагировать на изменения внешней среды и внутреннего состояния лежат фенотипические реакции, пределы которых строго детерминированы наследственной программой. Данный феномен реализуется через механизмы фенотипической адаптации, под которой понимается формирующийся в ходе онтогенеза процесс обретения организмом устойчивости к конкретным факторам среды — свойства, изначально отсутствовавшего на предыдущих этапах индивидуального развития [99].

В основе адаптации лежит переход организма на качественно иной уровень протекания метаболических процессов, адекватный изменившимся условиям существования. Критическую роль в обеспечении такого перехода играют механизмы обратной афферентации, организованные по принципу рефлекторного кольца. Они обеспечивают непрерывный мониторинг физиологического статуса и коррекцию обменных реакций, позволяя организму удерживать гомеостаз путем выбора наиболее целесообразного в данной ситуации метаболического режима.

Приспособление к условиям существования реализуется через изменения, различающиеся по своей наследственной фиксации. Модификационная изменчивость обеспечивает адаптивный ответ в пределах нормы реакции и не сохраняется в ряду поколений при элиминации индуцирующего фактора. Мутационная же изменчивость, затрагивая наследственный аппарат половых клеток, поставляет элементарный эволюционный материал. Генетический полиморфизм популяции поддерживается совокупностью факторов микроэволюции: спонтанным и индуцированным мутагенезом, рекомбинацией генетического материала, колебаниями численности и другими процессами, формирующими популяционную гетерогенность [52, 161, 166]

Процесс адаптации к любому средовому фактору закономерно проходит через две фазы. Стадия срочной адаптации характеризуется мобилизацией физиологических систем в режиме функционального напряжения. При пролонгированном действии фактора наступает стадия долговременной адаптации, отличающаяся формированием устойчивых структурно-функциональных преобразований, закрепляющих новый уровень гомеостаза [97].

Начальный, срочный этап адаптационного процесса предполагает задействование генетически детерминированных функциональных резервов посредством уже сформированных физиолого-биохимических механизмов. Ключевым ограничивающим фактором на данной стадии выступает конечность энергетических и пластических ресурсов организма. Реакция на внешнее воздействие разворачивается практически немедленно, однако её реализация возможна лишь при работе систем организма в режиме предельного напряжения, что закономерно влечёт за собой формирование стресс-реакции. Она осуществляется посредством включения адренергической и гипоталамо-гипофизарно-адреналовой систем, для которых характерна неспецифичность ответа — способность реагировать на широкий диапазон разнородных средовых воздействий.

В основе долговременной адаптации лежит кумулятивный эффект повторяющихся эпизодов срочного приспособления. Как отмечают исследователи, на этой стадии формируется устойчивый комплекс адаптивных реакций, ключевыми характеристиками которого выступают редукция стресс-компонента и обретение организмом толерантности к воздействиям, исходно выходящим за пределы его физиологических возможностей [97, 98, 169, 176, 177].

Ответная реакция организма на действие того или иного фактора среды в большинстве случаев отличается специфичностью, то есть строго соответствует природе и силе раздражителя. Именно такая адекватность ответа позволяет удерживать гомеостатическое равновесие в условиях

меняющейся среды. Вместе с тем при достижении воздействием экстремальной интенсивности ресурсов специфических механизмов реагирования становится недостаточно для поддержания внутреннего баланса. В данной ситуации организм мобилизует более генерализованный, неспецифический путь реагирования, известный как стресс, который расширяет диапазон адаптивных возможностей и позволяет сохранить жизнеспособность в запредельных условиях [132, 133].

В основе способности любых биологических систем приспособливаться к меняющимся условиям среды лежит метаболическая адаптация — глубокая качественная и количественная реорганизация обменных процессов на клеточном уровне. С точки зрения биохимии, подобная реорганизация направлена на решение трёх взаимосвязанных задач.

Первая из них — поддержание структурной и функциональной целостности ключевых макромолекул: ферментных комплексов, сократительных белков и нуклеиновых кислот — в ситуациях, когда внешние условия выходят за пределы физиологического оптимума. Вторая задача сводится к бесперебойному обеспечению клеток необходимыми ресурсами: молекулами АТФ как универсальным энергетическим субстратом, восстановительными эквивалентами, а также пластическим материалом, задействованным в биосинтетических реакциях. Третья задача носит интегрирующий характер и предполагает сохранение регуляторных механизмов, которые согласуют интенсивность и направленность метаболических потоков с актуальными потребностями организма как единого целого и с непрерывно изменяющимися параметрами внешней среды [159].

При достижении параметрами воздействия определенного порогового уровня, определяемого как экстремальный, происходит качественный переход от локальных приспособительных реакций к генерализованному адаптивному ответу – стрессу [129]. Данное состояние отличается тотальной мобилизацией

всех функциональных систем и сопровождается активным расходом общих энергетических запасов и пластических материалов организма [132].

Несмотря на многообразие определений стресса, большинство из них сходится в понимании его как неспецифического ответа организма на воздействия, превышающие по своей интенсивности обычный физиологический диапазон. Такие воздействия, обозначаемые как экстремальные, запускают стереотипную последовательность реакций, направленных на реорганизацию защитных систем и поддержание гомеостаза в критических условиях [143, 144].

В иерархии адаптивных реакций стресс-синдрому отводится роль универсального неспецифического механизма, который создает энергетическую и пластическую базу для последующих специфических перестроек. Иными словами, стресс выступает необходимым условием ресурсного обеспечения адаптогенеза, позволяя организму направить достаточное количество энергии и пластического материала на формирование устойчивого приспособления к действующему фактору [158].

Стресс-реакция может быть определена как универсальный неспецифический ответ нейрогормональной системы организма, активирующийся при воздействии факторов, способных нарушить гомеостатическое равновесие. Мобилизуя нейроэндокринные механизмы, стресс обеспечивает защиту целостности внутренней среды в угрожающих условиях [143, 144].

В основе стресс-реакции лежит универсальный неспецифический ответ нейрогормональной регуляторной системы, возникающий при воздействии факторов, несущих угрозу гомеостатическому равновесию. Задействуя нейроэндокринные механизмы, организм мобилизует защитные ресурсы для сохранения целостности внутренней среды в условиях, способных вызвать ее дестабилизацию [155, 156].

Анализ процессов, приводящих к нарушению структурной организации, обменных процессов и функциональной активности органов при стрессовых

воздействиях, позволяет обнаружить принципиальное сходство между ними. Наиболее полно данные закономерности изучены применительно к сердечной мышце. Участие стресс-реакции в формировании адаптивного ответа осуществляется посредством ряда взаимосвязанных физиологических изменений.

На начальном этапе в организме запускается мобилизация энергетических и структурных резервов: в системном кровотоке возрастает содержание глюкозы, свободных жирных кислот, аминокислот и нуклеотидов. Одновременно усиливается лёгочная вентиляция, что повышает насыщение тканей кислородом и создаёт благоприятные условия для интенсификации окислительного метаболизма. Накопленный пул субстратов перераспределяется преимущественно в пользу той функциональной системы, которая непосредственно реализует адаптационный ответ, — именно в ней впоследствии складывается так называемый системный структурный след.

Параллельно с указанными процессами на уровне клеток и их мембранных структур развёртываются изменения, инициируемые действием стрессорных гормонов. Катехоламины в сочетании с глюкокортикоидами оказывают как прямое, так и опосредованное влияние на активность липаз и фосфолипаз, а также контролируют интенсивность процессов перекисного окисления липидов, играющих важную роль в обновлении липидного бислоя мембранных образований. Помимо этого, катехоламины, связываясь с адренорецепторами, запускают аденилатциклазный каскад и способствуют усиленному входу ионов кальция в клетку. Кальций, образуя комплекс с кальмодулином, активирует этот универсальный белок-регулятор, который через протеинкиназные пути стимулирует энергетический обмен, транспорт ионов и реализацию специализированных клеточных функций. Таким образом, стресс-реакция, запуская последовательные нейрогуморальные и внутриклеточные перестройки, закладывает физиологическую и метаболическую основу для развития долгосрочной адаптации организма [100].

Существенным механизмом регуляции стресс-ответа выступает активация стресс-лимитирующих систем, запуск которых закономерно следует за усилением активности стресс-реализующих механизмов. Функциональное назначение стресс-лимитирующих систем заключается в сдерживании избыточных эффектов стрессорных воздействий, причем реализация этого ограничения осуществляется как на уровне центральной нервной системы, так и непосредственно на внутриклеточном уровне.

В организации стресс-лимитирующих механизмов принято выделять два основных уровня регуляции. Центральный уровень представлен нейромедиаторными и нейромодуляторными системами, включающими ГАМК-ергическую, опиоидергическую, дофаминергическую, серотонинергическую системы, а также систему оксида азота, функционирующие в структурах головного мозга. Периферический уровень, обеспечивающий ограничение стресс-реакции непосредственно в тканях и клетках, объединяет систему простагландинов, аденозина, оксида азота, ферментативное звено антиоксидантной защиты, а также индуцибельные белки – протоонкогены и белки теплового шока (HSP), относящиеся к факторам срочного клеточного ответа [98, 101, 124, 125, 126].

Резюмируя вышеизложенное, следует подчеркнуть, что система поддержания гомеостатического равновесия при стрессовых состояниях отличается исключительной сложностью механизмов и базируется на многообразии компенсаторно-приспособительных реакций. Иницирующим фактором для разворачивания как приспособительных, так и компенсаторных процессов выступают раздражители, превышающие по интенсивности обычный физиологический уровень либо достигающие сверхсильных значений. Немедленным ответом организма на такое воздействие служит интенсификация энерготрат соответствующей функциональной системы, что неизбежно сопровождается усилением катаболических процессов и распадом структурных элементов. Вместе с тем диапазон возможных структурных изменений не беспределен: он ограничен физиологическими рамками,

представляющими собой интервал лабильности, выход за пределы которого означает переход за границы адаптационной нормы [69].

В организме сельскохозяйственных животных углеводы играют многоплановую роль, выступая прежде всего в качестве главного энергетического субстрата, обеспечивающего протекание метаболических процессов. Помимо энергетической функции, они служат источником углеродных скелетов, задействованных в биосинтезе липидов, белков и нуклеиновых кислот. Критическое значение углеводы приобретают для обеспечения жизнедеятельности тканей с высоким уровнем энергопотребления, в особенности нервной и мышечной. Энергетический потенциал, реализуемый в ходе углеводного обмена, направляется на поддержание температурного гомеостаза, обеспечение двигательной активности, реализацию ростовых процессов и сохранение структурно-функциональной целостности клеточных компонентов [36, 139].

Поступление углеводов в органы и ткани организма осуществляется преимущественно из пищеварительного тракта в составе кормов. Наряду с экзогенным путем, определенная часть углеводов образуется эндогенно в процессе глюконеогенеза, который обеспечивает синтез глюкозы из соединений неуглеводной природы. Источником субстратов для данного процесса служат метаболиты, возникающие в результате распада белков, жиров и углеводных соединений. Основными предшественниками глюкозы являются пируват, образующийся в ходе гликолитического расщепления и при дезаминировании аминокислотных остатков, а также дикарбоновые кислоты, входящие в состав цикла трикарбоновых кислот, — в частности, малат, оксалоацетат, α -кетоглутарат, сукцинат и ряд других промежуточных соединений этого метаболического пути [96, 155].

Катаболизм углеводов в тканях животных может протекать по двум основным метаболическим траекториям, различающимся по условиям реализации. Первый путь — анаэробный, не требующий присутствия кислорода, в ходе которого происходит расщепление углеводов до молочной

кислоты. Данный процесс, затрагивающий свободную глюкозу, идентифицируется как гликолиз. В случае, когда источником углеводов выступает депонированный гликоген, аналогичная последовательность реакций обозначается термином «гликогенолиз». Второй путь – аэробный, предполагающий полное окисление продуктов распада до углекислого газа и воды с вовлечением кислорода [96, 159].

В ходе анаэробного гликолиза молекула глюкозы претерпевает многостадийное ферментативное превращение, включающее десять последовательных биохимических реакций. Конечным продуктом этого процесса выступают две молекулы пировиноградной кислоты (пирувата). Энергия, высвобождающаяся при расщеплении глюкозы, аккумулируется клеткой в макроэргических связях аденозинтрифосфорной кислоты [93]. В условиях дефицита кислорода, который нередко наблюдается в интенсивно работающей мышечной ткани, дальнейшее превращение пировиноградной кислоты идет по пути ее восстановления с образованием молочной кислоты (лактата) [26].

В результате анаэробного гликолиза каждая молекула глюкозы преобразуется с образованием двух молекул лактата и двух молекул АТФ. Освобождающаяся в ходе реакций тепловая энергия также вовлекается в общий энергетический баланс организма и может быть использована для поддержания температуры тела. Образовавшаяся в мышечной ткани молочная кислота не элиминируется безвозвратно, а транспортируется в печень, где включается в процессы глюконеогенеза, служа субстратом для ресинтеза глюкозы и гликогена [57, 95].

При достаточном обеспечении тканей кислородом лактат не аккумулируется в клетках, поскольку анаэробная фаза катаболизма углеводов выступает лишь начальным этапом, за которым следует более полное аэробное окисление. В этих условиях пируват транспортируется в митохондрии, где под действием мультиферментного комплекса подвергается окислительному декарбоксилированию, превращаясь в ацетил-кофермент А. Далее ацетил-КоА

вовлекается в циклическую последовательность реакций цикла трикарбоновых кислот, в результате чего происходит его полная деградация с высвобождением углекислого газа и воды [26, 143, 144].

Цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса) представляет собой замкнутую последовательность биохимических превращений, в ходе которой происходит полное окисление углеродного скелета продуктов катаболизма углеводов до конечных метаболитов – углекислого газа и воды. Освобождающаяся при этих окислительных реакциях химическая энергия консервируется в макроэргических связях аденозинтрифосфорной кислоты и других высокоэнергетических соединениях [85]. Цикл трикарбоновых кислот выполняет интегративную функцию в метаболизме, выступая универсальным финальным этапом катаболизма всех основных классов органических соединений. Это обусловлено тем, что в процессе ферментативных превращений углеводы, липиды и белки конвертируются либо в ацетил-кофермент А, либо непосредственно в интермедиаты цикла Кребса, вовлекаясь тем самым в единую систему окислительных реакций [143, 144].

Наряду с гликолитическим путем и циклом Кребса, в клетках функционирует альтернативный механизм окисления углеводов – пентозофосфатный (апотомический) цикл, локализованный в цитоплазме и катализируемый соответствующими ферментными системами. В ходе последовательных реакций этого цикла происходит окислительная деградация глюкозы, сопровождающаяся выделением углекислого газа и образованием пентоз. Суммарный энергетический эффект полного окисления одной молекулы глюкозы в аэробных условиях составляет 38 молекул аденозинтрифосфорной кислоты [95,113].

Интенсивность функционирования пентозофосфатного пути у млекопитающих существенно варьирует в зависимости от типа ткани и физиологического состояния. Наибольшая активность ферментов данного цикла регистрируется в гепатоцитах, корковом веществе надпочечников, тканях эмбриона, а также в секреторном эпителии молочной железы в период

лактации. Высокая представленность пентозного цикла в этих органах обусловлена его ключевой физиологической функцией — генерацией восстановленной формы никотинамидадениндинуклеотидфосфата (НАДФН). Данный кофермент выступает необходимым донором восстановительных эквивалентов для реакций биосинтеза жирных кислот, холестерина, стероидных гормонов и ряда других соединений. Показательно, что около половины всей потребности организма в НАДФН удовлетворяется именно за счет пентозофосфатного цикла [26].

Помимо генерации восстановительных эквивалентов, пентозофосфатный цикл выполняет важную пластическую функцию, поставляя пентозофосфаты, необходимые в качестве субстратов для конструирования молекул нуклеиновых кислот и ряда коферментных соединений.

Продукты неполного окисления углеводов выполняют ключевую роль в интеграции метаболических потоков, выступая исходными субстратами для биосинтеза разнообразных органических соединений. Среди этих интермедиатов особого внимания заслуживают фосфоглицериновая, фосфоенолпировиноградная и пировиноградная кислоты, ацетил-кофермент А, фосфорилированные сахара (эритрозо-4-фосфат, рибулозо-5-фосфат), а также дикарбоновые кислоты цикла Кребса – щавелевоуксусная и α -кетоглутаровая. Указанные метаболиты вовлекаются в реакции трансаминирования, карбоксилирования, конденсации и другие процессы, служа предшественниками аминокислот, высших жирных кислот, глицерина и нуклеотидов. Последние, в свою очередь, используются клеткой для построения белков, липидов, нуклеиновых кислот и иных биополимерных структур [155].

Углеводный метаболизм у жвачных животных обладает выраженной видовой спецификой, отличающей их от моногастричных. Концентрация глюкозы в крови взрослых особей крупного и мелкого рогатого скота поддерживается на относительно низком уровне (2,0-2,7 ммоль/л) по

сравнению с животными, имеющими однокамерный желудок. В постнатальном онтогенезе наблюдается закономерная динамика: у новорожденных показатель гликемии выше, однако по мере взросления он постепенно снижается, достигая значений, характерных для взрослого поголовья. Интенсивность окисления глюкозы в тканях жвачных уступает таковой у моногастричных, что проявляется в пониженной толерантности к углеводной нагрузке. Уровень глюкозы в крови у взрослых жвачных относительно стабилен и слабо коррелирует с приемом корма, что обусловлено незначительным поступлением глюкозы из пищеварительного тракта вследствие ее микробной ферментации в преджелудках. В условиях голодания жвачные животные демонстрируют ограниченную способность к длительному поддержанию нормогликемии [89, 90].

Липидный обмен представляет собой совокупность процессов превращения нейтральных жиров, составляющих количественную основу липидного пула организма, а также других липидных компонентов. Физиологическая роль липидов исключительно многообразна и реализуется через выполнение ряда ключевых функций. В первую очередь, липиды выполняют структурную функцию, являясь обязательным компонентом биологических мембран и активно участвуя в регуляции их избирательной проницаемости. Важное значение имеют нейрофизиологические эффекты липидов, которые входят в состав нервной ткани, обеспечивают проведение нервных импульсов и формирование межклеточных контактов. Энергетическая функция липидов реализуется через их способность аккумулировать, депонировать и транспортировать энергию, что имеет особое значение для высокопродуктивных животных. Защитная роль липидов проявляется в формировании термоизоляционных покровов и механической защите внутренних органов от внешних воздействий. Кроме того, липиды выполняют регуляторную функцию, служа структурной основой для ряда гормонов, витаминов и ферментов. Наконец, эссенциальная значимость липидов определяется тем, что они служат единственным источником

незаменимых жирных кислот, не синтезируемых в организме животных [6, 26].

Поступившие из пищеварительного тракта и подвергнутые ресинтезу липиды распределяются по двум основным транспортным путям. Преимущественная их часть эвакуируется через лимфатическую систему, откуда в дальнейшем поступает в кровеносное русло. Меньшая доля липидов абсорбируется непосредственно в кровь, минуя лимфатический этап. Посредством кровотока липидные компоненты доставляются к органам-мишеням – гепатоцитам, периферическим тканям и жировым депо, где разворачиваются процессы их промежуточного метаболизма. Транспортная функция в отношении липидов реализуется преимущественно липопротеиновыми комплексами и фосфатидами [63, 80, 143, 144, 147].

Ключевая роль в метаболизме триацилглицеридов принадлежит адипоцитам жировой ткани, специализированным клеткам, обеспечивающим полный цикл превращений нейтральных жиров — от их синтеза до депонирования и последующей мобилизации. Катаболизм триацилглицеридов реализуется через последовательный ферментативный гидролиз, в котором участвуют триглицеридлипаза, диглицеридлипаза и моноглицеридлипаза. Под действием этих ферментов происходит ступенчатое отщепление жирных кислот с высвобождением глицерина. Образовавшиеся продукты липолиза вовлекаются в тканевое окисление, где подвергаются полной деградации до углекислого газа и воды. Высвобождающаяся при этом энергия частично аккумулируется в макроэргических связях АТФ, а частично рассеивается в форме тепла, участвуя в поддержании температурного гомеостаза [36, 70, 96, 171].

Локализация процессов окисления жирных кислот ограничена митохондриальным матриксом, куда жирные кислоты проникают при участии специализированных транспортных систем. Доставка жирных кислот к митохондриям обеспечивается белками-переносчиками (FABP), а транслокация через митохондриальную мембрану сопряжена с образованием

ацилкарнитиновых эфиров. Внутри митохондрий разворачивается последовательность реакций β -окисления, представляющих собой циклический процесс, в ходе которого жирнокислотная цепь укорачивается на два углеродных атома за один оборот. Продуктами каждого цикла выступают одна молекула ацетил-КоА, а также восстановленные коферменты ФАДН₂ и НАДН. Образующийся ацетил-КоА далее вовлекается в цикл трикарбоновых кислот, где подвергается полному окислению с генерацией АТФ, СО₂ и Н₂О [80, 93, 113].

Биологическая роль ацетил-КоА в липидном обмене не ограничивается его участием в цикле Кребса. Этот метаболит служит также исходным субстратом для синтеза холестерина и, в условиях избыточного поступления жирных кислот, запускает процесс кетогенеза в печени. Конечные продукты этого пути — кетоновые тела (ацетоацетат, β -гидроксибутират и ацетон) — приобретают особое физиологическое значение как альтернативные энергоносители. Водорастворимые и легко транспортируемые, они поступают из печени в общий кровоток и захватываются периферическими тканями, где включаются в энергетический метаболизм. Окисление кетоновых тел в цикле Кребса позволяет поддерживать энергетический гомеостаз в ситуациях, когда утилизация глюкозы ограничена [58, 143, 170].

Холестерол относится к числу соединений, выполняющих в организме разнообразные физиологические функции. В качестве структурного компонента он входит в состав липидного бислоя клеточных мембран, определяя их текучесть и проницаемость. Участие холестерина в трансмембранном переносе ионов, глюкозы и аминокислот обеспечивает регуляцию клеточного гомеостаза. Кроме того, холестерол проявляет антиоксидантные свойства, защищая клеточные структуры от повреждающего действия свободных радикалов. Важнейшая роль этого соединения заключается также в том, что он служит метаболическим предшественником для синтеза желчных кислот, необходимых для эмульгирования и всасывания

липидов, а также для образования стероидных гормонов, регулирующих широкий спектр физиологических процессов [93].

В организме животных поддержание пула холестерина обеспечивается двумя источниками — экзогенным поступлением с кормом и эндогенным синтезом, причем вклад последнего составляет приблизительно половину от общего количества. Способностью к биосинтезу холестерина обладают клетки большинства тканей, однако распределение синтетической активности крайне неравномерно. Основным продуцентом эндогенного холестерина выступает печень, на долю которой приходится около 80% всего синтезируемого в организме стерина. Существенный вклад вносит также тонкий кишечник (около 10%) и кожа (примерно 5%), тогда как остальные ткани участвуют в биосинтезе в значительно меньшей степени [80].

Катаболические превращения холестерина реализуются в различных органах, каждый из которых использует этот субстрат для синтеза специфических продуктов. Основной объем элиминации холестерина приходится на печень, где около 80% его количества трансформируется в желчные кислоты, выделяемые в составе желчи. В коре надпочечников и плаценте холестерол служит исходным субстратом для биосинтеза кортикостероидных гормонов, а в ткани семенников и яичников — для образования половых стероидов, что обеспечивает связь липидного обмена с регуляцией репродуктивной функции [80, 113, 144, 165].

