

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
производство продукции животноводства

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Воронеж – 2026

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Востроилов Александр Викторович

**Официальные
оппоненты:**

Морозова Нина Ивановна - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», профессор кафедры технологии общественного питания и переработки сельскохозяйственной продукции.

Контэ Александр Федорович – кандидат сельскохозяйственных наук, начальник отдела обеспечения деятельности диссертационных советов, федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста» (ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста).

**Ведущая
организация:**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Мичуринский государственный аграрный университет»

Защита состоится «10» сентября 2026 года в 13.00 на заседании диссертационного совета 35.2.008.05, созданного на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» по адресу 394087, г. Воронеж, ул. Мичурина, д. 1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» и на официальном сайте организации (<https://www.vsau.ru>).

Автореферат разослан «09» июля 2026 г.

Отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенные и скрепленные гербовой печатью организации, просим направлять ученому секретарю диссертационного совета.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Курчаева Елена Евгеньевна

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Обеспечение населения РФ продуктами питания и в первую очередь продукцией животноводства, является главной задачей агропромышленного комплекса страны.

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.

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.

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 и в частности Воложина А.П. (1987), Жарова А.В. (1989), Востроилова А.В. (2006; 2019).

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 Российского и международного уровня: национальной научно-практической конференции «Научно-инновационные технологии как факторы устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса» (Рязань, 2019); VI Международной научно-практической конференции посвящённой 110-летию ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» (Воронеж, 2022); «Теория и практика инновационных технологий в АПК (Воронеж, 2022).

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, индексированных 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.

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 1.

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».



Рисунок 1. - Схема исследований

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: $БЭК = U \times C / Ж$, в которой U отражает величину удоя за 305 дней лактационного периода (кг), C — 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 настоящее время из 5464 голов коров молочного комплекса ООО СХП «Новомарковское» 1997 голов представлены коровами джерсейской породы и 1800 голов породы монбельярд. 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

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).

Таблица 1. - Морфологический состав крови нетелей и коров - первотелок породы монбельярд, $M \pm m$

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

Таблица 2. - Морфологический состав крови нетелей и коров - первотелок джерсейской породы, $M \pm m$

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

Таблица 3. – Биохимические показатели крови нетелей и коров - первотелок породы монбельярд, М ± m

Показатели	Нетели (n = 5)			Коровы – первотелки (n = 3)			Норма
	M ± m	min	max	M ± m	min	max	
	Общий белок, г/%	7,33±0,20	6,94	7,88	8,46±0,16	8,21	
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, М ± m

Показатели	Нетели (n = 5)			Коровы – первотелки (n = 3)			Норма
	M ± m	min	max	M ± m	min	max	
	Общий белок, г/%	6,89±0,07	6,70	7,00	6,86 ±0,83	6,75	
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

Исследования были проведены у нетелей 8-ми месячной стельности и коров-первотелок на 3-м месяце лактации. В группе нетелей породы монбельярд 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.

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.

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.

3.2.2. Биохимические показатели крови

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 ± 0,07 г/% у нетелей против 6,86 ± 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.

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.

Показатель содержания глюкозы в крови подопытных животных находится в пределах верхней границы нормы (2,2 – 3,3 ммоль/л.).

АлАТ 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.

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

3.2.3. Показатели минерального состава крови

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 ± 0,48 мг/% или ниже минимальной границы физиологической нормы на 10,6 % и коров-первотелок джерсейской породы (31,03 ± 0,19 мг/%) на 11,3%, что может

свидетельствовать о проявлении стадии анемии алиментарного характера вследствие высокого уровня молочной продуктивности в процессе раздоя

3.3. Особенности раздоя и качество молока коров подопытных пород.

Результаты раздоя коров-первотёлок пород монбельярд и джерсейской представлены в таблице 5.

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.

Таблица 5. – Молочная продуктивность коров за период раздоя, $M \pm m$

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

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.

