Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный аграрный университет»

На правах рукописи

КУЛЕНКО ВЛАДЛЕН ОЛЕГОВИЧ

РЕАЛИЗАЦИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА КОРОВ ДЖЕРСЕЙСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных наук,
доцент Чехранова С.В.

Волгоград – 2026

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ 4
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ 10
1.1 Влияние генотипических и паратипических факторов на продуктивные качества коров разных пород 10
1.2 Селекционно-генетические параметры в совершенствовании скота молочного направления продуктивности 23
1.3 Джерсейская порода крупного рогатого скота, ее преимущество и недостатки 35
2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ 47
3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ 55
3.1 Условия кормления и содержания коров джерсейской породы 55
3.2 Характеристика продуктивных качеств коров джерсейской породы 59
3.3 Возрастная динамика молочной продуктивности коров джерсейской породы 69
3.4 Изменчивость и взаимосвязь показателей молочной продуктивности у джерсейских коров разных линий и генераций 77
3.5 Продуктивные показатели и взаимосвязь хозяйственно-полезных признаков первотёлок джерсейской породы 85
3.6 Влияние максимального удоя матерей на продуктивность дочерей 93
3.7 Влияние быков-производителей на молочную продуктивность дочерей. 98
3.8 Использование генетического потенциала коров 100
3.9 Экономическая эффективность производства молока коровами джерсейской породы 102
ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ 104
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 113
ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ 116
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ РАЗРАБОТОК 116

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 117
ПРИЛОЖЕНИЯ 141

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В обеспечении населения продуктами питания одно из ведущих мест занимает молочное скотоводство. За последние годы осуществлены крупные мероприятия по интенсификации молочного скотоводства: во многих хозяйствах внедрена промышленная технология, увеличивается поголовье коров и их продуктивность, улучшается породный состав [84].

Важнейшая задача племенного дела сегодня – дальнейшее генетическое совершенствование разводимых пород животных. Этот процесс сводится не только к выявлению лучших генотипов, но и к их максимальному использованию в воспроизводстве популяций. Интенсивность отбора маточного поголовья по основным селекционным признакам является эволюционной, то есть постепенной в улучшении качества разводимого скота той или иной породы. Для достижения намеченных целей необходимо определить направление селекционно-племенной работы с крупным рогатым скотом и в первую очередь – параметры основных признаков, по которым животные будут отбираться в различные селекционные группы [106].

Обеспечение роста генетического потенциала молочной продуктивности животных проводится при плановом селекционном отборе и подборе, на предприятиях всех категорий. Планирование селекционно-племенной работы с крупным рогатым скотом в целях совершенствования продуктивных качеств животных и консолидация в стаде наиболее ценных генотипов является актуальной задачей для специалистов предприятий агропромышленного комплекса [35].

Современное производство продукции скотоводства требует наличия в стадах коров, отличающихся высоким генетическим потенциалом продуктивности, правильным экстерьером и крепким здоровьем. Существующее породное разнообразие молочного скота позволяет определить наиболее подходящую породу для конкретных производственных целей [40].

Джерсейская порода крупного рогатого скота выделяется среди остальных благодаря своей способности к быстрой адаптации и акклиматизации в Центральной зоне России, а также из-за выдающейся жирности молока, что вызвало повышенный интерес к ней [140].

Одной из проблем в настоящее время остается правильный выбор породы скота и реализация его генетического потенциала в условиях конкретного хозяйства [138].

Степень разработанности темы. Анализ показателей генетического потенциала племенных животных и степени его использования является важнейшим фактором для определения направления селекционно-племенной работы в конкретном стаде. Отечественные и зарубежные ученые, такие как Юрченко Е.Н., Иванова И.П. (2021, 2023), Артемов Е.С., Курчаева Е.Е., Емельянов Ю.В. (2021), Санова З.С. (2021), Мкртчян Г.В., Бакай Ф.Р. (2023, 2025), Кибкало Л.И., Бугаев С.П., Сидорова Н.В., Шумакова Н.О. (2023), Юхина Д.Э., Захарова О.А. (2023, 2024), Ларин О.В., Алифанов С.В., Зуев Н.П. (2023), Олейник С.А., Злыднев Н.З., Лесняк А.В. (2024), Морозова Н.И., Вершнев П.С., Мусаев Ф.А. (2024), Аристова А.В., Пронина Е.А., Сутолкин А.А. (2024), Луконина О.Н., Макарова Н.Н., Кузнецов А.В. (2025), Артемов Е.С., Ларина О.В., Шаравин Н.С. (2025), Ларина О.В., Алифанов С.В. (2025), Olthof L. A., Domecq J. J., Bradford B. J. (2023), Nascimento B. M., Wolfe C. W., Weigel K. A. (2023), Tenhunen, S., Thomasen, J. R., Sørensen, L. P. (2024), Tenhunen S., Thomasen J. R., Kargo M. (2025) и другие посвятили свои исследования вопросам совершенствования племенных и продуктивных качеств джерсейской породы.