Специфической особенностью липидного обмена является значительный выход эндогенной (метаболической) воды в процессе окисления жиров. При полном окислении одного грамма липидов образуется 1,07 грамма воды, что существенно превышает аналогичные показатели для других классов нутриентов (для белков этот коэффициент составляет 0,41, для углеводов – 0,55). Данная физиологическая закономерность приобретает особое адаптивное значение для млекопитающих, обитающих в условиях аридного климата. У верблюдов, песчанок и других животных засушливых регионов высокая продукция метаболической воды при окислении жиров

служит важным механизмом водного гомеостаза, позволяющим длительное время обходиться без внешних источников влаги [96].

Липидный спектр плазмы крови представлен несколькими классами соединений, различающихся по химической структуре и функциональному значению. К числу основных фракций относятся неэстерифицированные (свободные) жирные кислоты, триглицериды, фосфолипиды, а также две формы холестерина – свободный и эстерифицированный. Суммарное содержание перечисленных компонентов составляет интегральный показатель, обозначаемый как уровень общих липидов крови [80].

1.4 Продуктивное долголетие коров

Современная парадигма развития молочного животноводства в Российской Федерации базируется на необходимости максимально эффективного использования производственного потенциала маточного поголовья. Как справедливо отмечают исследователи, для увеличения объемов производства молока требуется не столько экстенсивное наращивание численности стада, сколько рациональное использование имеющихся ресурсов, в первую очередь – продуктивного потенциала каждой коровы на протяжении всего периода ее хозяйственного использования [12, 42, 43, 44, 106, 117].

Переход молочного скотоводства на интенсивный путь развития и внедрение промышленных технологий содержания коренным образом меняют требования, предъявляемые к физиологическим и продуктивным возможностям животных [78]. В рамках специализированных животноводческих комплексов критерии племенного отбора значительно усложняются: наряду с высоким уровнем молочной продуктивности от животных требуется пригодность к машинному доению, резистентность к распространённым заболеваниям, способность сохранять воспроизводительные функции на протяжении длительного производственного использования, а также достаточный адаптационный

потенциал для эффективной реализации генетических возможностей в конкретных климатических и технологических условиях хозяйства [21, 22, 71, 84, 173].

Возраст животного выступает одним из ключевых факторов, детерминирующих уровень молочной продуктивности [44]. Онтогенетические закономерности развития организма обуславливают постепенное нарастание удоев по мере завершения роста и развития, достижение пика продуктивности и последующее ее снижение вследствие инволютивных процессов. В многочисленных исследованиях установлено, что максимальная продуктивность коров, как правило, приходится на 3-6-ю лактации, что связано с завершением морфофункционального становления молочной железы и оптимизацией обменных процессов в организме [23, 127].

Экономическая эффективность молочного скотоводства находится в прямой корреляционной зависимости от продолжительности продуктивного использования коров. Данная закономерность обусловлена снижением удельных затрат на выращивание ремонтного молодняка и возможностью получения большего количества лактаций от высокопродуктивных животных, селекционная ценность которых уже подтверждена практикой [24]. В связи с этим увеличение срока хозяйственно-полезной жизни коров и оптимизация их продуктивного долголетия позиционируются как приоритетные задачи отрасли [173].

Длительная эксплуатация коров создает благоприятные предпосылки для углубленной селекционной работы. Возможность оценки животных по результатам нескольких лактаций, анализа пожизненной продуктивности и выявления корреляций между долголетием и хозяйственно-полезными признаками позволяет повысить эффективность отбора и подбора, ускоряя генетический прогресс стада.

Проблема определения оптимального возраста первого плодотворного осеменения по-прежнему остаётся предметом научных дискуссий и не утрачивает своей практической значимости, занимая одно из центральных

мест среди актуальных задач современной молочной отрасли, решение которых невозможно без систематического научного сопровождения [148]. Ранний вынужденный выход коров из производственного стада влечёт за собой уменьшение численности основного маточного поголовья и закономерное возрастание потребности в ремонтных тёлках, что в конечном счёте снижает экономические показатели предприятия [153]. В регионах, где наблюдается устойчивое сокращение общего поголовья крупного рогатого скота, приоритетной становится задача максимально полного использования продуктивного ресурса каждой особи — прежде всего путём увеличения продолжительности хозяйственного использования коровы и, соответственно, её суммарной пожизненной молочной продуктивности [1, 20].

Характерной чертой современных промышленных животноводческих предприятий является парадоксальная закономерность: животные зачастую выбывают из стада именно в период наивысшей продуктивности, так и не реализовав в полной мере заложенный генетический потенциал [11]. Причины данного явления носят комплексный характер и включают воздействие технологического стресса, метаболические расстройства, а также патологические состояния репродуктивных органов и конечностей. Преждевременное выбытие животных неизбежно сопровождается ростом затрат на воспроизводство стада за счёт выращивания ремонтного молодняка, что существенно снижает общую рентабельность молочного производства [116,164].

Долголетие коров в условиях производства представляет собой комплексную характеристику, в которой находят отражение генетические особенности животных, применяемые технологические решения и уровень организации хозяйственных процессов. Данный показатель определяет не только объём получаемого молока, но и то, с какой частотой обновляется стадо, насколько результативна племенная работа и, что немаловажно, оправдывает ли предприятие вложенные в него средства. Среди факторов, оказывающих наиболее существенное воздействие на продуктивное

долголетие, особое место занимает организация воспроизводительного процесса: именно способность коровы регулярно приносить потомство служит основой её длительного пребывания в стаде [31].

Соблюдение физиологически обоснованных сроков как сервис-периода, так и сухостойного периода имеет принципиальное значение сразу в двух отношениях — оно позволяет удерживать молочную продуктивность на высоком уровне и одновременно сохранять способность животного к воспроизводству. Нарушение этих сроков в ту или иную сторону, как правило, влечёт за собой нежелательные последствия как для здоровья коровы, так и для экономических результатов хозяйства в целом.

Сокращение сухостойного периода менее 60 дней сопряжено с негативными последствиями – снижением удоев в последующую лактацию, рождением недостаточно развитого приплода, характеризующегося пониженной жизнеспособностью и повышенной предрасположенностью к заболеваниям [53]. Полное отсутствие сухостойного периода приводит к падению удоев до 40%, что обусловлено нарушением процессов регенерации эпителиальных клеток секреторного аппарата вымени под воздействием непрерывного доения. Коровам с высокими показателями продуктивности, как правило, назначают более длительный период сухостоя — это обусловлено необходимостью достаточного восстановления организма, испытывающего значительную физиологическую нагрузку в ходе интенсивной лактации.

Говоря о сервис-периоде, следует отметить, что его увеличение несёт в себе противоречивые последствия. С одной стороны, удлинённый промежуток между отёлами благоприятно сказывается на форме лактационной кривой, ведёт к повышению общего объёма надоя, а также увеличивает суммарное количество жира и белка, получаемых с молоком. С другой стороны, при расчёте показателей на каждый отдельно взятый день содержания животного продуктивность ожидаемо падает, что порождает обоснованные сомнения в экономической оправданности такого подхода. Вдобавок к этому, чрезмерное

растягивание сервис-периода оказывает отрицательное воздействие на воспроизводительную функцию стада: выход телят снижается, а промежуток между последовательными отёлами существенно увеличивается [28, 137, 167].

Подводя итог, следует подчеркнуть, что наращивание продуктивного долголетия коров является одним из наиболее значимых внутренних резервов в молочном скотоводстве. Более длительное хозяйственное использование животных даёт возможность снизить затраты, связанные с обновлением стада, в полной мере раскрыть заложенный в животных генетический потенциал и тем самым добиться повышения рентабельности и роста доходности отрасли.

Анализ факторов, ограничивающих продолжительность хозяйственного использования молочного скота, позволяет выделить три основные группы причин – гинекологические заболевания и нарушения воспроизводительной функции; патологии конечностей и копыт; нарушения обмена веществ, приводящие к снижению продуктивности и преждевременной выбраковке.

Для джерсейской породы, характеризующейся высокой жирномолочностью, особую значимость приобретает профилактика нарушений обмена веществ, связанных с интенсивным липидным обменом. Высокое содержание жира в молоке требует адекватного энергетического обеспечения лактации, что создает повышенную нагрузку на печень и другие органы. Оптимизация кормления с учетом этих особенностей является необходимым условием продления срока продуктивного использования джерсеев [32, 49, 74, 118, 145, 146].

Монбельярдская порода, напротив, демонстрирует меньшую предрасположенность к метаболическим нарушениям. Исследования, проведенные в Великобритании, показали, что у помесей голштин × монбельярд значительно реже встречаются смещения сычуга, а ветеринарный изолятор большую часть времени пуст [47, 71, 76]. Это свидетельствует о более высоком адаптационном потенциале и лучшей устойчивости к технологическим стрессам.

Проблема воспроизводства, являющаяся одной из основных причин выбраковки высокопродуктивных коров, для монбельярдов стоит менее остро. Установлено, что эффективность второго цикла осеменения у помесей голштин × монбельярд существенно превосходила таковую у чистопородных голштинов – 71% успешных случаев против 53% соответственно, что свидетельствует о более высокой воспроизводительной способности помесных животных. Это позволяет предположить, что использование монбельярд в скрещиваниях может способствовать улучшению воспроизводительных качеств и, как следствие, увеличению продуктивного долголетия помесного поголовья [72].

Для джерсейской породы, учитывая ее филогенетическую близость к голштинам по молочному типу, проблема воспроизводства также актуальна. Однако целенаправленная селекция на сочетание высокой жирномолочности с плодовитостью, проводившаяся в странах с развитым молочным скотоводством, позволила в определенной степени нивелировать этот недостаток.

Таким образом, как джерсейская, так и монбельярдская породы обладают определенными преимуществами в аспекте продуктивного долголетия. Монбельярды отличаются более крепкой конституцией, устойчивостью к заболеваниям и легкостью отелов, что благоприятствует длительной эксплуатации в условиях промышленных комплексов. Джерсеи, уступая в массе и крепости костяка, компенсируют это высокой жирномолочностью и технологичностью при оптимальных условиях содержания. Выбор породы для конкретного хозяйства должен определяться комплексом факторов, включая технологию содержания, кормовую базу, квалификацию персонала и целевые ориентиры производства.

Интенсивное развитие молочного и перерабатывающего секторов в Центрально-Черноземной зоне диктует необходимость дифференцированного подхода к выбору пород. Джерсейская порода в данном контексте рассматривается как эффективный инструмент для повышения

рентабельности за счет реализации генетического потенциала молока, пригодного для глубокой переработки на продукты с высокой добавленной стоимостью (сыры, масло). Порода монбельярд, сочетающая высокую продуктивность с адаптационным потенциалом, может использоваться как для чистопородного разведения, так и для скрещивания с симментальским и черно-пестрым скотом с целью улучшения технологических свойств вымени и повышения устойчивости к заболеваниям, что в конечном итоге будет способствовать увеличению продуктивного долголетия и повышению экономической эффективности молочного скотоводства в регионе.

2. Материал, методы и условия проведения исследований

2.1 Условия проведения исследований

Экспериментальная часть исследований проводилась в условиях молочного комплекса с беспривязным способом содержания, рассчитанным на содержание 3000 дойных коров. На ряду с основными технологическими помещениями для содержания коров на комплексе имеется комбикормовый завод и площадки для хранения и приготовления кормов. Предприятие обеспечивается кормами собственного производства, так как за ним закреплено свыше 40000 га сельхозугодий. Содержание животных в секциях в зависимости от продуктивности и физиологического состояния. В секциях имеются лежаки для отдыха коров, в которых используются в качестве подстилочного материала смесь соломы и сухой фракции навоза. Для содержания животных используются конструкции французской фирмы «AGRITUBEL». Удаление навоза из помещения осуществляется с использованием отсоса жидкой фракции специальным автомобилем для очистки кормонавозных проходов, в доильном зале используется гидросмыв. Доеание коров проходит на доильной установке «Карусель» (рисунок 4).



Рисунок 4. - Доильная установка «Карусель»

В качестве основного типа кормления применяется монокорм, включающий кукурузный силос, костровое сено, комбикорм, подсолнечниковый и соевый шрот, отруби, премиксы и поваренную соль. Составление рационов ведётся отдельно для пяти технологических групп, формируемых с учётом физиологического состояния и уровня молочной продуктивности каждого животного. В их число входят группы сухостоя первого и второго периода, новотельных коров, высокопродуктивных животных, а также коров основного стада. Для расчёта рационов задействован программный комплекс «Bestmix». При составлении кормосмесей контролируется потребление сухого вещества, её энергетическая насыщенность, сбалансированность по переваримому протеину, сахаро-протеиновому отношению и ряду других нормируемых параметров.

В ходе проведения научно-хозяйственного опыта коровы-первотёлки получали от 3,4 до 4,2 кг сухого вещества в расчёте на каждые 100 кг живой массы. Энергетическая питательность одного килограмма сухого вещества варьировала в диапазоне 9,5–10,5 МДж, что укладывается в физиологически обоснованные нормы. Содержание переваримого протеина в рационе составило 95–98 г на 1 ЭКЕ при установленной норме 98–110 г, а сахаро-протеиновое соотношение находилось в пределах от 0,70:1 до 0,87:1. Совокупность приведённых данных свидетельствует о достаточной сбалансированности применяемых рационов. Приготовление и раздача кормосмеси животным осуществляются с применением самоходного кормораздатчика «Siloking». (рисунок 5).

Управление стадом осуществляется с помощью программного комплекса «Afifarm».



Рисунок 5. - Кормораздатчик-смеситель «Siloking».

2.2 Материал и методы исследования

Научные исследования проводились в 2014 – 2024 гг. на кафедре частной зоотехнии факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства Воронежского Государственного аграрного университета имени императора Петра I. Научно-хозяйственный опыт выполнен на нетелях и коровах породы монбельярд и джерсейской в условиях племенного репродуктора ООО «СХП «Новомарковское» Кантемировского района Воронежской области. Исследования были проведены в два этапа. На первом этапе в ходе научно-хозяйственного опыта была произведена оценка адаптационных способностей нетелей и коров-первотелок с учетом динамики морфологических, биохимических показателей крови и продуктивных качеств за период раздоя и первой лактации. На втором этапе были оценены воспроизводительные функции животных и параметры продуктивного долголетия. Для проведения исследований из числа нетелей 7-ми месячной стельности методом пар-аналогов сформированы две группы животных: первая группа – животные породы монбельярд (n=20); вторая группа – животные джерсейской породы (n=20). Исследования проведены по схеме, представленной на рисунке 6.



Рисунок 6. - Схема исследований

Для оценки адаптационного потенциала животных были изучены биохимический и морфологический состав крови, а также концентрация в ней минеральных элементов. Полученные данные позволили составить представление об общем физиологическом состоянии поголовья и характере метаболических процессов, протекающих в организме. Забор крови осуществлялся из хвостовой вены в утренние часы — с 8:00 до 10:00. Материал для исследования получали от нетелей на восьмом месяце стельности, а также от коров-первотёлок в период третьего месяца лактации. Лабораторный анализ отобранных образцов выполнялся на базе бюджетного учреждения Воронежской области «Воронежская областная ветеринарная лаборатория».

Молочная продуктивность подопытных животных изучалась в трёх временных периодах: на протяжении первых 100 дней раздоя, за 305-дневной лактации, а также за весь период первой лактации в целом. Величина удоя устанавливалась на основании ежедневных контрольных доений. Массовая доля жира и белка в молоке, а также абсолютный выход этих компонентов фиксировались с ежемесячной периодичностью. На третьем месяце лактации, в фазе раздоя, было проведено детальное изучение качественного состава молока.

Анализ молока выполнялся на базе кафедры частной зоотехнии с применением анализатора Лактан Ультра Макс 6000. Показатель биологической эффективности коров (БЭК) определялся в соответствии с методикой В.Н. Лазаренко и соавторов (2002) по расчётной формуле: $БЭК = У \times С / Ж$, в которой У отражает величину удоя за 305 дней лактационного периода (кг), С — процентное содержание сухого вещества в молоке (%), а Ж — фактическую живую массу особи (кг).

Оценка экстерьера животных осуществлялась на основании комплекса линейных промеров тела. В их число входили: высота в холке и в крестцовой части, глубина и ширина грудной клетки, косая длина туловища, обхват груди за лопатками и обхват пясти, полуобхват задней части туловища, косая длина зада, ширина в маклоках и между седалищными буграми, а также длина и ширина головы и толщина кожной складки. Все измерения осуществлялись в строгом соответствии с действующей нормативной документацией: «Методика оценки телосложения крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направления продуктивности» (Москва: Министерство сельского хозяйства РФ, 2017, 24 с.).

Морфологические и функциональные характеристики вымени изучались методом визуальной оценки, которую проводили за два часа до начала доения в соответствии с требованиями ГОСТ 57878-2017, регламентирующего методы определения параметров продуктивности крупного рогатого скота молочного и комбинированного направления.

Репродуктивные качества подопытных животных анализировались по комплексу показателей, включавшему длительность межотельного, сервис- и сухостойного периодов, коэффициент воспроизводительной способности, а также индекс осеменения. Расчёт коэффициента воспроизводительной способности выполнялся по формуле $KBC = 365/МОБ$, где МОБ отражает фактическую продолжительность межотельного периода в днях. Индекс осеменения служил показателем того, сколько осеменений в среднем потребовалось для достижения одного плодотворного оплодотворения.

Продуктивное долголетие животных изучалось на основе материалов зоотехнического учёта хозяйства, а также данных, накопленных в информационно-аналитической системе «Селэкс. Молочный скот». При составлении комплексной оценки учитывались основные параметры молочной продуктивности по всем учтённым лактациям: объём надоенного молока, содержание жира и белка, а также фактический выход молочного жира и белка в рамках каждого отдельного лактационного периода.

Цифровые материалы, накопленные в процессе научной работы, обрабатывались с применением методов вариационной статистики по Н.А. Плохинскому. В рамках данного подхода для каждой выборки вычислялся критерий достоверности t_d по трём уровням значимости согласно таблице Стьюдента. Статистически значимыми принимались различия при следующих пороговых значениях: $*P \leq 0,05$; $**P \leq 0,01$; $***P \leq 0,001$. Наряду с указанным методом для упорядочивания и первичной обработки числового материала применялся табличный редактор Microsoft Office Excel 2010.

Оценка экономических результатов молочного производства проводилась на основании общепринятых подходов к определению эффективности хозяйственной деятельности в агропромышленном секторе. Источниковой базой послужили итоги научно-хозяйственных опытов, а также документация бухгалтерской отчётности организации, прежде всего материалы годового отчёта предприятия за анализируемый период.

3. Собственные исследования

3.1. Анализ племенных и продуктивных качеств породы монбельярд и джерсейской породы

В условиях Российской Федерации порода монбельярд и джерсейская порода не получили широкого ареала распространения. Однако, в крупных молочных комплексах данные породы начинают интенсивно использоваться с целью получения молока-сырья для выработки продуктов здорового питания и прежде всего высококачественных сыров, сливочного масла, йогуртов и кисло-молочной продукции. Именно для этих целей в Воронежскую область и в частности в ООО СХП «Новомарковское» были завезены нетели данных пород в частности первые партии нетелей джерсейской породы были закуплены в 2013-2014 гг. из Дании, а нетели породы монбельярд в 2012-2014 гг. из Франции. В настоящее время из 5464 голов коров молочного комплекса ООО СХП «Новомарковское» 1997 голов представлены коровами джерсейской породы и 1800 голов породы монбельярд. По итогам бонитировки общее поголовье оценённых животных породы монбельярд составило 2519 особей, джерсейской породы — 4679 особей. Все указанные коровы отнесены к категории чистопородных животных высокого класса. Согласно данным бонитировки за 2024 год, средний надой коров джерсейской породы достиг 6746 кг молока при содержании жира 5,26% и белка 4,29%. У коров породы монбельярд среднегодовой удой составил 7592 кг, массовая доля жира — 3,68%, белка — 3,55%. Все это свидетельствует о высоком генетическом потенциале животных подопытных пород. В период проведения опыта и по настоящее время ООО СХП «Новомарковское» является племенным репродуктором по разведению джерсейской, красно-пестрой породы и породы монбельярд.

3.2 Адаптация и состояние интерьерных показателей животных джерсейской породы и породы монбельярд

3.2.1 Морфологический состав крови

Одним из наиболее сложных биологических процессов, протекающих в организме животных с привлечением всех основных органов и систем, является адаптация животных к изменяющимся факторам внешней среды.

Г.А. Симонян и Ф.Ф. Хисамутдинов (1995) отмечают, что основным посредником во всех обменных процессах является кровь, которая находится в постоянном контакте с органами и тканями. И в этой связи состав крови постоянно находится в взаимосвязи с физиологическим состоянием животных.

С целью оценки характера процесса адаптации к новым технологическим условиям содержания и эксплуатации животных породы монбельярд и джерсейской нами были изучены основные показатели морфологического состава крови (таблицы 1 и 2).

Исследования были проведены у нетелей 8-ми месячной стельности и коров-первотелок на 3-м месяце лактации. В группе нетелей монбельярдской породы за 1 месяц до отела в крови содержание лейкоцитов составило 6,89 тыс. мм³. В разгар лактации у коров-первотелок их количество сократилось до 6,07 тыс. мм³. , что ниже на 11,9 %.

У животных джерсейской породы количество лейкоцитов на 8-м месяце стельности составило 6,89 тыс.мм³.,тогда как у коров-первотелок оно также снизилось до 6,7 тыс.мм³.

Следует отметить, что абсолютное количество лейкоцитов как у нетелей, так и у коров-первотелок обеих анализируемых пород находилось в пределах физиологической нормы. Снижение числа лейкоцитов у коров-первотелок свидетельствует об активации работы организма в связи с затратами на образование молока и поддержания жизнедеятельности.

Таблица 1. - Морфологический состав крови нетелей и коров - первотелок породы монбельярд

Показатели	Нетели (n = 5)			Коровы – первотелки (n = 3)			Норма
	M ± m	min	max	M ± m	min	max	
Лейкоциты (WBC) тыс. мм ³	6,89 ± 0,66	5,16	9,19	6,07 ± 0,06	6,0	6,2	4 – 12
Лимфоциты (LYM) тыс. мм ³	5,38 ± 0,48	4,12	6,74	4,03 ± 0,13	3,79	4,21	2,5 – 7,5
Моноциты (MON) тыс. мм ³	0,56 ± 0,20	0,22	0,79	0,49 ± 0,09	0,32	0,61	0 – 0,84
Нейтрофилы (NEV) тыс. мм ³	0,83 ± 0,19	0,25	1,14	1,31 ± 0,26	0,85	1,74	0,6 – 6,7
Эозинофилы (EOS) тыс. мм ³	0,32 ± 0,04	0,20	0,45	0,22 ± 0,10	0,02	0,33	0,1 – 1,0
Базофилы (BAS) тыс. мм ³	0,01 ± 0,00	0,00	0,01	0,01 ± 0,00	0,01	0,01	0 – 0,5
Эритроциты (RBS) тыс. мм ³	8,48 ± 0,34	7,84	9,71	5,14 ± 0,09	4,99	5,29	5 – 10
Гемоглобин (HGB) гр.л	11,74 ± 0,62	10,0	13,4	9,07 ± 0,49	8,12	9,80	8 – 15
Тромбоциты (PLT) тыс. мм ³	233,20 ± 33,29	112	309	250,66 ± 16,27	219	273	100 – 800

Таблица 2. - Морфологический состав крови нетелей и коров - первотелок джерсейской породы

Показатели	Нетели (n = 5)			Коровы – первотелки (n = 3)			Норма
	M ± m	min	max	M ± m	min	max	
Лейкоциты (WBC) тыс. мм ³	6,74 ± 0,49	5,16	8,02	5,80 ± 0,46	5,0	6,6	4 – 12
Лимфоциты (LYM) тыс. мм ³	4,93 ± 0,37	3,84	5,82	3,98 ± 0,25	3,51	4,38	2,5 – 7,5
Моноциты (MON) тыс. мм ³	0,43 ± 0,08	0,22	0,64	0,47 ± 0,07	0,38	0,06	0 – 0,84
Нейтрофилы (NEV) тыс. мм ³	1,01 ± 0,34	0,25	2,20	0,86 ± 0,24	0,55	1,33	0,6 – 6,7
Эозинофилы (EOS) тыс. мм ³	0,36 ± 0,08	0,20	0,64	0,48 ± 0,07	0,41	0,61	0,1 – 1,0
Базофилы (BAS) тыс. мм ³	0,01 ± 0,00	0,00	0,01	0,01 ± 0,00	0,01	0,02	0 – 0,5
Эритроциты (RBS) тыс. мм ³	8,82 ± 0,38	7,41	9,71	6,97 ± 0,40	6,28	7,68	5 – 10
Гемоглобин (HGB) гр.л	12,86 ± 0,35	11,9	13,4	10,83 ± 0,44	10,00	11,50	8 – 15
Тромбоциты (PLT) тыс. мм ³	256,80 ± 22,25	205,0	334,0	321,00 ± 156,4	144,0	633,0	100 – 800

В целом же можно констатировать отсутствие каких-либо воспалительных процессов в организме подопытных животных.