Процесс адаптации животных к новым климатическим и технологическим условиям содержания оказывают влияние не только на уровень молочной продуктивности, но и состав и свойства молока (таблица 6).

Таблица 6. – Состав молока коров-первотелок подопытных групп и их биологическая эффективность, $M \pm m$

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

Превосходство 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%.

3.4. Оценка экстерьера и морфофункциональных свойств вымени

Порода монбельярд по праву считаются одной из самых рослых среди комбинированных пород. Средний рост первотелок в холке составляет 131 см, при этом крестец расположен выше 143 см, грудь у этих коров развита умеренно, с глубиной 71,5 см, а общая длина туловища достигает 156 см. Гармоничность экстерьера подчеркивается и пропорциями головы – длиной 47 см и шириной 23,5 см. В целом животные производят впечатление крепких, с плотным костяком (обхват пясти – 19,5 см) и гармоничным сложением.

Джерсейская порода по праву считается самой миниатюрной в молочном скотоводстве. Первотелки в холке достигают в среднем 120,5 см, а высота в крестце чуть выше – 125,5 см.

Грудь у них неглубокая, всего 71,5 см, а общая длина туловища компактная – 142,0 см. Зад короткий, с шириной в седалищных буграх 11,0 см. Голова сухая, аккуратная – 37,5 см в длину и 20,5 см в ширину. Кожа тонкая, кожная складка всего 3,5 см. Животные гармоничные, с легким, но крепким костяком (обхват пясти – 16,0 см). Молочный тип телосложения выражен ярко. При сравнении с первотелками породы монбельярд джерсейские коровы заметно уступают по всем линейным промерам.

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.

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.

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 (таблицы 7,8,9).

Таблица 7. – 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 8. – 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 9. – 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

Продолжительность 1 лактации у животных породы монбельярд 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. У животных породы монбельярд он составил 7582,9 кг, что на 451,4 кг ниже чем у животных джерсейской породы, однако 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.

В период второй и третьей лактаций наибольшая продолжительность лактационного периода была характерна для коров породы монбельярд на 28,3 суток по второй и на 24,9 суток — по третьей.

При оценке уровня молочной продуктивности коров за второй лактационный период по суммарному удою за весь период лактации и по удою за 305 дней преимущество сохранялось за животными породы монбельярд.

Более высокий общий уровень молочной продуктивности коров породы монбельярд обусловил получение от них большего количества молочного жира и молочного белка в абсолютном выражении.

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.

Данное преимущество объясняется незначительной прибавкой живой массы коров породы монбельярд по 2 лактации. Увеличение живой массы произошло только на 3,2 кг. 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.

3.6. Оценка лактационных кривых и постоянство лактации

Анализ графиков, представленных на рисунке 2, позволяет констатировать, что коровы породы монбельярд демонстрируют лактационную деятельность, соответствующую первому типу, то есть сильную устойчивую лактацию.