Количество лимфоцитов в крови нетелей породы монбельярд за 1 месяц до отела находилось в пределах 5,38 тыс. мм³, а затем у коров-первотелок оно снизилось до 4,03 тыс. мм³. Та же закономерность в динамике лимфоцитов наблюдается и у животных джерсейской породы. Снижение за аналогичный период произошло с 4,93 до 3,98 тыс. мм³. Однако, полученные показатели находятся в пределах лимитов физиологической нормы, что говорит об отсутствии каких-либо хронических заболеваний у этих животных.

Моноциты – клетки, обеспечивающие тканевый иммунитет, и совместно с другими клетками иммунной системы характеризуют гомеостаз. В крови нетелей породы монбельярд самое высокое содержание моноцитов – 0,56 тыс. мм³, что на 30,2 % выше чем у нетелей джерсейской породы. Для животных обеих пород характерно снижение моноцитов у коров-первотелок в сравнении с нетельми. Данный показатель и у нетелей, и у коров-первотелок находится в пределах физиологической нормы, что свидетельствует об отсутствии фазы воспаления из-за какой-либо вирусной инфекции. Показатели эозинофилов и базофилов у животных всех возрастных групп также находятся в пределах физиологической нормы, что говорит об отсутствии каких-либо аллергических реакций или какой-либо паразитарной инфекции. Уровень ферментных элементов крови (эритроцитов, тромбоцитов) у анализируемых пород различается несущественно, причем показатели тромбоцитов у коров-первотелок превосходят таковые у нетелей. В то же время более высокие показатели в крови коров-первотелок породы монбельярд эозинофилов, моноцитов, нейтрофилов свидетельствует о более высоких адаптационных особенностях этих животных.

Таким образом проведенный анализ результатов исследования показателей морфологического состава крови животных породы монбельярд и джерсейской свидетельствует о том, что на протяжении всего исследования динамика клеточного состава крови в анализируемых породах однотипна. Она

обуславливается физиологическим состоянием животных, а отдельные различия имеют только количественный характер, что может свидетельствовать о продолжающихся адаптационных процессах, так как это импортное поголовье животных.

3.2.2 Биохимические показатели крови

Адаптация животных к изменившимся условиям их содержания таким как климатические, технологические и другие является сложным биологическим процессом, который задействует все органы и системы организма. В этой связи изучение и оценка биохимических показателей крови является важнейшим фактором в оценке состояния организма в целом. Наиболее объективным показателем, отражающим состояние обменных процессов в организме животного, являются белки и липиды. Показатели общего белка и липидов позволяют судить о физиологическом состоянии животных, их естественной резистентности.

С целью оценки биохимического статуса организма опытных животных нами были изучены показатели белкового и липидного обмена у нетелей и коров-первотелок породы монбельярд и джерсейской (таблица 3 и 4).

При анализе показателей белкового обмена было установлено, что в крови у нетелей породы монбельярд содержание общего белка было на 15,4% ниже чем у коров-первотелок, тогда как достоверных различий по данному показателю у нетелей и коров-первотелок джерсейской породы не выявлено ($6,89 \pm 0,07$ г/% у нетелей против $6,86 \pm 0,83$ г/% у коров). Такие различия обусловлены более высоким уровнем окислительно-восстановительных процессов при интенсивном синтезе белка и высоком уровне его использования у коров-первотелок джерсейской породы.

Данные таблицы 3 и 4 свидетельствуют о более низком содержании общих липидов в организме животных обеих пород как у нетелей, так и у коров-первотелок по сравнению с физиологической нормой.

Так у нетелей породы монбельярд содержание в крови общих липидов на 50% ниже минимальной границы физиологической нормы ($1,40 \pm 0,13$ г/л против нормы 2,8 – 6,0 г/л). У коров данный показатель отстает от физиологической нормы на 56%. Аналогичная закономерность по содержанию липидов в крови и у животных джерсейской породы. При общем содержании липидов в крови нетелей на уровне 1,72 г/л, а у коров-первотелок 1,67 г/л отставание от физиологической нормы составляет соответственно 39,0 и 40,4%. Анализируемые снижения содержания общих липидов в сыворотке крови говорит о высоких энергетических затратах организма животных и неполном восстановлении запаса липидов после отела, а также связана с активным процессом адаптации животных к новым условиям промышленного комплекса и новой природно-климатической зоне.

Проведенные исследования об оценке процессов метаболизма в организме животных с целью анализа адаптивных возможностей анализируемых пород затрагивают характеристику показателей уровня глюкозы.

В результате исследования установлено, что у животных породы монбельярд по сравнению с джерсейской, более высокое содержание в крови глюкозы в период оценки данного показателя как у глубоко-стельных нетелей, так и у коров-первотелок. Не выявлено каких-либо различий по данному показателю у нетелей и коров-первотелок обеих пород. Содержание глюкозы в крови нетелей монбельярдской породы составила 3,33 ммоль/л, у коров – 3,32 ммоль/л, соответственно у животных джерсейской породы 3,18-3,20 ммоль/л. Таким образом показатель содержания глюкозы в крови подопытных животных находится в пределах верхней границы нормы (2,2 – 3,3 ммоль/л.).

Таблица 3. – Биохимические показатели крови нетелей и коров - первотелок породы монбельярд

Показатели	Нетели (n = 5)			Коровы – первотелки (n = 3)			Норма
	М ± м	min	max	М ± м	min	max	
Общий белок, г/%	7,33±0,20	6,94	7,88	8,46±0,16	8,21	8,78	7,2-8,6
Общие липиды, г/а	1,40±0,13	0,96	1,60	1,57±0,06	1,46	1,65	2,8-6,0
Глюкоза ммоль/л	3,33±0,12	3,06	3,76	3,32±0,13	3,06	3,50	2,2-3,3
Мочевина ммоль/л	7,07±0,15	6,50	7,40	4,09±0,31	3,49	4,51	3,3-6,7
АсАТ, ммоль/л	1,38±0,07	1,12	1,56	1,31±0,1	1,21	1,51	0,3-1,3
АиАТ, ммоль/л	0,81±0,05	0,67	0,92	0,77±0,08	0,63	0,93	0,2-0,7
Креатинин, мкМоль/л	71,13±27,88	3,120	125,3	94,13±4,27	86,7	101,5	39,6-160
Билирубин, мкМоль/л	3,61±0,05	3,46	3,70	3,60±0,15	3,40	3,90	0,17-5,1
Каратин, мг/%	0,40±0,00	0,40	0,41	0,39±0,01	0,38	0,40	0,4-1,0

Таблица 4. – Биохимические показатели крови нетелей и коров - первотелок джерсейской породы

Показатели	Нетели (n = 5)			Коровы – первотелки (n = 3)			Норма
	М ± м	min	max	М ± м	min	max	
Общий белок, г/%	6,89±0,07	6,70	7,00	6,86 ±0,83	6,75	7,02	7,2-8,6
Общие липиды, г/а	1,72±0,19	1,28	2,28	1,67±0,01	1,66	1,70	2,8-6,0
Глюкоза ммоль/л	3,18±0,08	3,00	3,40	3,20±0,11	3,00	3,400	2,2-3,3
Мочевина ммоль/л	6,29±0,11	5,95	6,54	4,70±0,21	4,30	4,99	3,3-6,7
АсАТ, ммоль/л	1,40±0,10	1,16	1,72	1,32±0,06	1,22	1,44	0,3-1,3
АиАТ, ммоль/л	0,48±0,07	0,30	0,72	0,54±0,14	0,40	0,83	0,2-0,7
Креатинин, мкМоль/л	106,84±1,01	104,30	110,30	102,83±1,48	100,00	105,00	39,6-160
Билирубин, мкМоль/л	3,57±0,05	3,46	3,71	3,71±0,01	3,70	3,73	0,17-5,1
Каратин, мг/%	0,40±0,00	0,39	0,41	0,39±0,01	0,38	0,40	0,4-1,0

Основными ферментами, характеризующими уровень обмена веществ в организме, являются аланинаминотрансфераза (АлАТ) и аспартатаминотрансфераза (АсАТ). АлАТ – фермент, который относится к группе трансамилаз и локализуется в цитоплазме клеток, катализируя обратимую реакцию переаминирования или переноса аминогруппы от аланина на α – кетоглутаровую кислоту, образуя пируват и глутаминовые кислоты. Данный показатель у нетелей и коров-первотелок джерсейской породы находился в пределах физиологической нормы (0,48 – 0,54 ммоль/л), тогда как у нетелей породы монбельярд он превосходит физиологическую норму на 0,08 ммоль/л, а коров-первотелок на 1,01 ммоль/л. Такие изменения могут свидетельствовать о напряженности процессов метаболизма в организме животных.

Одним из наиболее важных биохимических показателей, определяющих деятельность почек является креатинин. Он образуется в мышцах и в последующем выделяется в кровь. Креатинин участвует в энергетическом обмене мышечной и других тканей. У нетелей и коров-первотелок породы монбельярд он находится соответственно в пределах 71,13 – 94,13 мк ммоль/л. У животных джерсейской породы 106,84 – 102,83 мк ммоль/л.

По остальным биохимическим показателям крови животных (билирубин и каротин) опытных групп отклонений от физиологической нормы не выявлено.

3.2.3. Показатели минерального состава крови

На ряду с оценкой морфологических и биохимических показателей крови у животных анализируемых пород была произведена оценка минерального обмена, и в частности учитывались такие показатели крови как наличие кальция, железа, марганца, меди и цинка. Учет данных показателей проводился у нетелей и коров-первотелок.

Таблица 5. – Показатели минерального состава крови у нетелей и коров - первотелок породы монбельярд

Показатели	Нетели (n = 5)			Коровы – первотелки (n = 3)			Норма
	М ± м	min	max	М ± м	min	max	
Кальций, ммоль / л	2,59 ± 0,03	2,50	2,65	2,55 ± 0,03	2,50	2,60	2,5 – 3,7
Железо, мг/ %	35,47 ± 0,72	34,18	38,26	31,29 ± 0,48	30,33	31,78	35 – 45
Марганец мкг/ %	9,43 ± 2,30	6,50	18,6	6,86 ± 0,61	5,65	7,47	2 – 20
Медь мкг / %	90,87 ± 5,51	81,11	112,3	87,13 ± 0,02	87,1	87,15	80 – 120
Цинк мкг / %	283,75 ± 4,44	270,15	297,76	279,19 ± 16,24	262,95	311,68	100 – 400

Таблица 6. – Показатели минерального состава крови у нетелей и коров - первотелок джерсейской породы

Показатели	Нетели (n = 5)			Коровы – первотелки (n = 3)			Норма
	М ± м	min	max	М ± м	min	max	
Кальций, ммоль / л	2,72 ± 0,04	2,63	2,81	2,64 ± 0,04	2,60	2,71	2,5 – 3,7
Железо, мг/ %	35,53 ± 0,58	33,85	36,63	31,03 ± 0,19	30,80	31,40	35 – 45
Марганец мкг/ %	6,38 ± 0,10	6,15	6,66	6,46 ± 0,17	6,24	6,80	2 – 20
Медь мкг / %	84,77 ± 1,06	81,11	87,34	83,77 ± 2,14	81,10	88,00	80 – 120
Цинк мкг / %	280,53 ± 0,76	279,10	283,18	268,63 ± 4,46	260,20	275,36	100 – 400

Анализ минерального обмена у нетелей и коров-первотелок породы монбельярд и джерсейская не выявил существенных отклонений от физиологической нормы всех показателей кроме показателей железа у коров-первотелок обеих пород. Так содержание железа в крови коров-первотелок породы монбельярд находилось на уровне $31,29 \pm 0,48$ мг/% или ниже минимальной границы физиологической нормы на 10,6 % и коров-первотелок джерсейской породы ($31,03 \pm 0,19$ мг/%) на 11,3%, что может свидетельствовать о проявлении стадии анемии алиментарного характера вследствие высокого уровня молочной продуктивности в процессе раздоя (таблицы 5 и 6).

3.3. Особенности раздоя и качество молока коров подопытных пород.

С целью выявления адаптационных способностей европейских пород крупного рогатого скота к новым природно-климатическим и новым технологическим условиям содержания на ряду с анализом динамики интерьерных показателей были проведены исследования по эффективности проведения раздоя коров-первотелок.

В зоотехнической практике под раздоем подразумевается совокупность организационно-технических мероприятий, проводимых с новотельными коровами и охватывающих вопросы нормированного кормления, технологии содержания и зоогигиенического ухода. Цель данных мероприятий — достижение максимального суточного удоя в начале лактационного периода с последующим удержанием высокого уровня продуктивности на протяжении всей лактации [87]. Раздой выступает ключевым фактором, определяющим не только пиковый удой в начале лактации, но и итоговые показатели молочной продуктивности за весь лактационный период в целом. Данный процесс в первую очередь обусловлен степенью развития и интенсивностью функционирования молочной железы, деятельность которой, в свою очередь, находится под контролем центральной нервной системы и эндокринного аппарата. В связи с этим лактационная функция должна рассматриваться как

интегральная реакция всего организма, отражающая взаимодействие отдельных органов и систем с условиями внешней среды. Таким образом, уровень молочной продуктивности формируется не только деятельностью молочной железы, но и общим физиологическим состоянием животного, а также реализацией его генетического потенциала [128].

Принимая во внимание полученные данные о характере адаптации исследуемых пород к изменившимся условиям среды обитания, особую научную и практическую значимость приобретает анализ динамики основных продуктивных показателей в течение первых 100 дней лактации. Результаты раздоя коров-первотёлок пород монбельярд и джерси представлены в таблице 7.

Таблица 7. – Молочная продуктивность коров за период раздоя

Показатели	Порода		Монбельярд ± к джерсейской
	Монбельярд	Джерсейская	
Число животных, гол	20	20	-
Продолжительность раздоя, дней	100	100	-
Удой, кг	2405,8 ± 81,4	2102,0 ± 37,8	+ 303,8**
Массовая доля жира, %	4,21 ± 0,02	5,52 ± 0,06	- 1,31 ***
Содержание молочного жира, кг	101,5 ± 5,79	116,0 ± 4,81	- 14,5**
Массовая доля белка, %	3,50 ± 0,02	3,60 ± 0,01	- 0,10***
Содержание молочного белка, кг	84,1 ± 2,76	75,7 ± 1,42	+ 8,4*
Произведено молочного жира и белка, кг	185,6	191,7	- 6,1

Данные в таблице 7 свидетельствуют о том, что наиболее высокий уровень молочной продуктивности за 100 дней лактации имели коровы-первотёлки породы монбельярд, их удой составил 2405,8 кг, что на 303,8 кг ($P \leq 0,01$) или 12,6% выше, чем у коров джерсейской породы. Анализ изменчивости молочной продуктивности свидетельствует о том, что коэффициент изменчивости удоя у коров породы монбельярд составил 24,1%, тогда как у животных джерсейской породы 17,5%. Монбельярдские коровы имели более низкое содержание жира и белка в молоке. По содержанию жира

они уступали джерсейским первотелам на 1,31 ($P \leq 0,001$) и по содержанию белка на 0,10% ($P \leq 0,001$). Однако, значительные превосходства по уровню молочной продуктивности коров породы монбельярд позволило этим животным иметь более высокий выход производства молочного белка. Производство молочного белка составило 84,1 кг, что на 8,4 кг ($P \leq 0,05$) или на 10% выше, чем у коров джерсейской породы. Высокий процент массовой доли жир, в молоке коров джерсейской породы обеспечил им более высокое производство молочного жира. Содержание молочного жира за 100 дней лактации у коров джерсейской породы составило 106,0 кг, что на 14,5 кг ($P \leq 0,01$) больше, чем у животных породы монбельярд. Необходимо отметить достаточно низкий коэффициент вариации по массовой доле жира у коров породы монбельярд, он составил 1,77%, что на 3,13% ниже, чем у джерсейской породы, в то же время изменчивость по массовой доле белка у коров породы монбельярд 14,3%, а у джерсейской 8,2 %. За период раздоя наблюдается некоторое увеличение содержания массовой доли белка от первого к третьему месяцу лактации, тогда как у животных джерсейской породы этот показатель стабильно находится на одном уровне.

Процесс адаптации животных к новым климатическим и технологическим условиям содержания оказывают влияние не только на уровень молочной продуктивности, но и состав и свойства молока (Nickerson Т.А,1960; Бегучев А.П.,1969; Барабанщиков Н.В.,1980; Востроилов А.В., и др. 2022). В ходе проведения оценки химического состава молока были выполнены исследования по органолептическим свойствам молока. В ходе данных исследований установлено, что молоко коров-первотелок породы монбельярд и джерсейской характеризовалось четко выраженным сладковатым вкусом, приятным запахом, цвет молока желтовато-белый. При этом молоко было без осадков, хлопьев, однородной консистенции. Результаты оценки по составу молока представлены в таблице 8

Таблица 8. – Состав молока коров-первотелок подопытных групп и их биологическая эффективность

Показатели	Порода		Монбельярд ± джерсейская
	Монбельярд	Джерсейская	
Число коров, гол.	20	20	-
Массовая доля сухих веществ, %	13,54±0,06	15,20±0,10	-1,66***
Массовая доля жира, %	4,20±0,02	5,51±0,10	-1,31***
Массовая доля белка, %	3,60±0,08	3,60±0,02	-
Массовая доля лактозы, %	4,98±0,03	5,22±0,05	-0,24***
СОМО, %	9,22±0,05	9,86±0,03	-0,46***
Минеральные соли, %	0,78±0,02	0,86±0,01	-0,08***
Биологическая эффективность коров (БЭК)	162,1	236,8	-74,68

Анализ химического состава молока производился нами в условиях лаборатории кафедры частной зоотехнии Воронежского ГАУ с использованием прибора Лактан Ультра Макс 6000. В ходе анализа определялись такие показатели как сухое вещество, массовая доля жира, массовая доля белка, лактоза, СОМО и минеральные соли. Результаты анализа молока свидетельствуют о превосходстве коров джерсейской породы над породой монбельярд по всем показателям за исключением показателя массовой доли белка, в частности по массовой доле сухих веществ превосходство составило 1,66% ($P \leq 0,001$), массовой доле жира – 1,31% ($P \leq 0,001$), массовой доле лактозы – 0,24% ($P \leq 0,001$), СОМО – 0,46% ($P \leq 0,001$) и минеральных солей – 0,08% ($P \leq 0,001$). По массовой доле белка молоко коров обеих пород было идентичным, содержание белка – 3,60%.

На ряду с оценкой состава молока подопытных коров была рассчитана биологическая эффективность коров. Расчет данного показателя производился с учетом оценки уровня молочной продуктивности животных, их живой массы и содержания сухих веществ молока. В целом данный показатель характеризует выход сухих веществ на 1 кг живой массы животных. Как видно из данной таблицы 8 биологическая эффективность коров породы монбельярд составила 162,1, тогда как у джерсейской – 236,8. Данный показатель у джерсейской породы находится на очень высоком уровне. Так, в

исследованиях Т.В.Чернышевой (2024) у красно-пестрой молочной породы данный показатель находился в пределах 160,6-182,6, в исследованиях Д.В. Пузанова (2025) в симментальской породе соответственно 141,1 – 173,3 и в исследованиях В.Н. Лазаренко, О.В Горелик и Н.И. Лысаковой у черно-пестрой породы – 93,55.

Подводя итог анализа эффективности раздоя следует заключить, что животные породы монбельярд и джерсейской породы проявили высокий генетический потенциал по уровню молочной продуктивности в период раздоя, полученное от них молоко отличается хорошим химическим составом, а, следовательно, данные породы характеризуются высокими адаптационными способностями. Однако, расчет показателя биологической эффективности животных, который включает в себя производство сухих веществ, показал, что животное джерсейской породы значительно более эффективно, так как показатель БЭЖ у них находится на уровне 236,8, что на 74,8 единиц или 46,1% выше чем у животных породы монбельярд.

3.4. Оценка экстерьера и морфофункциональных свойств вымени

Реализация генетического потенциала молочных и комбинированных пород зависит прежде всего от крепости конституции и особенностей развития их отдельных статей. В этой связи особую значимость в отборе животных приобретает оценка экстерьера.

Оценка экстерьера, морфологических и функциональных свойств молочной железы у коров-первотелок была проведена в конце 3-го месяца лактации. Нами были взяты основные промеры у коров-первотелок анализируемых пород. Показатели взятых промеров представлены на рисунках 7 и 8.