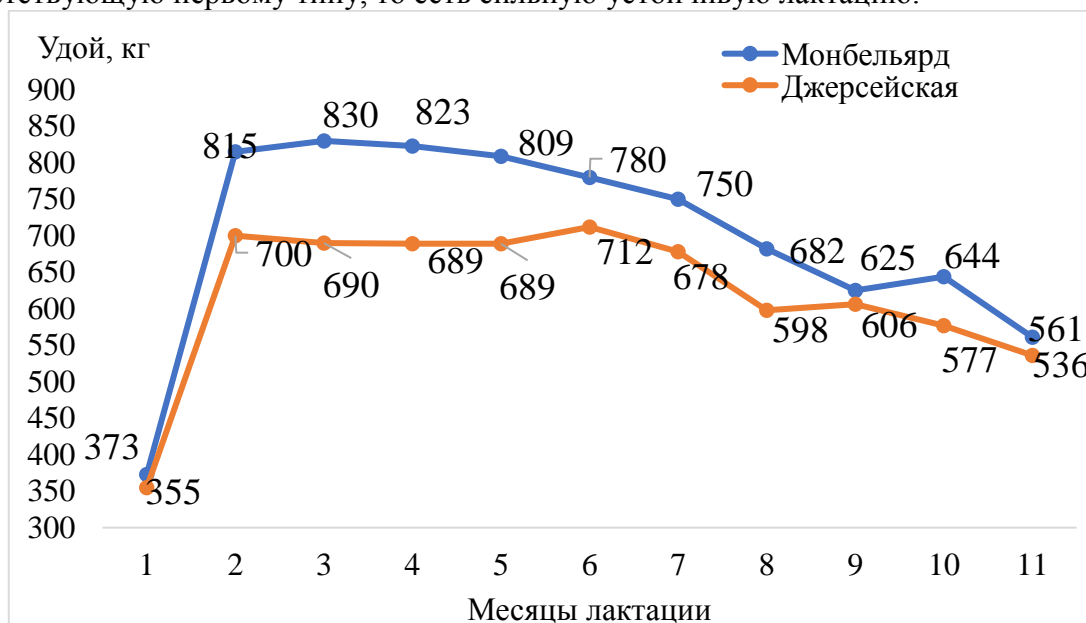


Рисунок 2. – Лактационные кривые коров-первотелок

Существенное падение молочной продуктивности зафиксировано лишь на восьмом месяце лактации.

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 было зафиксировано на втором и шестом месяце лактации.

Проведённый сравнительный анализ позволяет заключить, что у первотёлок породы монбельярд лактационная кривая отличается более сглаженным и равномерным характером.

3.7. Воспроизводительные способности коров и причины их выбытия

Результаты оценки воспроизводительных функций подопытных коров за первую лактацию представлены в таблице 10.

Таблица 10. – Воспроизводительная способность коров по I лактации, $M \pm m$

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

Наиболее высокий показатель сервис-периода у животных джерсейской породы, он составил 166,9 дней, что выше аналогов породы монбельярд на 62 дня ($P \leq 0,01$). Различий по продолжительности сухостойного периода не выявлено.

Продолжительность лактации у коров джерсейской породы была больше, чем у коров породы монбельярд на 48,2 дня, продолжительность межотельного периода на 52,1. 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 показал обратный динамизм, и животные джерсейской породы по данным лактации имели более высокий показатель КВС и более низкий расход семени на 1 плодотворное осеменение, что прежде всего обусловлено более короткой продолжительностью сервис-периода.

3.8. Продуктивное долголетие коров

В таблице 11 представлены основные показатели, характеризующие продуктивное долголетие коров.

Наиболее продолжительное хозяйственное использование было у животных породы монбельярд – 2509 дней, что на 502 дня больше по сравнению с животными джерсейской породы. Но для животных породы монбельярд характерна и 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.

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.

Таблица 11. – 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

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 12).

Таблица 12. – 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 удоём 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 падением 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 РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ

1. 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.

2. 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. – DOI 10.33943/MMS.2022.19.80.004.

3. Коротких, В. В. Оценка воспроизводительной способности коров джерсейской и монбельярдской пород / В. В. Коротких, А. В. Востроилов, С. И. Капустин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2019. – № 2(42). – С. 135-139.

Публикации в научных изданиях, индексируемых в Web of Science и Scopus

4. Quality and cheese suitability of milk depending on the breed in the conditions of the Voronezh region / A. V. Vostroilov, E. S. Artemov, E. E. Volkova, G.A. Pelevina, S.I.Kapustin // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : 6th International Conference on Agriproducts Processing and Farming, Voronezh, 17–18 октября 2019 года. Vol. 422. – Voronezh: Institute of Physics Publishing, 2020. – P. 012064. – DOI 10.1088/1755-1315/422/1/012064.

Публикации в других изданиях

5. 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.

6. 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.

7. 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.

8. Продуктивное долголетие скота пород монбельярд и джерсейской в условиях промышленной технологии производства молока / С. И. 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.

9. 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.

10. 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. – DOI 10.53914/issn2311-6870_2024_3_49.

11. 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.