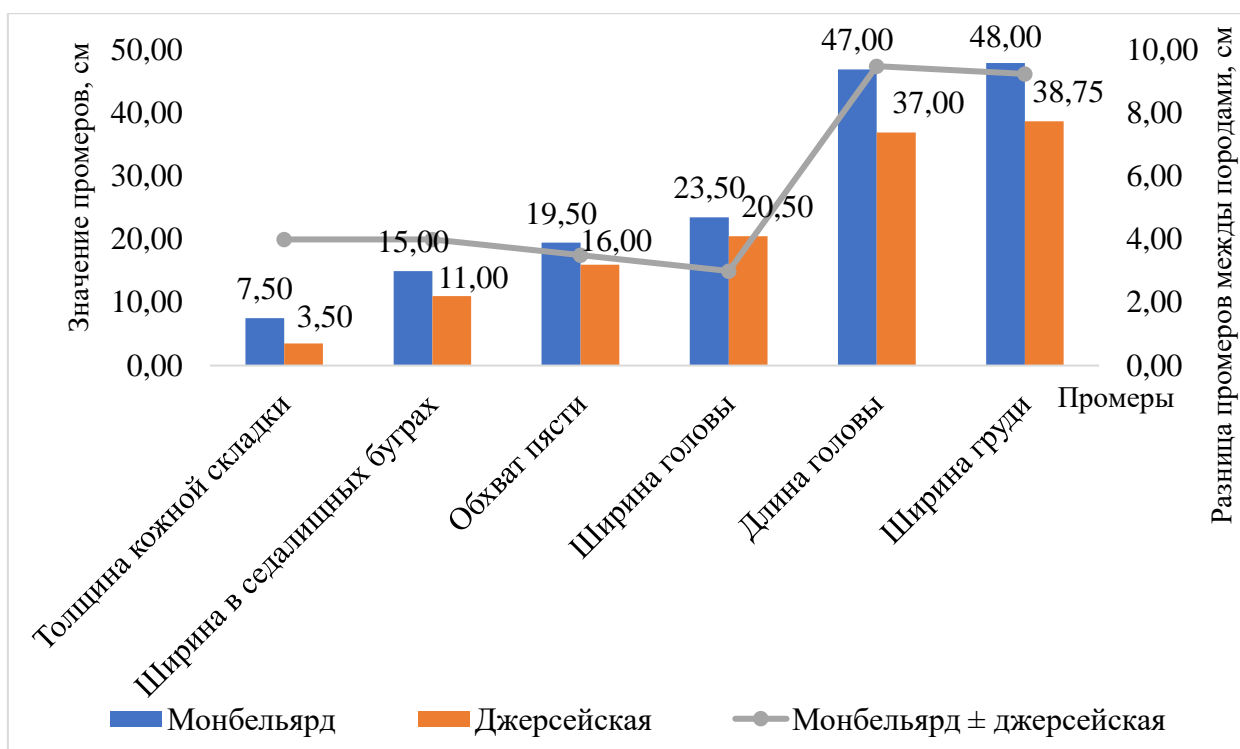


Рисунок 7. - Диаграмма линейных промеров коров-первотелок пород монбельярд и джерсейской, см

(разница между промерами монбельярд ± джерсейская, см)

Представители породы монбельярд по праву считаются одними из самых рослых среди комбинированных пород. В анализируемом стаде это подтверждается наглядно – средний рост первотелок в холке составляет 131 см, при этом крестец расположен выше 143 см, что придает животным характерный наклонный профиль. Оценивая телосложение, можно отметить, что грудь у этих коров развита умеренно, с глубиной 71,5 см, а общая длина туловища достигает 156 см. Обращают на себя внимание компактные формы зада, при относительно небольшой ширине в седалищных буграх – 15 см. Гармоничность экстерьера подчеркивается и пропорциями головы – длиной 47 см и шириной 23,5 см. При внешнем осмотре бросается в глаза тонкая, эластичная кожа и густой, но короткий волосяной покров, что говорит о хорошем здоровье и адаптации. В целом животные производят впечатление крепких, с плотным костяком (обхват пясти – 19,5 см) и гармоничным сложением. Интересно, что даже для представителей комбинированной

породы в этом стаде ярко выражен молочный, «выточенный» тип телосложения, что свидетельствует о правильном направлении селекции.

Джерсейская порода по праву считается самой миниатюрной в молочном скотоводстве. В анализируемом стаде первотелки в холке достигают в среднем 120,5 см, а высота в крестце чуть выше – 125,5 см, что придает животным легкий наклон корпуса.

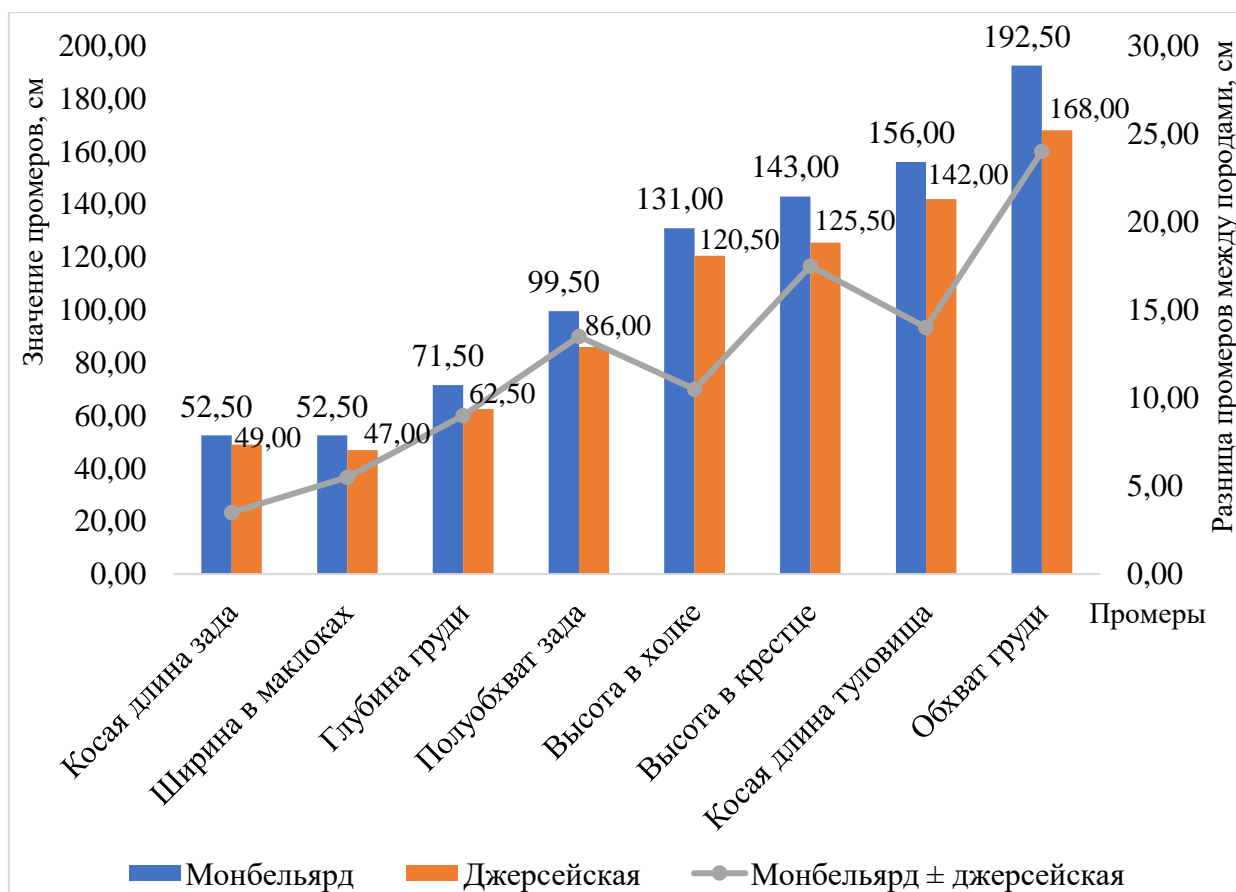


Рисунок 8. - Диаграмма линейных промеров коров-первотелок пород монбельярд и джерсейской, см

(разница между промерами монбельярд ± джерсейская, см)

Грудь у них неглубокая, всего 71,5 см, а общая длина туловища компактная – 142,0 см. При внешнем осмотре обращает на себя внимание зад – он короткий, но при этом собранный, с шириной в седалищных буграх 11,0 см. Голова у анализируемых первотелок сухая, аккуратная – 37,5 см в длину и 20,5 см в ширину. Кожа тонкая, эластичная, кожная складка всего 3,5 см, а

волосяной покров короткий и блестящий – признак хорошего здоровья и чистопородности. В целом животные производят впечатление гармоничных, с легким, но крепким костяком (обхват пясти – 16,0 см). Молочный тип телосложения выражен ярко – коровы выглядят «сбитыми», но при этом сухими, без рыхлости. Однако при сравнении с первотелками породы монбельярд джерсейские коровы заметно уступают по всем линейным промерам – монбельярды крупнее, шире и массивнее, что особенно заметно при постановке животных рядом.

Вымя – это своего рода индикатор внутреннего состояния животного. Поскольку молочная железа вовлечена в интенсивный обмен веществ, она мгновенно реагирует на любые факторы в организме, в том числе и неблагоприятный. Любой стресс, погрешности в рационе или скрытое воспаление – всё это бьёт прежде всего по функциональности вымени. А когда нагрузка становится системной, на смену временным сбоям приходят уже конкретные патологии, и нормальное образование молока нарушается. Способность коровы адаптироваться к условиям содержания и сохранять высокую продуктивность во многом закладывается именно здесь – в особенностях строения вымени, его форме и функциональных возможностях. Иными словами, чем лучше и гармоничнее молочная железа, тем выше шанс, что корова останется здоровой и продуктивной.

В наших исследованиях (таблица 9) установлено, что анализируемые породы отличаются наиболее желательными формами вымени ваннообразной и чашеобразной, причем для животных породы монбельярд на 45% характерно ваннообразная форма вымени, тогда как у коров джерсейской породы выявлено 60% животных с такой формой вымени. У коров джерсейской породы 90% животных имели цилиндрическую форму сосков, тогда как у коров породы монбельярд такая форма сосков выявлена у 60% (таблица 10). Следует подчеркнуть, что для коров как породы монбельярд, так и для джерсейской породы характерно горизонтальное расположение дна вымени. Для всех животных характерна четко просматриваемый контур молочных вен.

Таблица 9. – Форма вымени коров-первотелок

Форма вымени	Порода			
	Монбельярд (n=20)		Джерсейская (n=20)	
	голов	%	голов	%
Ваннообразная	9	45,0	12	60,0
Чашеобразная	11	55,0	8	40,0

Таблица 10. – Форма сосков коров-первотелок

Форма вымени	Порода			
	Монбельярд (n=20)		Джерсейская (n=20)	
	голов	%	голов	%
Цилиндрическая	13	65,0	18	90,0
Коническая	7	35,0	2	10,0

Скорость или интенсивность молокоотдачи это одно из важнейших свойств вымени, которая обуславливает эффективность производства молока. Представленные в таблице 11 данные говорят об однотипности процесса интенсивности производства молока подконтрольных пород.

Таблица 11. – Оценка функциональных свойств вымени коров-первотелок

Показатели	Порода				Монбельярд± джерсейская
	Монбельярд (n=20)		Джерсейская (n=20)		
	М ± м	С, %	М ± м	С, %	
Суточный удой, кг	29,8±0,61	8,8	22,8±0,4	8,3	+7,0***
Продолжительность доения, мин	16,1±0,46	12,3	12,4±0,28	10,0	+3,7***
Интенсивность молокоотдачи, кг/ч	1,86±0,03	6,3	1,84±0,03	6,4	+0,02

Средняя скорость молокоотдачи по группе породы монбельярд составила 1,86% кг/мин, что на 0,02 кг/мин выше, чем у животных джерсейской породы, Данная разница недостоверна. При этом показатель среднего суточного удоя у коров породы монбельярд составил 29,8 кг, что на 7,0 кг выше, чем у коров джерсейской породы, а продолжительность доения у джерсейской породы была ниже на 3,7 минуты. Таким образом можно констатировать, что разница в суточном удое и в продолжительности доения была статистически достоверна ($P \leq 0,001$)

3.5. Возрастная динамика молочной продуктивности коров

С целью выявления адаптационных способностей животных породы монбельярд и джерсейской породы к новым природно-климатическим и технологическим условиям содержания был проведен анализ возрастной динамики изменения основных показателей молочной продуктивности. Результаты анализа данных показателей за 1,2 и 3 лактации представлены в таблицах 12, 13, 14.

Таблица 12. – Молочная продуктивность коров по I лактации

Показатели	Порода				Монбельярд ± к джерсейской
	Монбельярд (n=20)		Джерсейская (n=20)		
	М ± м	С, %	М ± м	С, %	
Продолжительность лактации, дней	320,1 ± 16,9	23,6	368,3 ± 23,1	28,0	- 48,2
Удой за лактацию, кг	7572,9 ± 494,9	29,3	8024,3 ± 379,7	21,1	- 451,4
Удой за 305 дней лактации, кг	7314,0 ± 233,6	14,3	6633,1 ± 112,1	7,56	+ 680,9*
Массовая доля жира, %	4,21 ± 0,01	0,97	5,57 ± 0,03	2,21	- 1,36****
Содержание молочного жира, кг	307,2 ± 9,8	14,2	369,6 ± 6,93	8,4	- 62,4**
Массовая доля белка, %	3,50 ± 0,01	1,70	3,60 ± 0,05	1,39	- 0,10*
Содержание молочного белка, кг	256,0 ± 8,4	14,5	239,0 ± 4,32	8,07	+ 17,0
Содержание молочного жира, кг + содержание молочного белка, кг	563,2		608,8		- 45,6
Живая масса, кг	610,7 ± 14,6	10,7	425,8 ± 9,66	10,1	+ 184,9****
Производство молока на 100 кг живой массы, кг	1197,6		1557,8		- 359,4

Таблица 13. – Молочная продуктивность коров по II лактации

Показатели	Порода				Монбельярд ± к джерсейской
	Монбельярд (n=20)		Джерсейская (n=20)		
	М ± м	С, %	М ± м	С, %	
Продолжительность лактации, дней	332,7 ± 13,0	17,5	304,4 ± 7,0	10,3	28,3
Удой за лактацию, кг	9457,0 ± 293,1	13,9	6544,5 ± 229,3	15,7	2912,5****
Удой за 305 дней лактации, кг	8773,0 ± 224,1	11,4	6012,6 ± 345,4	25,7	2760,4****
Массовая доля жира, %	4,18 ± 0,01	1,3	5,69 ± 0,03	2,4	-1,51****

Содержание молочного жира, кг	366,9 ± 9,7	11,8	360,6 ± 11,3	14,0	6,3
Массовая доля белка, %	3,52 ± 0,01	1,6	4,02 ± 0,02	2,7	-0,5***
Содержание молочного белка, кг	308,5 ± 8,1	11,7	259,7 ± 9,2	15,8	48,8***
Содержание молочного жира, кг + содержание молочного белка, кг	675,4		620,3		55,1
Живая масса, кг	613,6 ± 31,3	22,8	456,4 ± 8,5	8,3	157,2***
Производство молока на 100 кг живой массы, кг	1429,8		1317,4		112,4

Таблица 14. – Молочная продуктивность коров по III лактации

Показатели	Порода				Монбельярд ± к джерсейской
	Монбельярд (n=20)		Джерсейская (n=20)		
	М ± м	С, %	М ± м	С, %	
Продолжительность лактации, дней	363,9 ± 23,9	27,8	339,7 ± 22,6	28,2	24,9
Удой за лактацию, кг	9107,4 ± 574,0	26,7	7287,4 ± 468,5	27,3	1820,0*
Удой за 305 дней лактации, кг	8143,6 ± 479,1	24,9	6523,3 ± 325,5	20,5	1620,3**
Массовая доля жира, %	4,01 ± 0,02	2,4	5,44 ± 0,04	3,4	-1,43***
Содержание молочного жира, кг	326,6 ± 19,1	24,8	340,2 ± 255,5	31,8	-13,6
Массовая доля белка, %	3,47 ± 0,01	1,2	3,86 ± 0,04	4,2	-0,39***
Содержание молочного белка, кг	282,6 ± 17,1	25,6	251,8 ± 12,6	21,3	30,8
Содержание молочного жира, кг + Содержание молочного белка, кг	609,2		592,0		1,72
Живая масса, кг	661,0 ± 10,6	6,8	465,4 ± 25,1	23,9	19,6
Производство молока на 100 кг живой массы, кг	1232,0		1401,6		-169,6

Характеризуя основные параметры продуктивности коров по 1 лактации необходимо отметить, что наиболее оптимальная продолжительность 1 лактации была у животных породы монбельярд, она составила 320,1 дня, тогда как у животных джерсейской породы этот показатель был выше на 48,2 дня. Именно это обстоятельство повлияло на общий удой животных за первую лактацию. Так у животных породы монбельярд он составил 7582,9 кг, что на 451,4 кг ниже чем у животных джерсейской породы, однако по показателю продуктивности за 305 дней лактации преимущество было у животных породы

монбельярд, их удой составил 7314 кг, что на 680,9 кг ($P \leq 0,05$) выше чем у коров джерсейской породы. По содержанию жира и белка в молоке превосходство было у животных джерсейской породы, так содержание жира в молоке составило 5,57%, содержание белка – 3,60 %, что выше, чем у животных породы монбельярд соответственно на 1,36 % ($P \leq 0,001$) и 0,10 ($P \leq 0,05$) соответственно. В то же время преимущество по выходу молочного жира сохранилось за коровами джерсейской породы, а превосходство по выходу молочного белка за коровами породы монбельярд. По показателю живой массы животных разница в пользу коров породы монбельярд составила в 184,9 кг ($P \leq 0,001$). Значительно более низкая живая масса коров джерсейской породы обеспечила им и более высокое производство молока на 100 кг живой массы. Данный показатель у коров джерсейской породы составил 1557,8 кг, что на 359,4 кг больше, чем у животных породы монбельярд.

Изучение показателей молочной продуктивности подопытных животных в период второй и третьей лактаций позволило установить, что наибольшая продолжительность лактационного периода была характерна для коров породы монбельярд. В частности, по данному признаку они превышали сравнимую группу на 28,3 суток во второй лактации и на 24,9 суток — в третьей, однако выявленные различия не достигали статистически значимого уровня.

При оценке уровня молочной продуктивности коров за второй лактационный период следует подчеркнуть, что как по суммарному удою за весь период лактации, так и по удою за стандартные 305 дней преимущество сохранялось за животными породы монбельярд. Суммарный удой этих коров превышал аналогичный показатель джерсейской породы на 2912,5 кг ($P \leq 0,001$), тогда как за 305 дней лактации разница составила 2760,4 кг ($P \geq 0,05$). Вместе с тем коровы джерсейской породы достоверно превосходили животных породы монбельярд по массовой доле жира и массовой доле белка в молоке — на 1,51% ($P \leq 0,001$) и 0,5% ($P \leq 0,001$) соответственно.

Тем не менее более высокий общий уровень молочной продуктивности коров породы монбельярд обусловил получение от них большего количества молочного жира и молочного белка в абсолютном выражении. По валовому выходу молочного жира за 305 дней лактации их преимущество составило 6,3 кг, а по производству молочного белка — 48,8 кг ($P \leq 0,001$). Необходимо отметить, что за 2 лактацию у коров породы монбельярд было более высокое производство молока на 100 кг живой массы, разница в их пользу составила 112,4 кг. На наш взгляд данное преимущество объясняется незначительной прибавкой живой массы коров породы монбельярд по 2 лактации. Их масса составила 613,6 кг или увеличение живой массы произошло только на 3,2 кг или 0,5 %. Тогда как живая масса коров джерсейской породы с 1 ко 2 лактации выросла с 425,8 кг до 456,4 кг. Прирост составил 30,6 кг или 6,8 %. Динамика различий в уровне молочной продуктивности коров анализируемых пород сохранилась и по показателям за 3 лактацию. Животные породы монбельярд имели преимущество по уровню молочной продуктивности и эти различия были достоверны, но уступали по содержанию жира и белка в молоке.

Возрастные изменения по продолжительности лактационного периода анализируемых пород представлены на рисунке 9.

Как видно из диаграммы, представленной на рисунке 9 для животных породы монбельярд характерно увеличение продолжительности лактации от 1 к 3, тогда как у джерсейской породы наиболее продолжительной лактацией была первая. Анализ динамики уровня молочной продуктивности за 305 дней лактации у коров породы монбельярд свидетельствует о увеличении продуктивности до второй лактации с последующим небольшим спадом по третьей лактации. Тогда как у коров джерсейской породы произошло резкое снижение уровня молочной продуктивности уже по второй лактации и небольшой подъем к третьей (рисунок 10).

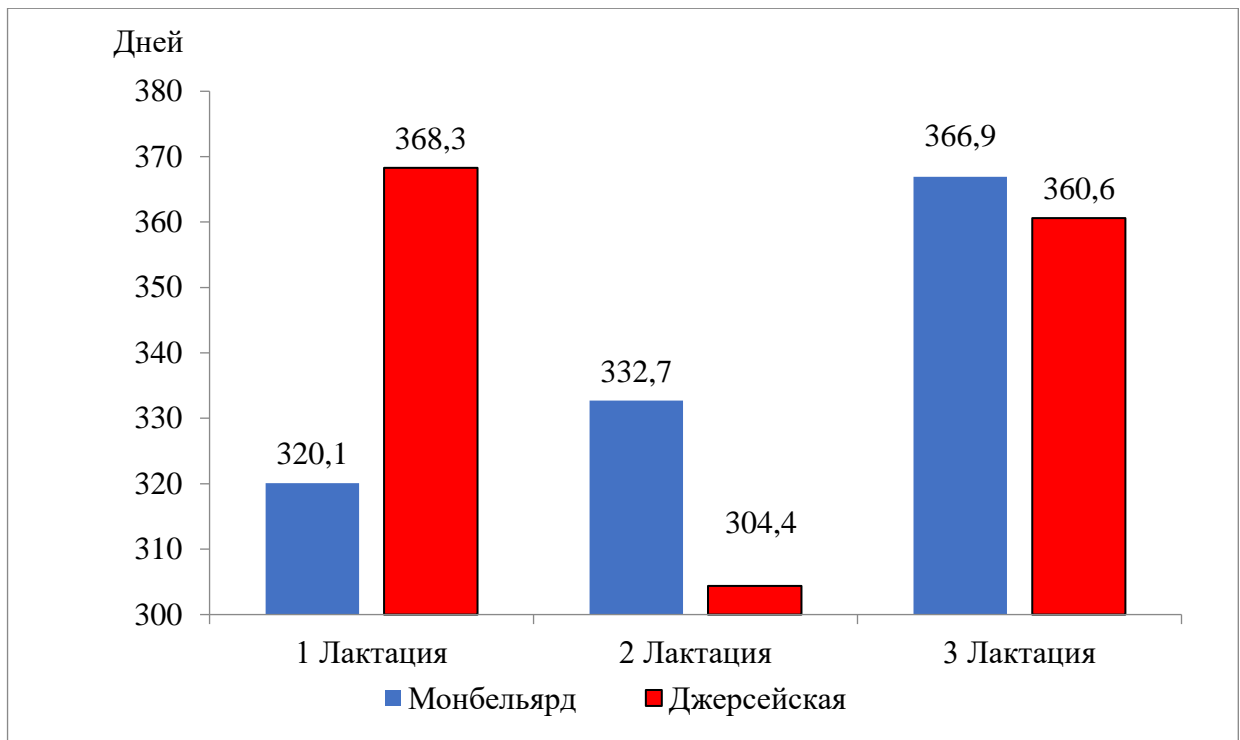


Рисунок 9. - Возрастная динамика продолжительности лактации, дней

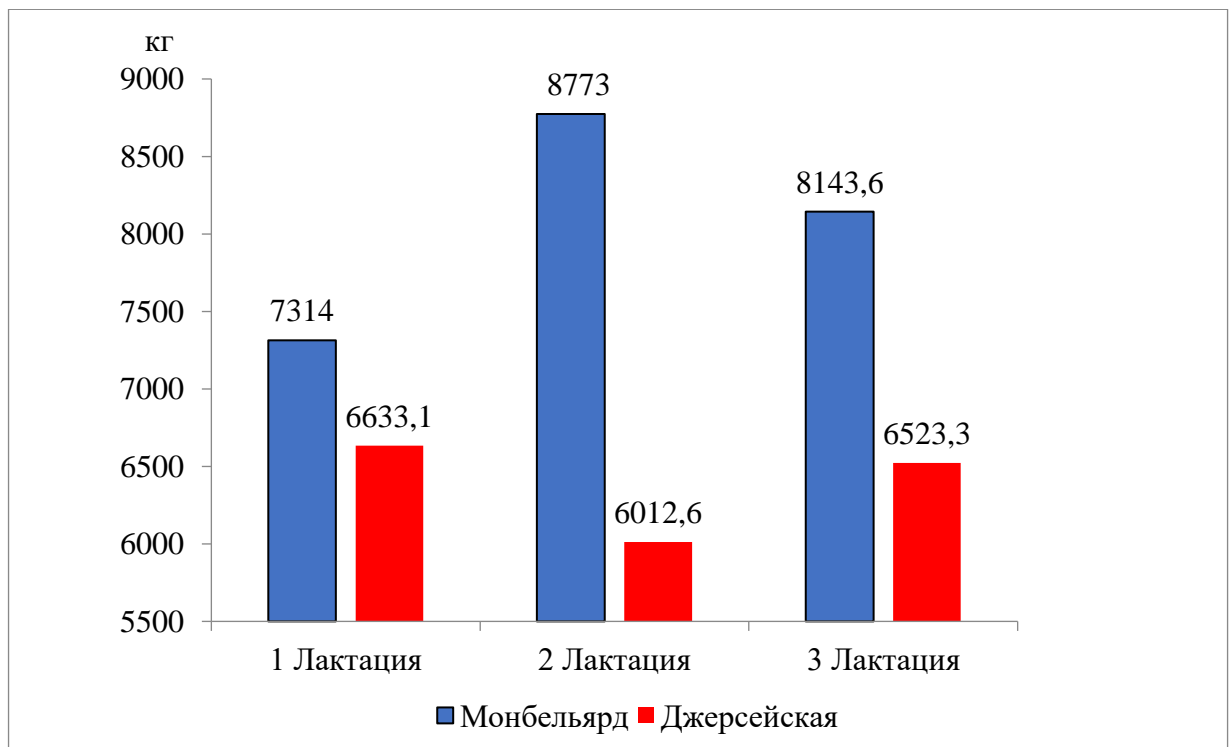


Рисунок 10. - Возрастная динамика молочной продуктивности за 305 дней лактации, кг

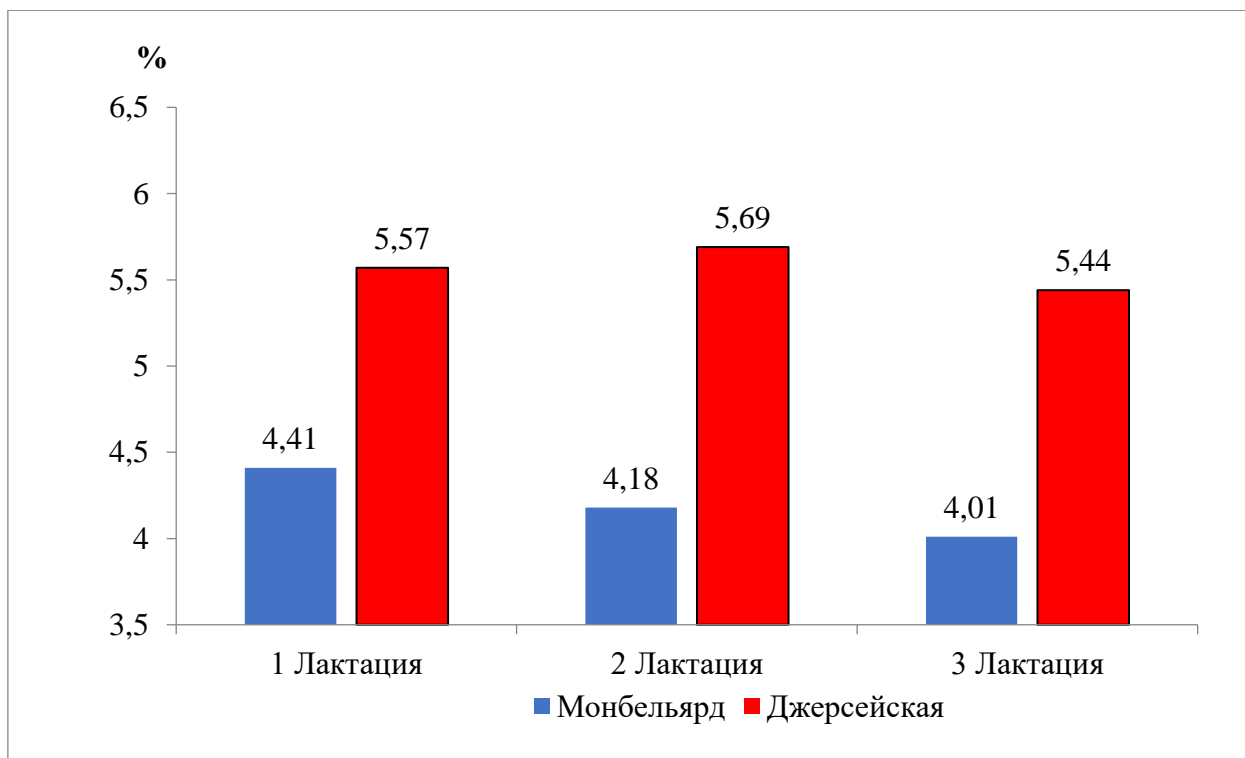


Рисунок 11. - Возрастная динамика содержания жира за 305 дней лактации, %

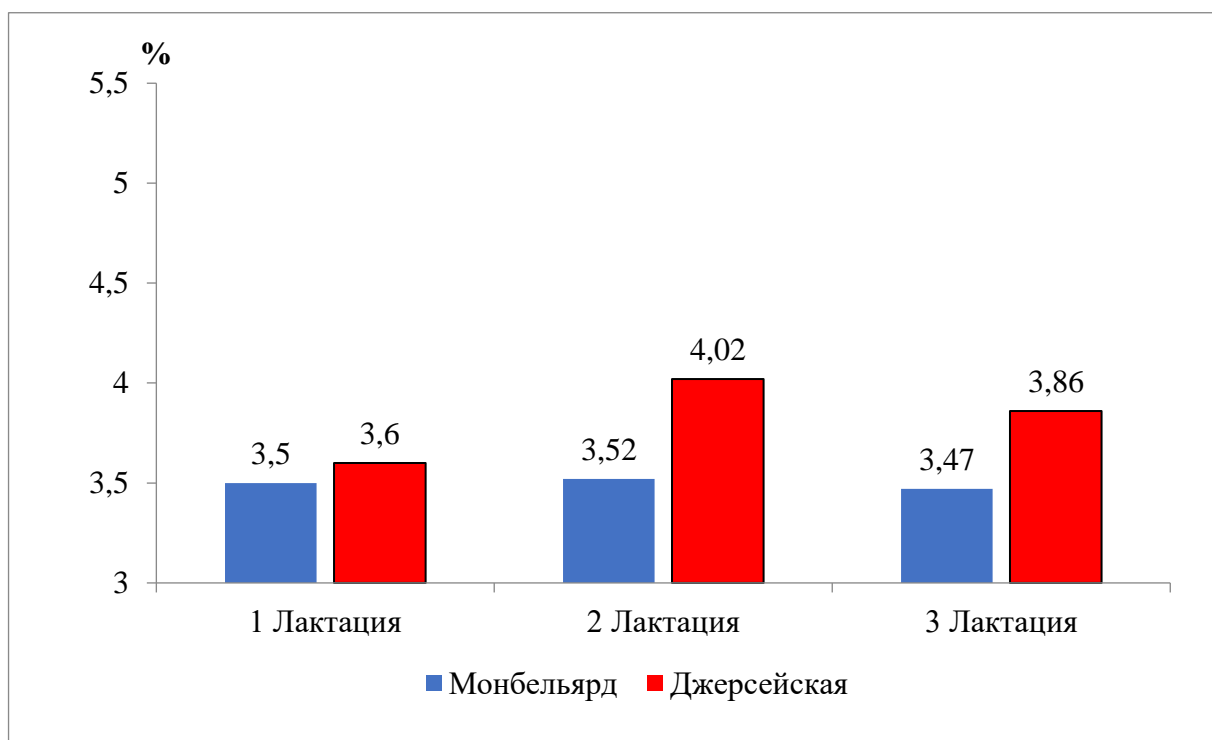


Рисунок 12. - Возрастная динамика содержания белка в молоке за 305 дней лактации, %

Возрастные изменения по содержанию жира в молоке показывают, что у коров породы монбельярд происходило снижение содержания жира в молоке от первой ко второй лактации, тогда как у джерсейской породы наиболее высокое содержание жира было получено по 2 лактации (рисунок 11). Наиболее высокие показатели содержания белка в молоке и у породы монбельярд и у джерсейской получены за вторую лактацию (рисунок 12).

3.6. Оценка лактационных кривых и постоянство лактации

С целью определения характера лактационной деятельности подопытных животных была проведена оценка показателей устойчивости лактации. В качестве методологической основы использовалась классификация лактационных кривых, разработанная А.С. Емельяновым, согласно которой различают четыре основных типа лактационной функции.

Первый тип характеризуется выраженной устойчивостью лактационного процесса в сочетании с высоким уровнем молочной продуктивности. Вторым типом отличается значительной интенсивностью лактации при одновременной нестабильности её течения, что графически проявляется в двухвершинном характере лактационной кривой. Третий тип представляет собой высокопродуктивную, однако нестабильную лактацию с выраженной тенденцией к быстрому снижению удоев. Четвёртый тип объединяет животных с устойчивым, но стремительно угасающим лактационным процессом на фоне низкого общего уровня молочной продуктивности.

Построение лактационных кривых осуществлялось на основании данных о ежемесячном уровне молочной продуктивности подопытных животных. Анализ графиков, представленных на рисунке 13, позволяет констатировать, что коровы породы монбельярд демонстрируют лактационную деятельность, соответствующую первому типу, то есть сильную устойчивую лактацию. Пик молочной продуктивности у животных данной группы приходился на третий месяц лактации и составил 830 кг. В

последующий месяц наблюдалась стабилизация продуктивных показателей на достигнутом уровне, после чего отмечалось их постепенное снижение. Примечательно, что существенное падение молочной продуктивности зафиксировано лишь на восьмом месяце лактации, что свидетельствует о высокой устойчивости лактационного процесса у животных данной породы.

Джерсейская порода по характеру лактационной деятельности относится ко второму типу, для которого свойственна высокая интенсивность молокообразования при выраженной нестабильности лактационного процесса. Пиковое значение месячного удоя, составившее 700 кг, было зафиксировано на втором месяце лактации. В течение трёх последующих месяцев — третьего, четвёртого и пятого — наблюдалась умеренная депрессия продуктивных показателей, однако уже на шестом месяце был достигнут абсолютный максимум удоя за изучаемый период — 712 кг. Начиная с седьмого месяца лактации прослеживалась устойчивая тенденция к снижению молочной продуктивности.

Проведённый сравнительный анализ позволяет заключить, что у первотёлок породы монбельярд лактационная кривая отличается более сглаженным и равномерным характером, что свидетельствует об оптимальной организации лактационной функции у животных данной группы. Вместе с тем следует отметить, что показатель постоянства лактации у джерсейских коров (таблица 15) оказался несколько выше, нежели у их сверстниц породы монбельярд. По всей видимости, данная закономерность обусловлена вторичным подъёмом молочной продуктивности, зафиксированным у животных джерсейской породы в период шестого месяца лактации, что в совокупности и определило более высокое расчётное значение данного коэффициента.

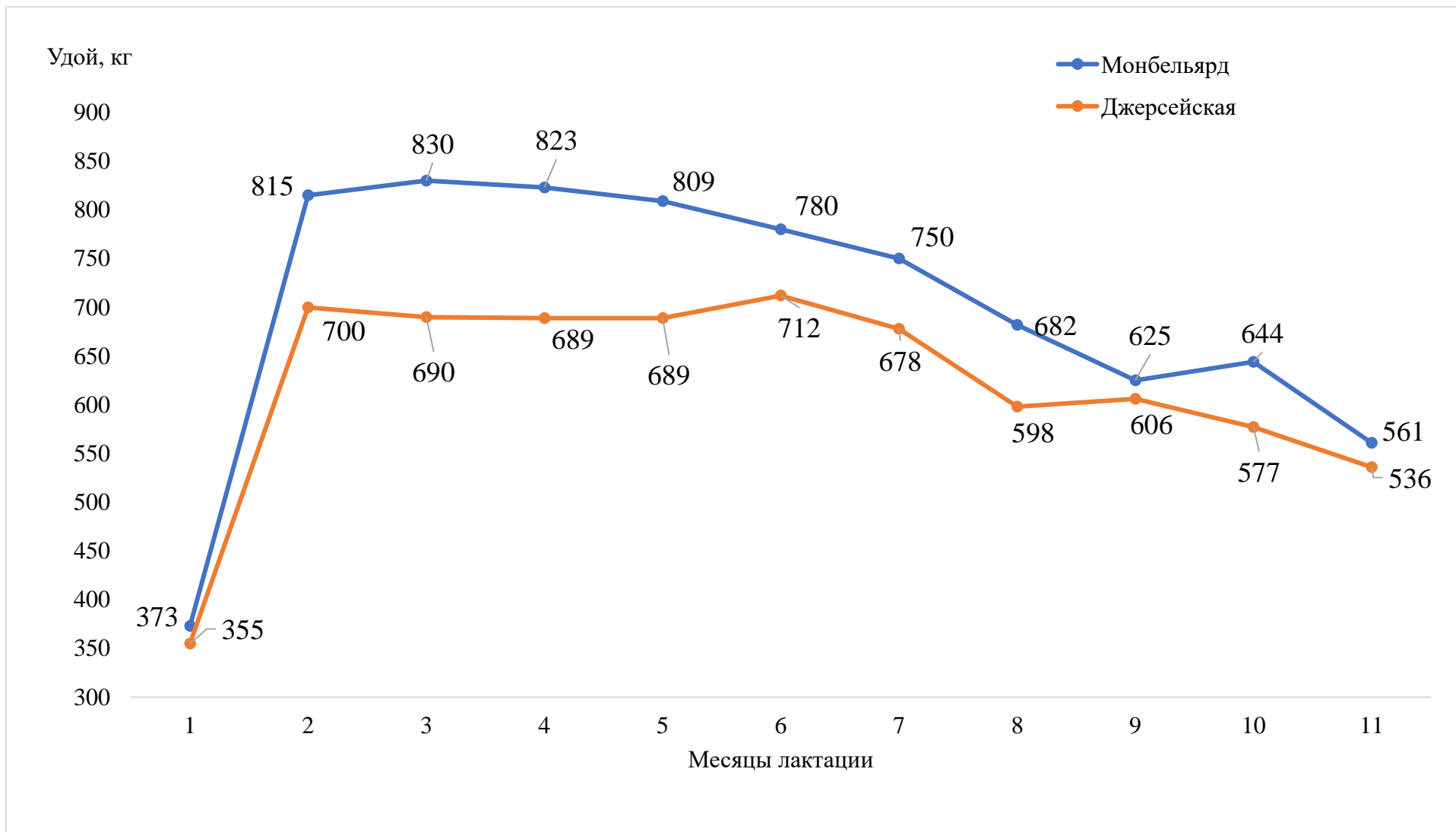


Рисунок 13. - Лактационная кривая коров-первотелок

Таблица 15. – Характеристика постоянства лактации

Порода	Удой за 305 дней лактации	Месячный удой в % от удоя за 305 дней лактации										Итого, %	Высший суточный удой, кг	Показатель постоянства лактации (ППЛ)
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X			
Монбельярд	7314,0	6,1	11,2	11,6	11,4	11,2	10,7	10,3	9,3	9,0	9,2	100	27,6	85,9
Джерсейская	6633,1	5,4	10,6	10,4	10,4	10,4	10,8	10,3	9,0	9,2	9,0	100	23,7	91,9

3.7 Воспроизводительные способности коров и причины их выбытия

Одним из основных критериев оценки адаптации животных является способность сохранять воспроизводительные качества. Именно воспроизводительные качества в большинстве своем являются причиной выбраковки животных из большинства стад молочных пород крупного рогатого скота. В этой связи для оценки процесса адаптации были оценены воспроизводительные способности коров за первые три лактации. Результаты оценки воспроизводительных функций кров подопытных коров за первую лактацию представлены в таблице 16.

Таблица 16. – Воспроизводительная способность коров по I лактации

Показатели	Порода		Монбельярд ± джерсейская
	Монбельярд	Джерсейская	
Количество животных, голов	20	20	-
Межотельный период, дней	376,9	429,1	- 52,1
Дойных дней	320,1±16,9	368,3±23,0	- 48,2
Сервис-период, дней	104,9±12,2	166,9±17,0	- 62,0**
Сухостойный период, дней	56,8±4,2	60,8±5,0	- 4,0
КВС	0,96	0,85	+ 0,11
Индекс осеменения	1,53	1,83	- 0,3

Основным показателем, характеризующим воспроизводительные способности коров, является сервис-период. Из данных таблицы видно, что наиболее высокий показатель сервис-периода у животных джерсейской породы, он составил 166,9 дней, что выше аналогов породы монбельярд на 62 дня ($P \leq 0,01$). Существенных различий по продолжительности сухостойного периода не выявлено, он находился в пределах 56,8 – 60,8 дня. Так как продолжительность лактации у коров джерсейской породы была больше, чем у коровы породы монбельярд на 48,2 дня, следовательно, и продолжительность межотельного периода была самой высокой у животных данной породы – 429,1 дня, что на 52,1 больше, чем у коров породы монбельярд. В результате чего у животных джерсейской породы был более низкий КВС и более высокий расход семени на одно плодотворное осеменение.

Анализ воспроизводительных способностей коров по второй и третьей лактации (таблицы 17 и 18) показал обратный динамизм, и животные

джерсейской породы по данным лактации имели и более высокий показатель КВС и более низкий расход семени на 1 плодотворное осеменение, что прежде всего обусловлено более короткой продолжительностью сервис-периода.

Таблица 17. – Воспроизводительная способность коров по II лактации

Показатели	Порода		Монбельярд ± джерсейская
	Монбельярд	Джерсейская	
Количество животных, голов	20	20	-
Межотельный период, дней	438,4	363,1	+ 75,3
Дойных дней	332,6± 12,9	304,7±7,0	+27,9
Сервис-период, дней	105,8±12,06	82,3±7,1	+23,5
Сухостойный период, дней	54,7±3,8	58,4±1,7	- 3,7
КВС	0,83	1,01	- 0,19
Индекс осеменения	1,91	1,20	+0,71

Таблица 18. – Воспроизводительная способность коров по III лактации

Показатели	Порода		Монбельярд ± джерсейская
	Монбельярд	Джерсейская	
Количество животных, голов	18	18	-
Межотельный период, дней	419,2	399,1	+20,1
Дойных дней	363,9±23,8	339,6±22,5	+24,3
Сервис-период, дней	137,6±22,2	101,1±16,2	+36,5
Сухостойный период, дней	55,3±3,7	59,5±1,0	-4,2
КВС	0,87	0,91	- 0,04
Индекс осеменения	1,75	1,40	+ 0,35

Анализ возрастной динамики выбытия коров (таблица 19) также не выявил существенных различий по анализируемым породам. Основными причинами выбытия животных является болезни репродуктивных органов (таблица 20) и в этой связи 50% выбывших животных были выбракованы по причине гинекологических заболеваний и заболеваний молочной железы. Для животных породы монбельярд характерен более высокий процент выбраковки по причине заболеваний конечностей (15%), но при этом не было выбраковки по причинам травм. По причине низкой продуктивности выбыло только 2 коровы породы монбельярд.

Таблица 19. – Возрастная динамика выбытия коров

Порода		Всего, гол	Возраст, лактация								Средний возраст выбытия отелов
			1	2	3	4	5	6	7	8	
Монбельярд	Гол	20	-	-	2	3	9	2	2	2	5,2
	%	100	-	-	10,0	15,0	45,0	10,0	10,0	10,0	
Джерсейская	Гол	20	-	-	2	5	9	2	1	1	4,9
	%	100	-	-	10,0	25,0	45,0	10,0	5,0	5,0	

Таблица 20. – Причины выбытия коров

Порода	Причины выбытия							
		Низкая продуктивность	Заболевания					Итого
			гинекологические	вымени	конечностей	травмы	прочие	
Монбельярд	Гол	2	9	1	3	-	5	20
	%	10,0	45,0	5,0	15,0	-	25,0	100
Джерсейская	Гол	-	10	-	2	5	3	20
	%	-	50,0	-	10,0	25,0	15,0	100

Аналогичная динамика воспроизводительных способностей коров-первотелок была выявлена нами при проведении научно-хозяйственного опыта в 2018-2019 году в условиях данного стада совместно с В.В. Коротких и А.В. Востроиловым. Материалы исследований, опубликованных в статье «Оценка воспроизводительных способностей коров джерсейской и монбельярдской пород» Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2019. – №2 (42) – С. 135-139.

3.8. Продуктивное долголетие коров

Продуктивное долголетие коров молочных и комбинированных пород является одним из основных факторов рентабельного производства молока. Увеличение срока использования коров в стаде уменьшает затраты на его ремонт и позволяет повысить выход молочной продукции на один день жизни животного. Одновременно с повышением экономической эффективности в отрасли молочного скотоводства продление срока использования животных позволяет улучшить организацию селекционного процесса. Особую роль оценка продуктивного долголетия приобретает с переходом на промышленную технологию производства молока, так как в большинстве крупных промышленных комплексов наблюдается сокращение срока использования коров, и чаще всего они выбывают из стада на пике продуктивности. Увеличение продуктивного долголетия позволяет сократить затраты на воспроизводство стада, полностью реализовать его генетический потенциал и увеличить прибыльность производства молока.

Оценку продуктивного долголетия коров джерсейской породы и монбельярд проводили на основе материалов зоотехнического учета и информационно-аналитической системы «Селэкс – молочный скот». В обработку вошли все коровы, выбывшие из стада после завершения научно-хозяйственного опыта. Необходимо отметить, что в ООО «Новомарковское» к

первым партиям завезенного племенного поголовья нетелей в 2013 году было очень бережное отношение. Для них были созданы очень хорошие условия содержания и полноценное кормление. В результате бережного отношения к животным опытных групп выбраковка поголовья за первые две лактации не производилась, и только начиная с третьей лактации было выбраковано по две головы коров породы монбельярд и джерсейской. Для оценки продуктивного долголетия учитывалось продолжительность всей жизни с отдельным выделением таких показателей как продолжительность выращивания молодняка, продолжительность лактирования коров и продолжительность их сухостойного периода.

С учетом данных научно-хозяйственного опыта и информационной системы «Сэлекс. Молочный скот» было рассчитано производство молока за жизнь по каждой подопытной корове (Приложение 1 и 2)

В таблице 21 представлены основные показатели, характеризующие продуктивное долголетие коров.

Таблица 21. – Продуктивное долголетие коров

Показатели	Порода		Монбельярд ± джерсейская
	Монбельярд	Джерсейская	
Продолжительность жизни, дней	2509	1987	+ 522
В том числе:			
продолжительность выращивания (возраст I отела)	860	688	+172
продолжительность лактирование	1294	949	+345
продолжительность сухостойного периода	355	350	+5,0
Произведено молока на1 корову, кг	44076,5	27476,9	+16599,6
Удой на 1 день жизни, кг	17,5	13,8	+3,7
Удой на 1 день лактации, кг	34,0	28,9	+5,1
Произведено:			
Молочного жира, кг	1741,0	1555,2	+185,8
Молочного белка, кг	1525,0	1071,6	+453,4
Молочный жир + молочный белок, кг	3266,0	2626,8	+639,2
Живая масса коров, кг	652,5	501,7	+150,8
Произведено молочного жира и белка на 100 кг живой массы коров, кг	500,5	523,6	-23,1

Данные таблицы свидетельствуют о том, что наиболее продолжительное хозяйственное использование было у животных породы монбельярд. Общая продолжительность жизни коров данной породы составила 2509, что на 502 дня больше по сравнению с животными джерсейской породы. Характеризуя основные этапы жизнедеятельности, следует отметить, что для животных породы монбельярд характерна более длительная продолжительность выращивания. По данному показателю они превосходили джерсейскую породу на 172 дня, по продолжительности лактирования их превосходство составило 345 дней, по продолжительности сухостойных периодов значительных различий не выявлено. Пожизненное производство натурального молока от коров породы монбельярд составило 44076,5 кг, что на 16599,6 кг или на 37,6% больше, чем у животных джерсейской породы. По производству молочного жира и молочного белка также сохранилось преимущество за коровами породы монбельярд. Однако, производство молочного жира и белка на 100 кг живой массы коров у породы монбельярд составило 500,5 кг, а у джерсейской породы 523,6 кг. Выход молочного жира и белка на 100 кг живой массы у коров джерсейской породы был выше, чем у породы монбельярд на 23,1 кг.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что в условиях крупных молочных комплексов России целесообразно использовать животных как породы монбельярд, так и джерсейской, но при этом коровы джерсейской породы более эффективны по производству основных компонентов молока в расчете на 100 кг живой массы.

На ряду с общей оценкой продуктивного долголетия коров был дан анализ возрастной динамики основных показателей молочной продуктивности. Результаты анализа представлены в таблицах 22.

Таблица 22. – Возрастная динамика показателей молочной продуктивности коров джерсейской породы (за лактацию)

Лактация	Удой за лактацию, кг	Содержание молочного жира, кг	Содержание молочного белка, кг	Содержание молочного жира, + Содержание молочного белка, кг
1	8024,3 ± 379,8	446,9	288,9	735,8
2	6544,5±229,3	372,4	263,1	635,5
3	7287,4±468,5	396,4	281,3	677,7
4	5831,1±434,5	327,1	228,0	555,1
5	5960,0±950,1	341,5	240,2	581,7
6	4752,7±613,3	279,0	195,8	473,8
7	4283,0±0,00	256,8	169,1	425,9

Как видно из данных таблицы 22 наиболее высокий уровень молочной продуктивности за лактацию от коров джерсейской породы был получен по первой лактации. В последующем, не смотря на выбытие коров показатели уровня молочной продуктивности коров сокращались вплоть до 7 лактации. Аналогичная динамика по данной породе прослеживается по производству молочного жира и молочного белка, о чем свидетельствуют и относительные показатели изменения молочной продуктивности по отдельным лактациям (таблица 23).

Таблица 23. – Относительные показатели возрастных изменений уровня молочной продуктивности за лактацию, %

Лактация	Порода		Монбельярд ± Джерсейская
	Монбельярд	Джерсейская	
1	100	100	0
2	124,8	81,5	+43,3
3	120,3	90,8	+29,5
4	151,3	72,6	+78,7
5	141,8	74,2	+67,6
6	132,2	59,2	+73
7	126,7	53,3	+73,4

Несколько иной характер возрастной динамики молочной продуктивности наблюдался у животных породы монбельярд (таблица 24).

Таблица 24. – Возрастная динамика показателей молочной продуктивности коров породы монбельярд (за лактацию)

Лактация	Удой за лактацию, кг	Содержание молочного жира, кг	Содержание молочного белка, кг	Содержание молочного жира + Содержание молочного белка, кг
1	7572,9±494,9	318,8	265,1	583,9
2	9457,0±293,0	395,3	332,9	728,2
3	9107,4±574,0	365,2	316,0	681,2
4	11459,8±1184,6	436,6	395,4	832,0
5	10743,5±920,1	415,8	372,8	788,6
6	10010,2±1259,1	392,4	340,3	732,7
7	9596,3±405,8	366,6	332,9	699,5

У данных животных четко прослеживается рост уровня молочной продуктивности до 4-6 лактации и только на 7 лактации выявлен значительное снижение молочности. Аналогичная динамика прослеживается и по производству молочного жира и молочного белка. Более наглядно изменения уровня молочной продуктивности и содержания массовой доли жира и массовой доли белка в молоке представлены на рисунках 14,15,16.

Анализ абсолютных и относительных показателей изменений пожизненной молочной продуктивности анализируемых пород позволяет сделать вывод, что коровы породы монбельярд как традиционно-комбинированные породы имеют характерный для данной породы рост уровня молочной продуктивности до 4-5 лактации. В то время как животные джерсейской породы как породы скороспелой специализированного молочного направления продуктивности более требовательны к условиям содержания и кормления. В условиях конкретного молочного комплекса пик уровня молочной продуктивности приходится на первую лактацию с последующим четко выраженным характером падения надоев.

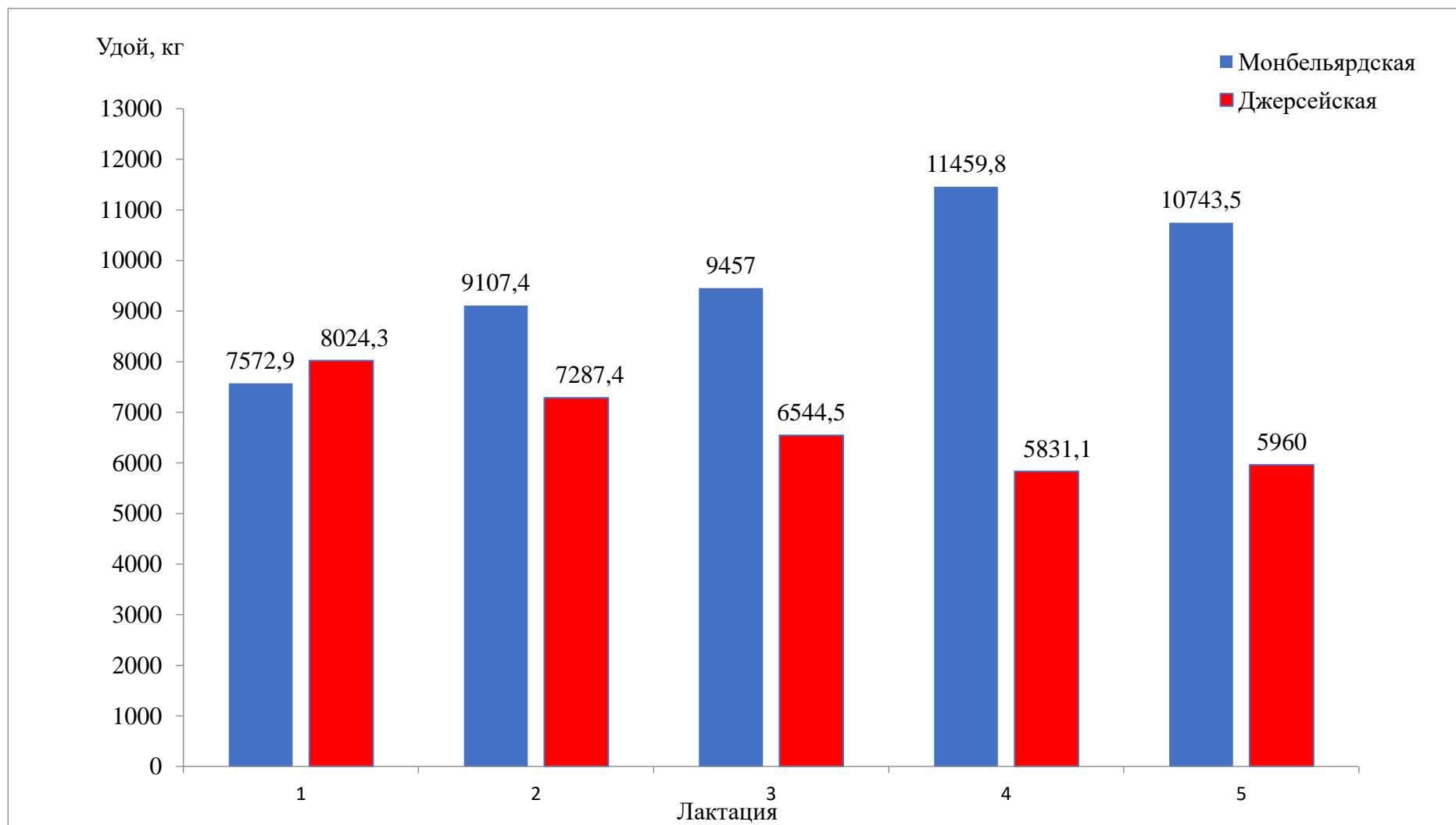


Рисунок 14. - Возрастная динамика молочной продуктивности подопытных коров за лактацию, кг

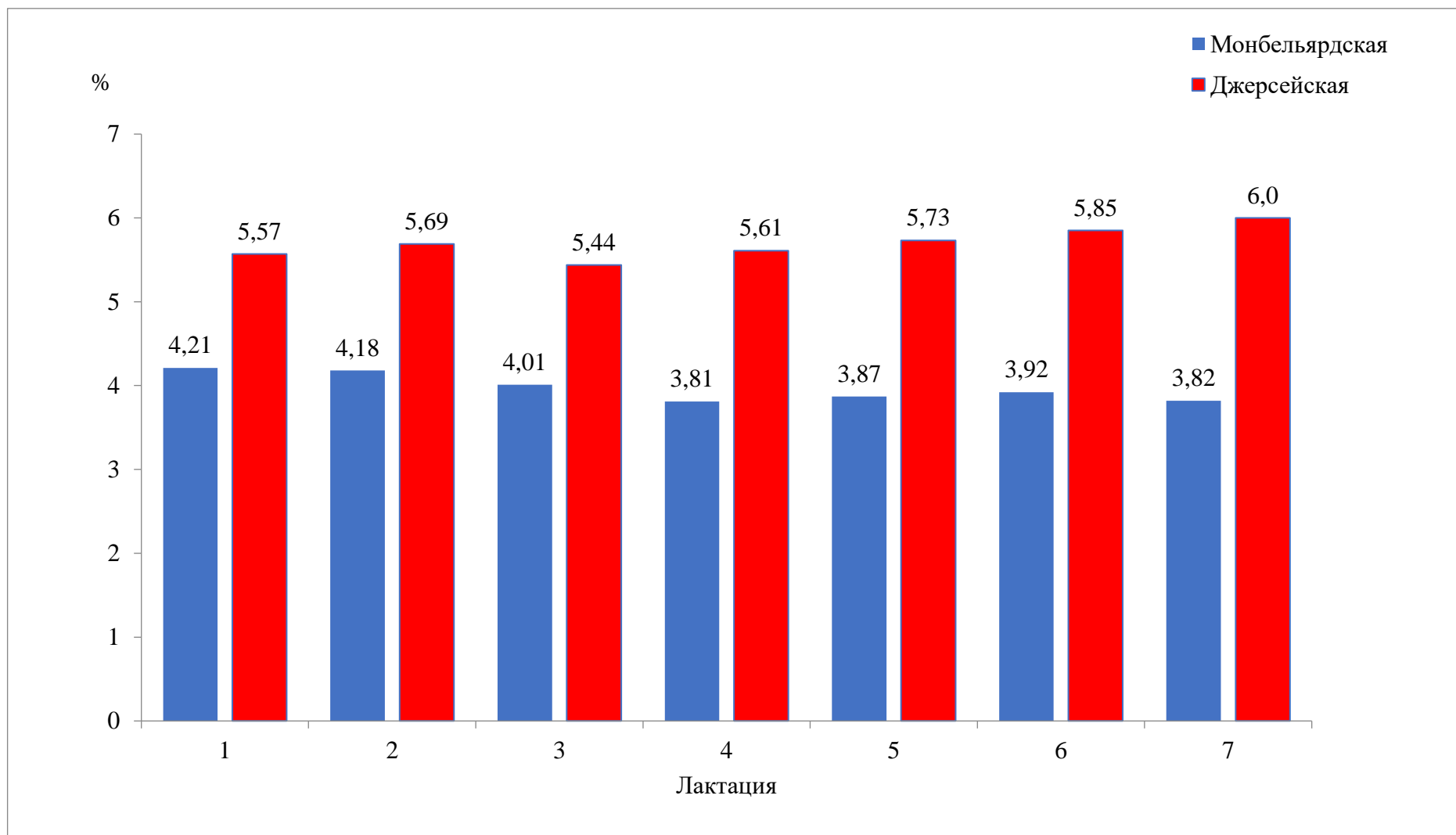
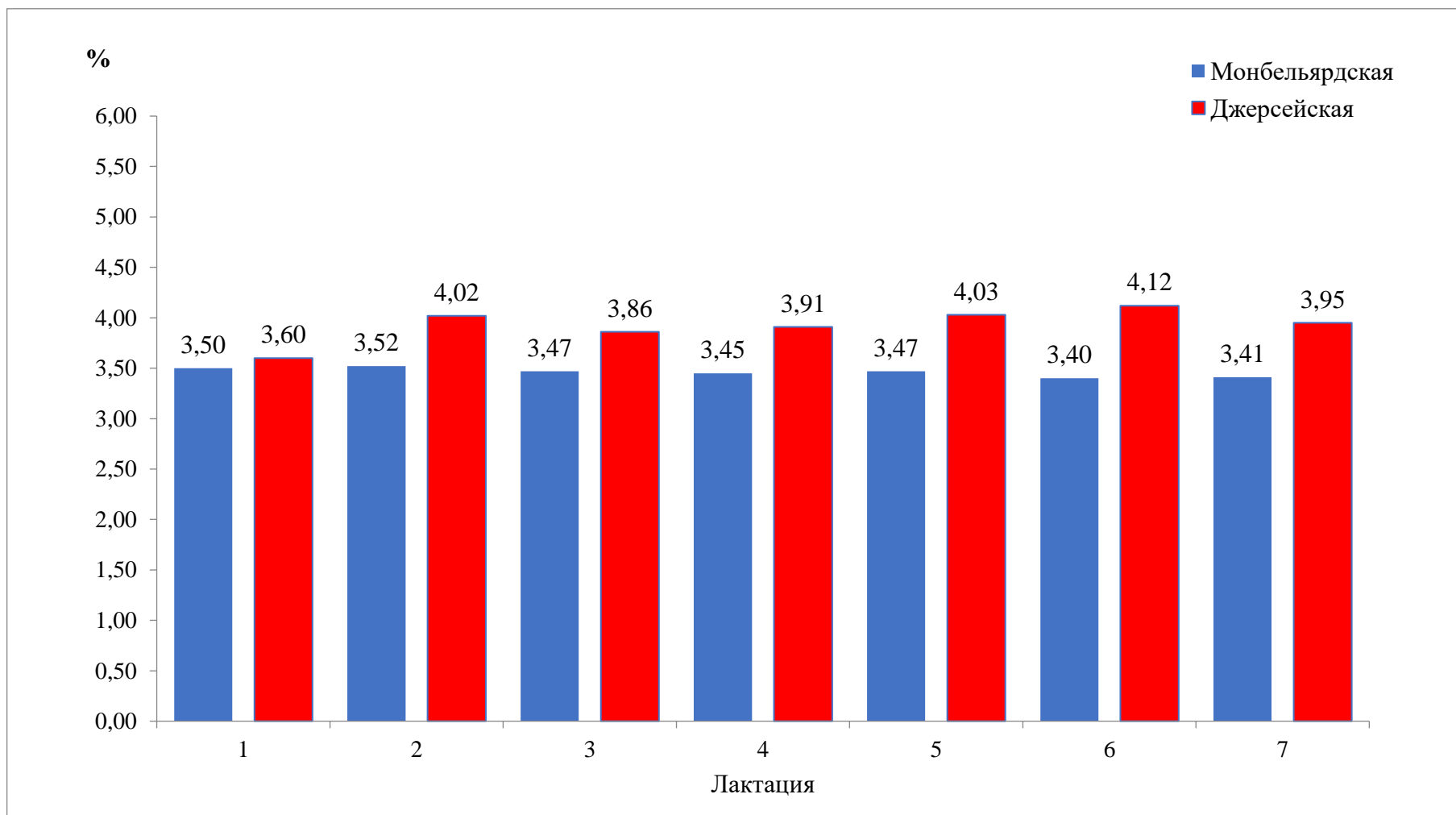


Рисунок 15. - Возрастная динамика содержания МДЖ в молоке подопытных коров, %



100

Рисунок 16. - Возрастная динамика содержания МДБ в молоке подопытных коров, %

3.9 Экономическая оценка результатов исследований

Экономическая эффективность использования коров породы монбельярд и джерсейской породы в условиях молочного комплекса ООО СХП «Новомарковское» Воронежской области рассчитана по показателям продуктивных качеств с учетом их продуктивного долголетия (таблица 25).

Расчет экономической эффективности произведен с учетом уровня молочной продуктивности коров за все лактации, содержания массовой доли жира и белка.

При расчете использованы данные годового бухгалтерского отчета. В структуре затрат: затраты на корма составили 55,7 %, оплату труда – 14,8, электроэнергию – 1,42%, нефтепродукты – 1,88%, ветеринарные препараты – 1,84%, на содержание основных средств производства – 3,80%, оплату сторонних услуг – 7,90%, прочие затраты – 12,6 %.

На основании фактического уровня пожизненной молочной продуктивности, средней цены реализации молока с учетом договорной массовой доли жира (3,6%) и белка (3,0%) в молоке-сырье рассчитана экономическая эффективность производства молока от коров породы монбельярд и джерсейской. Цена реализации молока-сырья в зачетном весе составляла 5315,39 рублей за 1 ц. или 53,15 рубля за 1 кг.

Таблица 25. – Экономическая эффективность производства молока

Показатели	Порода		Монбельярд ± джерсейская
	Монбельярд	Джерсейская	
Пожизненное производство молока на одну корову, кг	44076,5	27476,9	+16599,6
Массовая доля жира, %	3,95	5,66	-1,71
Массовая доля белка, %	3,46	3,90	-0,44
Производство молока сырья в зачетном весе, кг	55777,1	56159,7	-382,6
Цена реализации 1 кг молока, руб.	53,15	53,15	-
Стоимость произведенного молока сырья на 1 корову за жизнь, тыс. руб.	2964,552	2984,888	-20,336
Затраты на производство молока, тыс. руб.	2446,966	2372,504	+74,462
Прибыль, тыс. руб.	517,585	612,384	-99,799
Уровень рентабельности	21,1	25,8	-4,7

Расчет эффективности пожизненного производства молока позволяет сделать вывод, что экономически более эффективно в условиях промышленной технологии производства использовать коров джерсейской породы с уровнем рентабельности 25,8%, что на 4,7% выше по сравнению с породой монбельярд.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования по оценке адаптационных способностей и продуктивного долголетия крупного рогатого скота породы монбельярд и джерсейской породы в условиях промышленной технологии производства молока, позволяют сделать следующие выводы:

1. Научно – хозяйственный опыт осуществлялся в условиях племенного репродуктора ООО СХП «Новомарковское», разводящего чистопородных животных джерсейской породы и породы монбельярд. Обе породы представлены высококлассными животными с высоким генетическим потенциалом продуктивных качеств.

2. Анализ морфологического состава крови нетелей и коров обеих пород свидетельствует о нормальном протекании процесса адаптации животных. Динамика морфологического состава крови однотипна и находится на уровне физиологических норм.

3. Не выявлено значительных отклонений от физиологической нормы по большинству биохимических показателей крови нетелей и коров за исключением содержания общих липидов. У нетелей и коров породы монбельярд содержание липидов в крови соответственно 1,40 и 1,57 г/л, что ниже физиологической нормы на 50 и 56%. У животных джерсейской породы данный показатель находится на уровне 1,72 и 1,67 г/л, что ниже нормы на 39,0 и 40,4%. Низкий уровень липидов связан с высокими энергетическими затратами на активное протекание процесса адаптации.

4. Коровы-первотелки породы монбельярд за 100 дней раздоя имели удой 2405,8, что выше в сравнении с джерсейской породы на 303,8 кг ($P \leq 0,01$), по производству молочного белка преимущество составило 8,4 кг ($P \leq 0,05$). Производство молочного жира у джерсейских коров было выше на 14,5 кг ($P \leq 0,01$).

5. Оценка химического состава молока свидетельствует о более высоком содержании у коров джерсейской породы сухих веществ, массовой

доли жира, лактозы, СОМО и минеральных солей ($P \leq 0,001$), нет различий по массовой доли белка.

6. Коровы породы монбельярд превосходят сверстниц джерсейской породы по всем промерам. Несмотря на то, что это животные комбинированной породы у них хорошо выражен молочный тип телосложения. Коровы обеих пород имеет ваннообразную и чашеобразную форму вымени. Ваннообразное вымя у 45 % коров породы монбельярд и 60% джерсейской породы. Достоверных породных различий по скорости молокоотдачи не выявлено (1,86-1,84 кг/мин).

7. Коровы породы монбельярд имеет сильную устойчивую лактационную функцию, с максимальным удоем за 3-й месяц лактации (830 кг), для джерсейской породы характерна сильная, но не устойчивая лактация. Максимальный удой получен на 2 месяце лактации (700 кг).

8. Коэффициент воспроизводительной способности за 1 лактацию был несколько выше у коров породы монбельярд 0,96 против 0,85 у джерсейской породы. За вторую и третью лактации преимущество по данному показателю было у коров джерсейской породы.

9. Для коров породы монбельярд характерен рост молочной продуктивности до 5 лактации. Для джерсейской породы пик удоя молочной продуктивности в первую лактацию с последующим четко выравненным характерным падение надоев. Продолжительность жизни коров породы монбельярд 2509 дней с производством молока 44076,5 кг, что выше по сравнению с джерсейской породой соответственно на 522 дня и 16599,6 кг. За монбельярдской породой сохраняется преимущество пожизненного производства молочного жира и белка, но более низкое производство данных компонентов молока на 100 кг живой массы.

10. Расчет экономической эффективности производства молока позволяет сделать вывод, что пожизненное производство молока наиболее эффективно от коров джерсейской породы при уровне рентабельности 25,8%, что на 4,7% выше по сравнению с породой монбельярд.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Для оценки физиологического состояния и адаптационных способностей коров рекомендуем использовать показатели морфологического и биохимического состава крови

2. С учетом показателей пожизненной продуктивности рекомендуем к использованию в условиях промышленной технологии производства молока коров породы монбельярд и джерсейская. Соотношение основных компонентов молока позволяет рекомендовать использовать молоко от коров породы монбельярд для выработки сыров, а джерсейской породы для производства сливочного масла и кисломолочной продукции.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Результаты проведенных исследований позволяют осуществлять дальнейшее повышение генетического потенциала и продление сроков продуктивного долголетия животных породы монбельярд и джерсейская с использованием наиболее перспективных методов селекции, связанных с процессом генотипирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абугалиев, С. К. Молочная продуктивность и экстерьер скота разной селекции в Казахстане / С. К. Абугалиев // Главный зоотехник. 2018. № 1. С. 28- 42.
2. Агасиев, А.Ш. Совершенствование молочного скота с использованием современных методов селекции: автореф. дис.канд. с.-х. наук: 06.02.01 / АгасиевАличубанШамсутдинович. Смоленск, 2005. – 25 с.
3. Адаптация импортного крупного рогатого скота в условиях Центрального Федерального округа РФ / А. В. Востроилов, А. А. Сутолкин, С. И. Капустин, В. В. Коротких // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1. – С. 75-77.
4. Алёхин, В.А., Амерханова А.М., Проспелова В.В. Пробиотические микроорганизмы – современное состояние вопроса и перспективы использования // Молочная промышленность. - 2003. - №1.- С. 19.
5. Алешкина, С.В. Влияние возраста и живой массы коров при первом отеле на продуктивное долголетие / С.В. Алешкина. - Пенза: РИО ПГСХА, 2008.-414 с.
6. Алиев А. А. Липидный обмен и продуктивность жвачных животных / А. А. Алиев. – М.: Колос, 1980. – 382 с.
7. Алифанов В.В., Востроилов А.В., Котарев В.И. Разведение сельскохозяйственных животных: учеб.пособие для студентов вузов по специальности 310700 «Зоотехния». – Воронеж: ФГОУ ВПО «Воронеж.гос. аграр. ун-т им. К.Д.Глинки», 2005. – 260 с.
8. Амерханов, Х. А. Племенная база молочного и мясного скотоводства Российской Федерации и перспективы её развития / Х.А. Амерханов // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 8. – С. 2-5.
9. Арзуманян, Е.А. Форма вымени и продуктивность коров //Молочное и мясное скотоводство. – 1964. – № 6. – С. 220-21.
10. Аристова, А. В. Молочная продуктивность и качество молока коров джерсейской и монбельярдской пород в условиях Центрального

федерального округа Российской Федерации : специальность 06.02.10 "Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства" : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Аристова Александра Валерьевна, 2018. – 126 с.

11. Артемов Е.С., Бондаренко А. А., Чернышева Т. В. [и др.]. Молочное скотоводство Воронежской области / Ветеринарно-санитарные аспекты качества и 85 безопасности сельскохозяйственной продукции : Материалы V международной научно-практической конференции, Воронеж, 16 декабря 2021 года. Том Часть 1. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2021. – С. 27-33.

12. Артемов, Е. С. Молочная продуктивность коров ведущих маточных семейств в условиях ГПЗ колхоза "Дружба" Павловского района Воронежской области / Е. С. Артемов // Актуальные вопросы технологии животноводства, товароведения и ветеринарной медицины : Материалы научно-практической конференции профессорско-преподавательского и аспирантского состава факультета технологии животноводства и товароведения и факультета ветеринарной медицины, Воронеж, 01–20 марта 2008 года. Том Выпуск 6. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2008. – С. 37-41.

13. Артемов, Е. С. Молочная продуктивность основных разводимых пород в Воронежской области / Е. С. Артемов, Б. С. Карпов, О. В. Ларин // Теория и практика инновационных технологий в АПК : Материалы национальной научно-практической конференции, Воронеж, 01 апреля – 31 2024 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2024. – С. 288-295.

14. Артемов, Е. С. Оценка качества ветеринарно-санитарных показателей молока-сырья в Семилукском районе Воронежской области / Е. С. Артемов, О. М. Мармурова, С. Н. Семенов // Технологии и экспертиза сельскохозяйственной продукции. – 2025. – № 3(30). – С. 19-27.

15. Артемов, Е. С. Роль маточных семейств при создании высокопродуктивного скота / Е. С. Артемов // Агроген Воронежского государственного аграрного университета. – 2024. – № 1(5). – С. 92-102.

16. Артемов, Е. С. Состав и свойства молока крупного рогатого скота красно-пёстрой молочной породы / Е. С. Артемов, А. В. Востроилов // Актуальные вопросы технологий производства, переработки, хранения сельскохозяйственной продукции и товароведения : Материалы научно-практической конференции профессорско-преподавательского и аспирантского состава факультета технологии и товароведения, Воронеж, 27–29 апреля 2012 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2012. – С. 42-47.

17. Артемов, Е.С. Продуктивные качества и воспроизводительные функции быкопроизводящей группы коров красно-пёстрой породы [Текст] / Е.С. Артемов, А.В. Востроилов, А.Г. Нежданов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2011. – № 1. – С. 70-74.

18. Артемьев, А. М Молочная продуктивность и технологические свойства молока коров черно-пестрой породы с различными генотипами капказеина и сезонами отела : дисс.канд. сх наук : 06.02.04 / Артемьев Александр Михайлович. – Москва. - 2007. – 98 с.

19. Бакай, А.В. Племенная ценность быков-производителей по комплексу показателей молочной продуктивности их дочерей / А.В. Бакай, Т.В. Лепехиной. // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2019. - № 4. – С. 77

20. Бальцанов, А. И. Пути преобразования симментальского окота с использованием красно-пестрой голштинской породы: специальность 06.02.01 «Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных»: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Бальцанов Анатолий Иванович. – Дубровицы, 1988. – 46 с.

21. Барабанщиков Н., Харитонов И., Комаров Н. и др. Влияние породы на продуктивность и качество молока // Молочное, и мясное скотоводство. – 1990. - 5. – С. 41-44
22. Барабанщиков, Н.В. Качество молока и молочных продуктов / Н. В. Барабанщиков. - Москва: Колос, 1980. – 255 с.
23. Басонов, О.А. Молочная продуктивность коров чёрно-пёстрой породы в зависимости от сроков их осеменения. Динамика молочной продуктивности и долголетия коров в зависимости от кровности по голштинской породе / О.А. Басонов, О.Е. Павлова // Зоотехния. – 2018. – № 11. – С. 11-12.
24. Батанов, С.Д. Разработка модели комплексной оценки экстерьера и продуктивности молочного скота с использованием цифровых технологий / С.Д. Батанов, И.А. Баранова, О.С. Старостина // Зоотехния. – 2019. – № 7. – С. 2-8.
25. Бельмер С.В. Непереносимость лактозы у детей и взрослых / С.В. Бельмер, Ю.Г. Мухина, В.П. Гераськина и др // Лечащий врач. – 2005.- №1.- С. 34-38.
26. Березов Т. Т. Биологическая химия / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин – М.: Медицина, 1998, – 704 с.
27. Богатова, О. В. Химия и физика молока / О. В. Богатова // Учебное пособие. Оренбург. ГОУОГУ. 2004. – 137 с
28. Болгова, А.Е. Повышение воспроизводительной способности молочных коров / А.Е. Болгова, Е.П. Карманова// СПб.: Лань. – 2010. – С. 47-54.
29. Бондаренко, А. А. Молочная продуктивность коров черно-пестрой породы скота в условиях ООО «Речица» / А. А. Бондаренко, Е. С. Артемов, А. В. Востроилов // Теория и практика инновационных технологий в АПК : МАТЕРИАЛЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Воронеж, 23–27 марта 2020 года. Том Часть III. – Воронеж:

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, 2020. – С. 17-19.

30. Боровков, М.Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства/ М.Ф. Боровков.- СПб.: Лань, 2007. – 448с.

31. Бостанова, С. К. Показатели естественной резистентности телок черно пестрой породы в зависимости от происхождения отцов / С. К. Бостанова, Ю. Н. Шейко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2008. № 8(46). С. 49-51.

32. Буйновский, Н.А. О росте и развитии джерсейского молодняка при акклиматизации. //Сб. науч. трудов Рязанского СХИ, вып.11. Рязань, 1963. С. 30-38.

33. Буяров, В. Эффективность селекции молочного скота / В. Буяров, А. Шендаков, Т. Шендакова // Животноводство. – 2011. – № 1. – С. 41-42.

34. Вельматов, А.П. Эффективность использования голштинских быков голландской селекции при создании поволжского типа красно-пестрой породы / А.П. Вельматов, Н.Н. Неякин. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – Т.80. – №.6. – С.49-53.

35. Воложин А. П. Адаптация и компенсация - универсальный биологический механизм приспособления / А. П. Воложин., Ю. К. Субботин. – М.: Медицина, 1987. –176 с.

36. Воскобойник В. Ф. Ветеринарное обеспечение высокой продуктивности коров / Воскобойник В. Ф. – М: Росагропромиздат, 1988. – 254 с.

37. Востроилов А. В. Основы переработки молока и экспертиза качества молочных продуктов: учебное пособие для вузов/ А. В . Востроилов, И. Н. Семенова, К. К. Полянский. - Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2009. – 575 с.

38. Востроилов А.В. Практикум по скотоводству / Востроилов А.В., Л.Г. Хромова, - Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2006. – 324с

39. Востроилов А.В., Елисеев В.А. Молочная продуктивность животных породы монбельярд импортного происхождения / Воронежский агровестник №9 (162) Сентябрь 2016

40. Востроилов, А. Адаптация коров немецкой селекции в Центральном Черноземье / А. Востроилов, И. Венцова, А. Сутолкин // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 3. – С. 28-29.

41. Востроилов, А. В. Адаптационная способность коров красно-пестрой голштинской породы отечественной и немецкой селекции в хозяйствах ЦЧЗ / А. В. Востроилов, И. Ю. Кушнир, А. А. Сутолкин // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства : Мосоловские чтения: Материалы Региональной научно-практической конференции, Йошкар-Ола, 22–24 октября 2006 года / Научный редактор А.В. Онегов. Том Выпуск 8. – Йошкар-Ола: Марийский государственный университет, 2006. – С. 228-229.

42. Востроилов, А. В. Адаптация и производственное долголетие импортного крупного рогатого скота в условиях промышленного комплекса / А. В. Востроилов, Е. С. Артемов, С. И. Капустин // Молочное и мясное скотоводство. – 2022. – № 4. – С. 26-30.

43. Востроилов, А. В. Качество молочных продуктов, выработанных из молока коров различных пород [Текст] / А.В. Востроилов, И. А. Тапильский, А. Ю. Пуговкин // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 1999. - № 2. - С. 258-265.

44. Востроилов, А. В. Повышение молочной продуктивности и качества молока у коров симментальской породы в хозяйствах ЦЧЗ / А. В. Востроилов, Е. А. Коротких, Е. С. Артемов // Обеспечение продовольственной безопасности России. Если не мы, то кто?! : материалы международной научно-практической конференции, посвященной 140-летию со дня рождения

профессора Ильи Ивановича Иванова, Курск, 25–26 ноября 2010 года. – Курск: ООО АПИИТ "ГИРОМ", 2010. – С. 78-81.

45. Востроилов, А. В. Породные, продуктивные и экстерьерные особенности коров джерсейской породы / А. В. Востроилов, Е. С. Артемов, С. И. Капустин // Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 12 декабря 2019 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева». Том Часть I. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2019. – С. 49-53.

46. Востроилов, А. В. Продуктивные качества коров-первотелок породы монбельярд / А. В. Востроилов, Е. С. Артемов // Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 12 декабря 2019 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева». Том Часть I. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2019. – С. 44-49.

47. Востроилов, А. В. Продуктивные качества монбельярдской породы крупного рогатого скота в условиях молочного комплекса / А. В. Востроилов, С. А. Востроилов, В. А. Елисеев // Актуальные вопросы ветеринарной медицины и технологии животноводства : Материалы научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства, Воронеж, 15–17 марта 2014 года. Том Выпуск 3. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2014. – С. 235-238.

48. Востроилов, А. В. Роль маточных семейств красно-пестрой молочной породы в формировании заводского типа в условиях ГПЗ Дружба / А. В. Востроилов, Е. С. Артемов // Актуальные вопросы технологии животноводства, товароведения и ветеринарной медицины : Материалы научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава факультета технологии животноводства и ветеринарной медицины, Воронеж, 01–02 марта 2007 года / Воронежский государственный аграрный университет. Том Выпуск 5. – Воронеж: Издательство Истоки, 2007. – С. 9-11.

49. Востроилов, А. В. Состояние гомеостаза джерсейской и монбельярдской пород крупного рогатого скота в процессе адаптации / А. В. Востроилов, А. А. Сутолкин, С. И. Капустин // Актуальные вопросы ветеринарной медицины и технологии животноводства : Материалы научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства, Воронеж, 04–30 апреля 2019 года. Том Выпуск 8. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2019. – С. 21-22.

50. Востроилов, А. Роль маточных семейств при создании высокопродуктивного скота в ГПЗ "Дружба" Воронежской области / А. Востроилов, Е. Артемов // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 2. – С. 5-7.

51. Востроилов, А.В. Развитие молодняка красно-пестрой молочной породы в условиях ГПЗ колхоза "Большевик" / А. В. Востроилов, Е. С. Артемов, Р. Н. Аристов // Актуальные проблемы животноводства, ветеринарной медицины, переработки сельскохозяйственной продукции и товароведения : Материалы международной научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки РФ, доктора ветеринарных наук, профессора Кузнецова Н.И., Воронеж, 17–19 марта 2010 года / Департамент аграрной политики Воронежской области, Воронежский государственный аграрный университет, Курская государственная

сельскохозяйственная академия. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2010. – С. 8-10.

52. Всяких А. С. Методы ускорения селекции молочного скота / А. С. Всяких. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 192 с.

53. Гайдукова, Е. Молочная продуктивность коров черно – пестрой породы связи с характером их лактационной деятельности /Е.Гайдукова, А..Тютюнников // Молочное и мясное скотоводство. 2012. №6. С. 13-15.

54. Генетические особенности коров-первотёлок красно-пёстрой породы Воронежской области / Е. С. Артемов, А. А. Стрибунова, К. Е. Артемов, Н. А. Быстрыков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2025. – № 4(83). – С. 129-135. – DOI 10.24412/1992-2582-2025-4-129-135.

55. Герасимчук, Л.Д. Сравнительная оценка быков-производителей по росту и развитию ремонтного молодняка / Л.Д. Герасимчук. // Научное обеспечение животноводства Сибири: Материалы IV Международной научнопрактической конференции (14–15 мая 2020 г.) – Красноярск: Красноярский научно-исследовательский институт животноводства - обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», 2020. С. 158-162.

56. Гетоков, О.О. Использование быков голштинской породы для совершенствования коров красной степной породы / О.О. Гетоков, М. Г.М. Долгиев, М.И. Ужахов. – Текст: непосредственный // Зоотехния. – 2014. – № 3. – С. 2-4.

57. Горбач З. В. Пентозофосфатный путь превращения углеводов: структура, функции, регуляция /З. В. Горбач // Успехи современной биологии, – 1988. – Т. 105. В. 1. – С. 35-46.

58. Гоффман Л. Использование энергии / Л. Гоффман, Р. Шимман // Использование питательных веществ жвачными животными. – М.: Колос, 1978. – 95 с.
59. Данкверт, А.Г. Животноводство : учебное пособие / А.Г. Данкверт. – М.: Изд-во «Репроцентр М», 2011. – 376 с.
60. Данкверт, А.Г. История племенного животноводства России / А. Г. Данкверт. - М.: Арбат-Информ, 2004. – 328 с.
61. Дмитриев Н.Г. Породы скота по странам мира. Справочная книга. Л., "Колос" (Ленингр. отд-ние). 1978. – 351 С.
62. Долгожданный монбельярд прибыл в Воронежскую область [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.agroxxi.ru/rossiiskie-agronovosti/dolgozhdanniy-monbeljard-pribyl-v-voronezhskuyu-oblast.html> - Заглавие с экрана. - (Дата обращения: 25.01.2026).
63. Евстигнеева Р. П. Витамин Е как универсальный антиоксидант и стабилизатор биологических мембран / Р. П. Евстигнеева, И. М. Волков, В. В. Чудинова // Биологические мембраны. – 1998. – Т. 15.- №2. – С. 119-137.
64. Евтухова, А. С. Молочная продуктивность полновозрастных коров при разной продолжительности их продуктивного долголетия / А. С. Евтухова // Студенты - науке и практике АПК : Материалы 108-й Международной научно практической конференции студентов и магистрантов: в 2 частях, Витебск, 26 мая 2023 года. – Витебск: Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины ", 2023. – С. 100101.
65. Елисеев В.А. Порода как основной фактор, определяющий качество молочной продукции / Елисеев В.А., Востроилов А.В. // Вестник Воронежского госагроуниверситета. - 2017. №1 (52) - С. 83-87.
66. Елисеев В.А., Востроилов А.В. Влияние монбельярдской породы крупного рогатого скота на качество молочных продуктов / Инновационные технологии и технические средства для АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых учёных и специалистов (Россия,

Воронеж, 15-17 ноября 2015 г.). - Ч I. - Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. - 183-186с.

67. Елисеев, В. А. Хозяйственно-биологические особенности монбельярдской породы крупного рогатого скота в условиях Центрального федерального округа Российской Федерации : специальность 06.02.10 "Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства" : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Елисеев Вадим Анатольевич, 2017. – 128 с.

68. Еремичев, Е. В. Состояние и векторы развития животноводства Воронежской области / Е. В. Еремичев, Н. С. Шаравин, Е. С. Артемов // Инновационные технологии и технические средства для АПК : Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Воронеж, 07–08 октября 2025 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2025. – С. 110-115.

69. Жаров А. В. Стресс и современное представление структурных механизмах регуляции гомеостаза / А. В. Жаров, Ю. Д. Шмидт // Сб. научн. трудов. Межвуз.: Реактивность и адаптация животных. – М.: Моск. вет. академия, 1989 . – С. 7-10.

70. Зайцев С. Ю. Биохимия животных / С. Ю. Зайцев, Ю. В. Конопатов. – СПб.: Издательство «Лань», 2004. – 348с.

71. Исмагилова, А. М. Молочная продуктивность коров-первотелок в зависимости от линейной принадлежности / А. М. Исмагилова, Е. В. Шацких // Материалы Межрегиональной научно-практической конференции «Инновационные технологии в аграрном производстве». Уральский государственный аграрный университет. Екатеринбург. 2020. С. 213-214.

72. Использование спермы монбельярдских быков. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://selomoe.ru/korovy-byki/monbelyardskaya-poroda.html> Дата обращения: 25.01.2026).

73. Капустин, С. И. Взаимосвязь показателей продуктивности молочных коров с состоянием их гомеостаза / С. И. Капустин, И. Ю. Венцова, А. В. Востроилов // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. – 2024. – № 3(26). – С. 49-57.

74. Капустин, С. И. Молочная продуктивность и интерьерные показатели коров пород джерсейская и монбельярд импортной селекции / С. И. Капустин, А. А. Сутолкин, А. В. Востроилов // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции : МАТЕРИАЛЫ VI МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, ПОСВЯЩЁННОЙ 110-ЛЕТИЮ ФГБОУ ВО «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I», Воронеж, 25 марта 2022 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2022. – С. 121-125.

75. Капустин, С. И. Эндогенные показатели процессов адаптации у молочных пород коров / С. И. Капустин, И. Ю. Венцова, А. В. Востроилов // Теория и практика инновационных технологий в АПК : Материалы национальной научно-практической конференции, Воронеж, 24–30 апреля 2025 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2025. – С. 329-333.

76. Катмаков П.С., Морфологические и функциональные свойства вымени коров разных генетических групп / П.С. Катмаков, А.В. Хаминич – Текст: непосредственный // Вестник Ульяновской ГСХА. 2013. №4 (24). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/morfologicheskie-i-funktsionalnye-svoystvavyumeni-korov-raznyh-geneticheskikh-grupp> (дата обращения: 28.01.2026).

77. Кахикало В.Г., Иванова З.А., Лещук Т.Л., Предеина Н.Г. Практикум по племенному делу в скотоводстве: Учебное пособие / Под ред. В.Г. Кахикало. - СПб.: Издательство "Лань", 2010. – 288 с.

78. Качество и ветеринарно-санитарная экспертиза молока-сырья: региональные аспекты Воронежской области / Е. С. Артемов, О. М.

Мармурова, О. А. Сапожкова [и др.] // Технологии и экспертиза сельскохозяйственной продукции. – 2025. – № 1(28). – С. 34-48.

79. Кашин А. С. Стресс животных и его фармакологическая регуляция / А. С. Кашин. – Барнаул, Алт. с.-х. ин-т, 1986. – 88с.

80. Климов А. Н. Обмен липидов и липопротеидов и его нарушения / А. Н. Климов, Н. Г. Никульчева. – СПб: Питер Ком, 1999. – 512 с.

81. Ковальский В. В. Ферментные адаптации животного организма / В.В. Ковальский. – М.: Колос, 1974. – 243 с.

82. Кокорина Э.П. Условные рефлексы и продуктивность животных. М.: Агропромиздат, 1986. – 335 с.

83. Колышкина, Н.С. Селекция молочно-мясного скота [Текст] / Н.С. Колышкина. - М.: Колос, 1970. – 287 с.

84. Кондратьева, Е.А. Потенциал жирномолочности коров - ведущий фактор селекционного развития молочного скотоводства в России / Е.А. Кондратьева, Е.В. Душкин. – Текст: непосредственный // Эффективное животноводство. – 2012. – № 7. – С. 23.

85. Кононский А. И. Биохимия животных / А. И. Кононский. – Киев: Вища школа, 1980. – 432 с.

86. Коршунова О.А. Влияние типов нервной деятельности на уровень молочной продуктивности коров// Материалы респ. науч.-произв. конф. молодых ученых и специалистов работающих в области сел. хоз-ва. Фрунзе, 1981. - С. 40-42.

87. Красота В.Ф., Лобанов Е.Г., Джапаридзе Т.Г. Разведение сельскохозяйственных животных. М.: Агропромиздат, 1990. – 468 с.

88. Крыканова, Л.Н. Голштинская порода молочного скота [Текст] / Л.Н. Крыканова // Животноводство. - 1988. - №10. – С. 59-62.

89. Курилов Н. В. Потребность в глюкозе коров разного уровня продуктивности / Н. В. Курилов, А. М. Материкин // Доклады ВАСХНИЛ. – 1975. – №5. – С. 28-30.

90. Курилов Н. В. Физиология и биохимия пищеварения жвачных / Н. В. Курилов, А. П. Кроткова. – М.: Колос, 1971. – 432 с.
91. Лебедев, М.М., Межпородное скрещивание в молочном скотоводстве / М.М. Лебедев, Н.Г. Дмитриев, П.Н. Прохоренко. - Ленинград : Колос, 1976. – 271 с.
92. Лебедько, Е.Я. Совершенствование молочного скота разведением по линиям и семействам [Текст] / Е.Я. Лебедько // Достижения науки и техники АПК. - 1997. - № 2. – С. 26-27.
93. Ленинджер А. Основы биохимии / А. Ленинджер. – М.: Мир, 1985. – 369 с.
94. Литвиненко, Т. В. Особенности формирования репродуктивных качеств коров голштинской породы в условиях лесостепи Украины / Т. В. Литвиненко, Д. А. Дяченко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 1(45). – С. 100-102.
95. Лысов В.Ф. Физиология и этология животных / В. Ф. Лысов, Т. В. Ипполитова, В. И. Максимов, Н. С. Шевелев. – М.: Колос, 2004. – 568 с.
96. Малахов А. Г. Биохимия сельскохозяйственных животных / А. Г. Малахов, С. И. Вишняков. – М.: Колос, 1984. – 336 с.
97. Меерсон Ф. З. Основные закономерности индивидуальной адаптации / Ф. З. Меерсон // Физиология адаптационных процессов. – М.: Наука, 1986. – С. 70-76.
98. Меерсон Ф. З. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам / Ф. З. Меерсон, М. Г. Пшенникова. – М.: Медицина, 1988. – 256 с.
99. Меерсон Ф. З. Адаптация, стресс и профилактика / Ф. З. Меерсон. – М.: Наука, 1981. – 278 с.
100. Меерсон Ф.З. Патогенез и предупреждение стрессорных и ишемических повреждений сердца / Ф. З. Меерсон. – М.: Медицина, 1984. – 272 с.
101. Меерсон Ф. З. Адаптационная медицина: концепция долговременной адаптации / Ф. З. Меерсон. – М.: Дело, 1993. – 138 с.

102. Меркурьева, Е.К. Джерсейский скот и его использование в СССР / Е.К. Меркурьева.- М.: Сельхозгиз, 1966. – 256 с.
103. Методы совершенствования симментальского и сычёмского скота в СССР Москва. "Колос" 1982 – 215 с.
104. Милуков, А.К. Скрещивание в молочном скотоводстве / А.К. Милуков.- М.: Агропромиздат, 1989. – 74-86 с.
105. Молочная продуктивность коров-первотелок джерсейской породы в зависимости от их генеалогической принадлежности / Е. С. Артемов, О. В. Ларина, Н. С. Шаравин, С. В. Алифанов // Технологии и экспертиза сельскохозяйственной продукции. – 2025. – № 4(31). – С. 40-49.
106. Молочная продуктивность, химический состав и технологические свойства молока коров красно-пестрой породы / А. В. Востроилов, Е. С. Артемов, Е. Е. Курчаева, Е. В. Баженова // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. – 2021. – № 1(16). – С. 71-77.
107. Молочная производительность [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://selomoe.ru/korovy-byki/monbelyardskaya-poroda.html> Дата обращения: 24.01.2026
108. Монбельярд. Современная молочная порода с высокими показателями рентабельности [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://соорех.com/pdf/doc_gusse_reuni.pdf - Заглавие с экрана. - (Дата обращения: 24.01.2026).
109. Монбельярдская порода коров [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.burenka.org/monbelyardskaya-poroda-korov-skota.html>) - Заглавие с экрана. - (Дата обращения: 08.01.2026).
110. Морфологический состав крови крупного рогатого скота импортной селекции / А. А. Сутолкин, А. В. Востроилов, Е. А. Пронина, С. И. Капустин // Теория и практика инновационных технологий в АПК : Материалы национальной научно-практической конференции, Воронеж, 22–26 марта 2021 года. Том Часть V. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2021. – С. 214-216.

111. Мясные характеристики [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://selomoe.ru/korovy-byki/monbelyardskaya-poroda.html> Дата обращения: 24.01.2026

112. Никитченко И. Н. Адаптация, стрессы и продуктивность сельскохозяйственных животных / И. Н. Никитченко, С. И. Плященко, А. С. Зеньков. – Минск: Ураджай, 1988. – 200 с.

113. Основы биохимии / А. Уайт, Ф. Хендлер, Э. Смит и др. – М.: Агропромиздат, 1981. – 206 с.

114. Основы технологии производства и первичной переработки продукции животноводства: Учебное пособие / Под ред. Л.Ю. Киселёва. - СПб.: Издательство "Лань", 2013. – 448 с.

115. Павлов С. Е. Адаптация / С. Е. Павлов. – М.: Паруса, 2000. - 282 с.

116. Панин, В. А. Технологические свойства молока коров разных генотипов как фактор, определяющий качество и пищевую ценность молочных продуктов / В. А. Панин // Агропромышленные технологии Центральной России. – 2019. – № 3(13). – С. 20-27.

117. Панина, Е. Б. Анализ молочной продуктивности животных в сельскохозяйственных предприятиях Воронежской области и прогнозирование ее изменения / Е. Б. Панина, Е. С. Артемов, Ю. В. Ткачева // Теория и практика инновационных технологий в АПК : Материалы национальной научно-практической конференции, Воронеж, 01 апреля – 31 2025 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2025. – С. 199-204.

118. Породные и продуктивные качества джерсейской породы / Е. С. Артемов, Е. Е. Курчаева, Ю. В. Емельянов [и др.] // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. – 2021. – № 2(17). – С. 131-135.

119. Породные и технологические особенности стада Воронежского типа красно-пестрой породы / М. А. Андрюшкин, Е. С. Артемов, А. В. Востроилов [и др.] // Теория и практика инновационных технологий в АПК :

Материалы национальной научно-практической конференции, Воронеж, 22–26 марта 2021 года. Том Часть V. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2021. – С. 12-14.

120. Продуктивное долголетие скота пород монбельярд и джерсейской в условиях промышленной технологии производства молока / С. Н. Капустин, А. В. Востроилов, Е. С. Артемов, Е. Е. Курчаева // Теория и практика инновационных технологий в АПК : материалы национальной научно-практической конференции, Воронеж, 21–25 марта 2022 года. Том Часть VIII. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2022. – С. 113-119.

121. Продуктивность и технологические свойства молока животных монбельярдской породы отечественного и импортного происхождения / Ю. П. Алифанова, В. А. Елисеев, А. В. Востроилов, В. В. Алифанов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2015. – № 4-2(47). – С. 62-65.

122. Прохоренко, П.Н. Межпородное скрещивание в молочном скотоводстве / П.Н. Прохоренко, Ж.Г. Логинов. – М.: Россельхозиздат, 1986. 191 с.

123. Прохоренко, П.Н. Хозяйственные и биологические особенности помесей разных поколений черно-пестрой и джерсейской пород :Автореф. дис. на сосик. учен.ст. канд. наук. / П.Н. Прохоренко.- Пушкин, 1966. 29 с.

124. Пшенникова М. Г. Катехоламины, оксид азота и устойчивость к стрессорным повреждениям: влияние адаптации к гипоксии / М. Г. Пшенникова, Е. В. Попкова, Н. А. Бондаренко и др. // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – 2002. – Т.88, №4. – С.485–495.

125. Пшенникова М. Г. Оксид азота как фактор генетически детерминированной устойчивости к стрессорным повреждениям и адаптационной защиты / М. Г. Пшенникова, Н. А. Бондаренко, М. В. Шимкович // Бюл. экспер. биол.и мед. – 2001. – Т 132, № 11. – С.510-513.

126. Пшенникова М. Г. Сходство и различия адаптации к гипоксии и адаптации к физическим нагрузкам и их защитных эффектов / М. Г. Пшенникова // *Nuroxia Medical Journal*. – 1994. – Т. 2, №3. – С. 3-11.

127. Разработка и внедрение инновационных технологий производства, переработки и создания конкурентоспособной мясной и молочной продукции нового поколения: монография. /И Ф. Горлов, Н И. Мосолова, Е.Ю. Злобина [и др.]. – Текст: непосредственный. Поволжский научноисследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции ФГБОУ ВПО; Волгоградский государственный технический университет; Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности им. В.М. Горбатова; Волгоградское научное издательство. – Волгоград: Общество с ограниченной ответственностью "Волгоградское научное издательство", 2015. – 152 с.

128. Раушенбах Р. О. Специфика адаптивной реакции крупного рогатого скота на низкую температуру среды / Р. О Раушенбах. // Тепло- и холодоустойчивость домашних животных. – Новосибирск: Наука, 1975. – С. 168-170.

129. Раушенбах Ю. О. Экогенез домашних животных / Ю. О. Раушенбах. – М.: Наука, 1985. – 1985 с.

130. Рахматулина, Н.Р. Комплексная оценка племенных животных в молочном скотоводстве / Н. Р. Рахматулина // *Достижения науки и техники АПК*. – 2010. - № 4. – С. 60-61.

131. Родина, Т.Г., Николаева М.А., Елисеева Л.Г. Справочник по товароведению продовольственных товаров. – М.: КолосС, 2003. – 608 с.

132. Родионов Г. В. Адаптация и селекция / Г. В. Родионов. – М.: Российский государственный аграрный заочный университет, 1997, – 112 с.

133. Родионов Г. В. Экология и селекция сельскохозяйственных животных / Г. В. Родионов, В. Т. Христенко. – М.: Агроконсалт, 2002, – 200 с.

134. Россия в цифрах.-2015: краткий статистический сборник.-М.: Россия, 2015 – 543с.

135. Рубан Ю.Д. Методы оценки и прогнозирования желательного типа пород скота // Методики научных исследований по селекции в скотоводстве. - Киев, 1984. - Ч. 1. - С. 96-113.

136. Русанова, В. В. Влияние некоторых паратипических факторов на молочную продуктивность коров красно-пестрой породы / В. В. Русанова // Аграрная наука - сельскому хозяйству : Сборник материалов XVII Международной научно-практической конференции. В 2-х книгах, Барнаул, 09– 10 февраля 2022 года. Том Книга 2. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2022. – С. 165-167.

137. Сакса Е.И., Барсукова О.Е. Влияние уровня молочной продуктивности на плодовитость коров // Зоотехния. 2007. № 11. С. 23-26.

138. Самусенко А.И. Совершенствование симментальской породы на Украине. Животноводство ежемесячный теоретический и научно-практический журнал министерства сельского хозяйства Союза ССР Москва издательство Колос. №2 1981. – 28 с.

139. Стояновский С. В. Биоэнергетика сельскохозяйственных животных: особенности и регуляция / С. В. Стояновский – М.: Агропромиздат, 1985. – 224 с.

140. Стрекозов Н.И. Некоторые интенсификации молочного скотоводства // Достижения науки и техники АПК. – 2008. - №10. – С. 15-17.

141. Сутолкин, А. А. Адаптивные качества коров красно-пестрой голштинской породы немецкой селекции в условиях ЦЧР РФ / А. А. Сутолкин // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2011. – № 3(30). – С. 57-58.

142. Сутолкин, А. А. Особенности биохимических показателей крови импортного крупного рогатого скота в период адаптации / А. А. Сутолкин, С. И. Капустин, И. Ю. Венцова // Теория и практика инновационных технологий в АПК : МАТЕРИАЛЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Воронеж, 23–27 марта 2020 года. Том Часть III. – Воронеж:

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, 2020. – С. 83-84.

143. Сутолкин, А. А. Оценка адаптационной способности животных голштинской породы немецкой селекции по интерьерным и хозяйственно - полезным признакам: специальность 06.02.10 "Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства": диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Сутолкин Андрей Алексеевич. – Воронеж, 2013. – 157 с.

144. Сутолкин, А. А. Оценка адаптационной способности животных голштинской породы немецкой селекции по интерьерным и хозяйственно - полезным признакам : специальность 06.02.10 "Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Сутолкин Андрей Алексеевич. – п. Дубровицы Московской обл., 2013. – 19 с.

145. Сутолкин, А. А. Хозяйственно-полезные качества крупного рогатого скота джерсейской породы импортной селекции / А. А. Сутолкин, Е. С. Артемов, Е. А. Пронина // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции : Материалы V международной научно-практической конференции, Воронеж, 16 декабря 2021 года. Том Часть 2. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2021. – С. 434-4

146. Сысоев, А. Преимущества помесей, полученных от скрещивания с бычками джерсейской породы / А. Сысоев, Ю. Каптылый, В. Зайцев // Молочное и мясное скотоводство. - 1961.- №8.- С. 13-16.

147. Теппермен Дж. Физиология обмена веществ и эндокринной системы / Дж. Теппермен, Х. Теппермен. – М.: Мир, 1989. – 656 с.

148. Торчкова, Т.М. Влияние средовых факторов на пожизненный удой и продолжительность хозяйственного использования коров / Т.М. Торчкова, О.А. Батырова, В.М. Ашхотов // Аграрный вестник Урала. - 2011. - №7 (86). - С. 38-39.

149. Труфанов, Н. Д. Молочная продуктивность коров в зависимости от живой массы телок при первом плодотворном осеменении / Н. Д. Труфанов, А. Г. Ульянов, Е. С. Артемов // Агроген Воронежского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(4). – С. 58-64.

150. Тулисов А.П. Выделение лучших генотипов помесных симменталов австрийской селекции молочного типа продуктивности [Текст] / А.П. Тулисов, В.Т. Востриков, Ю.В. Белоусова // Зоотехния. - 2015. - № 11. - С. 2.

151. Турлова, Ю. Г. Роль семейств в совершенствовании стада и популяции молочного скота / Ю. Г. Турлова, А. В. Егиазарян, В. Б. Дмитриев // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 4. – С. 56-59.

152. Уникальность монбельярдских коров [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://selomoe.ru/korovy-byki/monbelyardskaya-poroda.html#h2_1 - Заглавие с экрана. - (Дата обращения: 08.01.2026).

153. Устойчивое развитие красно-пёстрой породы крупного рогатого скота в современных условиях хозяйствования / И. М. Дунин, А. М. Чекушкин, Г. С. Лозовая [и др.]. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2015. – № 5.2 (85.2). – С . 8-11.

154. Федосеева, Н.А. Влияние живой массы и возраста первого плодотворного осеменения телок холмогорской породы на долголетие коров при разных условиях содержания / Н.А. Федосеева, В.Л. Киселев, Н.Н. Новикова, Н.И. Иванова, Л.С. Громов // Зоотехния. – 2016. - №10. – С. 29-32.

155. Филиппович Ю. Б. Основы биохимии / Ю. Б. Филиппович. – М: изд-во "Агар", 1999. – 512 с.

156. Фурдуй Ф. И. Стресс и животноводство / Ф. И. Фурдуй – Кишинев: Штиинца, 1982. – 183 с.

157. Фурдуй Ф.И. Стресс и адаптация сельскохозяйственных животных в условиях индустриальных технологий / Ф. И. Фурдуй, Е. И. Штирбу, Ф. А. Струпинский. – Кишинев: Штиинца, 1992, – 223 с.

158. Хайдарлиу С. Х. Функциональная биохимия адаптации / С. Х. Хайдарлиу. – Кишинев: Штиинца, 1984. – 270 с.
159. Хочачка П. Биохимическая адаптация / П. Хочачка, Дж. Сомеро. – М.: Мир, 1988. – 568 с.
160. Чижик И.А. Конституция и экстерьер сельскохозяйственных животных. Л.: Колос, 1979. – 376 с.
161. Шахов А. Г. Экологические проблемы здоровья животных и пути их решения / А. Г. Шахов, М. Н. Аргунов, В. С. Бузлама // Ветеринария. – 2003. - №5. – С.3-6.
162. Шендаков А.И. Совершенствование симментальского скота Орловской области / А.И. Шендаков, В.И. Крюков // Зоотехния. Москва. – 2007. - №7. – С.4-7.
163. Шилов А.И., Клеусов В.Г. Современное состояние и пути совершенствования симментальского скота Орловской области. Орёл. – 2001. - 147с.
164. Щеглов, Е. В. Оценка молочной продуктивности коров с учетом продолжительности сервис-периода / Е. В. Щеглов // Проблемы биологии продуктивных животных. 2011. №4. С. 169-170.
165. Эйдригевич Э. В. Интерьер сельскохозяйственных животных / Э. В. Эйдригевич, В. В. Раевская. – М.: Колос, 1978. – 253 с.
166. Ярыгин В. К Биология / В. К Ярыгин. – М.: Высшая школа, 1997. – 352 с.
167. Allen M.S. Relationship between fermentation acid production in the rumen and the requirement for physically effective fiber // J. Dairy Sci. — 1997. — Vol. 80 (7). — P. 1447-1462. 199. Andrews, T. Ketosis and liver in cattle / T. Andrews // In Practice. – 1998. – Vol. 20, № 9. – P. 509–513.
168. Barendse, W. TG5 DNA marker test for marbling capacity in Australian feedlot cattle / W. Barendse, R. Bunch, M. Thomas, S. Armitage, S. Baud, N. Donaldson. // Proc. BeefQuality CRC MarblingSymp. – 2001. – P. 52-57.

169. Chrousos G.P. The concepts of stress system disorders: overview of behavioral and physical homeostasis / G.P. Chrousos, P.W. Gold // JAMA. – 1992. – Vol.267. – P.1244-1252.
170. Goldstein S., Meyerstein D., Czapski G. The Fenton reagents // Free Radical Biol. Med.- 1993.-Vol.15.-P.435-445.
171. Jungerman K., Barth C.H. // Comprehensive human physiology. / Greger R., Windhorst U. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 1996. P. 1425-1457.
172. Kotayya K., Rao A. A note on milk yield in Jersey ongolehalfbred cows in Andhra Pradesh.-Indian veter.,1979,56,8, 714-715.
173. Melendez P. Nutritional management of the transition period to optimize fertility in dairy cattle. In: Proceedings 3rd Florida and Georgia Dairy Road Show Conference, Tifton, GA, USA, March 7 2006, pp: 1–50.
174. Mulligan F.J, O'Grady L., Rice D and Doherty M. A herd health approach to dairy cow nutrition and production diseases of the transition cow. Anim. Reprod. Sci. 2006b, 96: 331–353.
175. Niederstucke K. Milchviehhaltung in Kenia-Milchpraxis , 1979,17.3,100-103.
176. Stratakis C.A., Chrousos G.P. Neuroendocrinology and pathophysiology of the stress system. //Ann. N.Y. Acad. Sci. 1995. - Vol.771; - P. 1-18.
177. Thun R., Kaufmann C, Janet F. The influence of restraint stress on reproductive hormones in the cow. Pap. 1st. Conf. Eur. Soc. Domest. Anim. Reprod., Mariensee (Nov. 27-29, 1997). Reprod. Domest. Anim., 1998, 33, 3-4: 255-260.
178. Tyulkin, S.V. Technological properties of milk of cows with different genotypes of kappa-casein and beta-lactoglobulin / S.V. Tyulkin, R.R.Vafin, L.R. Zagidullin, et al. // Foods and raw materials. 2018. №1. Vol.6. P. 154-163.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Пожизненная молочная продуктивность коров породы монбельярд ,кг

Инвентарный № коровы	1 лактация	2 лактация	3 лактация	4 лактация	5 лактация	6 лактация	7 лактация	8 лактация	Итого за жизнь
1843	8272	9842	6726	6978					31818,00
1600	7364	7915	5575	3518	9909				34281,00
6193	6556	7131	8670	18651					41008,00
4412	7020	10706	10110	10009	10009	14540			62394,00
6774	9829	10035	6701						26565,00
2254	9283	9748	11309	9028					39368,00
1324	11359	9848							21207,00
3038	7578	9458	13257	13601					43894,00
4260	8288	9139	10898	13963	9279	7350	8821	6702	74440,00
4129	10233	7870	10282						28385,00
4477	7296	7613	7462						22371,00
8640	8722	9611							18333,00
7673	6213	8378	9719	16229	11960	9072	10542		72113,00
4131	8358	11313	12736	7649	6992				47048,00
8538	8070	11545	8771	8651	15690	9269			61996,00
370	6414	12069	8441	9900	9405	12958	9999	1990	71176,00
7514	5395	9578	12532	12476	12359	6872	9028		68240,00
4031	7853	9613	5266	3050					25782,00
1347	8317	8856	6739	19554					43466,00
15127	8039	8872	8739	11640	10355				47645,00
								М±	44076,50
								m	4252,13
								С, %	42,05

Пожизненная молочная продуктивность коров джерсейской породы ,кг

Инвентарный № коровы	1 лактация	2 лактация	3 лактация	4 лактация	5 лактация	6 лактация	7 лактация	Итого за жизнь
14509	5908	6623	7171	5387				25089
11399	5919	6666						12585
14441	11032	6384	8380	4009				29805
12157	6467	6326	6666	6150	5853	5093	10031	46586
1102	6680	7045	6093					19818
13393	8251	6715	11918					26884
11955	7063	5590						12653
11924	7012	6882	6355					20249
12050	6680	9267	8758	8314				33019
12427	6201	5650	9622	5751	4519			31743
14430	10234	6985	5286					22505
14485	9600	6776	6633	2266				25275
15224	9728	4825	5859					20412
12458	9799	6274	8172	6609				30854
15209	6670	7465	6178	6599				26912
13120	6209	5647	5724	6488	6942	5603	896	37509
12152	8257	7362	10412	7404				33435
12102	7321	6712	7083	5299				26415
12140	10500	7220	7250	6830	8367			40167
14517	7855	4475	3614	4598	3519	3562		27623
							М±	27476,90
							m	1946,30
							С, %	30,88

Рацион для коров на период раздоя

Компоненты, кг	Ед. измерения	Количество	
Силос кукурузный	кг	25,0	
Сенаж (ячмень)	кг	11,0	
Сено (костровое)	кг	2,0	
Дробина сухая	кг	1,0	
Шрот (рапс)	кг	4,0	
Шрот (соя)	кг	1,5	
Ячмень (зерно)	кг	3,150	
Кукуруза (зерно)	кг	3,150	
Премикс	кг	0,150	
Мел	кг	0,180	
Соль	кг	0,170	
Сода	кг	0,100	
Bergafat F100 НР	кг	0,100	
Ultrasorb 2	кг	0,015	
В рационе содержится:	Ед. измерения	Min.	Факт
ОЭ	мДж	264	259
Сухое вещество	кг	26,3	26,2
Сырой протеин	г	4680	4675
Переваримый протеин	г	3104	3100
Сырой жир	г	1115	935,8
Сырая клетчатка	г	4470	4,462
Сахар	г	3320	2163,7
Крахмал	г	5150	5480,8
Кальций	г	180	189,7
Фосфор	г	135	138
Магний	г	42	46,3
NaCL	г	270,6	270
Каратин	мг	394	384,3

СОГЛАСОВАНО

Врио ректора
ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ

А.А. Воронина
« 06 » 05 20 26 г.



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «СХП «Новомарковское»
В.А. Пулин
20 26 г.



АКТ

о внедрении результатов научно-исследовательской работы

Настоящим актом подтверждается, что результаты научно-исследовательской работы: Влияние процесса адаптации на продуктивные качества, воспроизводительные функции и продуктивное долголетие коров породы монбельярд и джерсейская.

Выполняемой ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, научным руководителем, которой является профессор Востроилов А.В.

Внедрены: ООО «СХП «Новомарковское», Кантемировского района, Воронежской области

Срок внедрения: 2 апреля 2026 года.

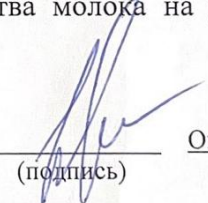
Форма внедрения результатов: рекомендации

Характеристика масштабов внедрения: поголовье коров породы монбельярд и джерсейской породы ООО «СХП «Новомарковское», Кантемировского района, Воронежской области.

Новизна внедрения результатов: впервые в Центрально-Черноземной зоне Российской Федерации проведена комплексная оценка влияния процесса адаптации на продуктивность, воспроизводительные функции и продуктивное долголетие коров.

Эффективность внедрения: использование породы монбельярд позволяет вести рентабельное производства молока на уровне 21,1%, по джерсейской породе – 25,8%.


Главный зоотехник
ООО «СХП «Новомарковское»
внедрившего разработку:


(подпись) Овчаренко Ю.А.
(ФИО)

Руководитель НИР:
Заведующий кафедрой частной зоотехнии,
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор


(подпись) Востроилов А.В.
(ФИО)

Исполнитель:
Соискатель кафедры частной зоотехнии


(подпись) Капустин С.И.
(ФИО)

УТВЕРЖДАЮ

Врио проректора по учебной работе

ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ

Н.М. Дерканосова

20 26 г.

АКТ

о внедрении результатов научно-исследовательской работы

Настоящим актом подтверждается, что результаты научно-исследовательской работы внедрены в учебный процесс Воронежского ГАУ.

Тема научно-исследовательской работы: Влияние процесса адаптации на продуктивные качества, воспроизводительные функции и продуктивное долголетие коров породы монбельярд и джерсейская.

Выполняемой ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, научным руководителем, которой является профессор Востроилов А.В.

Внедрены на кафедре частной зоотехнии факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I.

Срок внедрения: 2025-2026 учебный год.

Форма внедрения результатов: лекционный и практический материал для обучающихся по программе магистратуры.

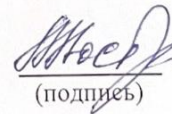
Характеристика масштабов внедрения: обучающиеся по направлению подготовки 36.04.02 «Зоотехния».

Новизна внедрения результатов: получены дополнительные знания об эффективном использовании специализированных молочных и комбинированных пород с учетом протекания у них процессов адаптации.

Эффективность внедрения: формирование у обучающихся компетенций: ПК-5 «Способен реализовывать технологии животноводства на основе углубленных профессиональных знаний».

**Руководитель подразделения,
внедрившего разработку:**

Заведующий кафедрой частной зоотехнии,
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор



Востроилов А.В.
(ФИО)

Руководитель НИР

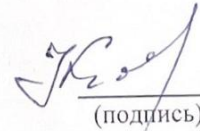
Заведующий кафедрой частной зоотехнии,
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор



Востроилов А.В.
(ФИО)

Исполнитель:

Соискатель кафедры частной зоотехнии



Капустин С.И.
(ФИО)