Цель и задачи исследований. Цель исследований – оценить степень реализации генетического потенциала молочной продуктивности коров джерсейской породы в условиях Центрального Черноземья на основе комплексного изучения их продуктивных качеств и селекционно-генетических параметров.

Для достижения указанной цели были обозначены следующие задачи:

- изучить условия кормления и содержания коров джерсейской породы в анализируемом стаде;

- определить продуктивные качества и возрастную динамику молочной продуктивности коров джерсейской породы;

- установить селекционно-генетические параметры стада: изменчивость, взаимосвязь и наследуемость хозяйственно полезных признаков;

- оценить влияние материнских и отцовских предков на молочную продуктивность дочерей;

- оценить степень использования генетического потенциала коров джерсейской породы;

- рассчитать экономическую эффективность производства молока коровами джерсейской породы.

Научная новизна. В условиях Центрального Черноземья была проведена комплексная оценка показателей молочной продуктивности коров джерсейской породы, рассчитаны основные селекционно-генетические параметры, установлены направление и степень взаимосвязи основных хозяйственно-полезных признаков, оценены генетический потенциал продуктивности и степень его использования. На основании проведенных собственных исследований были сформулированы рекомендации по дальнейшему совершенствованию продуктивных и племенных качеств джерсейских коров.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в расширении знаний планирования селекционно-племенной работы в стадах джерсейских коров. Установлено, что для наращивания генетического потенциала потомства скота джерсейской породы необходимо проводить тщательный отбор наиболее ценных животных – как быков-производителей, так и коров с высокой продуктивностью; это ускорит улучшение генетических характеристик и повышение продуктивности стада. На основании анализа продуктивных показателей потомства были выделены быки V.R.H.Hazard (Гленмор

157911) и VJ Lech (Секрет Сигнал Обсервер 553236), дочери которых сочетают в себе качества высокой молочной продуктивности с одновременным высоким содержанием жира и белка в молоке.

Методология и методы исследований. Методологическая база исследования сформирована на основе научных работ отечественных и зарубежных авторов, которые рассматривают пути развития молочного скотоводства. Основное внимание в этих трудах уделено поиску инновационных решений для роста молочной продуктивности коров джерсейской породы и максимально полному использованию их генетических возможностей. Для достижения целей данной работы был проведён всесторонний анализ показателей продуктивности животных в ходе проводимых исследований. Собранные сведения систематизировали, обобщали и подвергали биометрическому анализу. В ходе работы применяли комплекс методов – зоотехнических, биометрических и экономических. Статистический анализ данных осуществляли с помощью методов вариационной статистики, а расчёты выполняли в программном пакете Microsoft Office Excel.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. определены основные продуктивные и селекционно-генетические параметры стада джерсейских коров в условиях Центрального Черноземья и установлена возрастная динамика их молочной продуктивности;
2. закономерность к уменьшению вариабельности признаков у коров-дочерей по сравнению с матерями и характер взаимосвязей между показателями молочной продуктивности свидетельствуют о целенаправленной селекции в данном стаде;
3. для накопления ценного генетического потенциала у потомков и повышения степени его реализации важен отбор лучших животных, как быков-производителей, так и высокопродуктивных коров;
4. сравнительные показатели экономической эффективности производства молока коровами джерсейской породы.

Степень достоверности и апробации результатов. Высокая достоверность полученных в ходе эксперимента данных обусловлена репрезентативностью выборки и применением методов вариационной статистики. Результаты исследования были обработаны, проанализированы и упорядочены с использованием Microsoft Excel, что позволило сформулировать аргументированные выводы.

Основные положения и результаты диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на конференциях, конкурсах различного уровня: национальной научно-практической конференции «Современное животноводство: задачи, проблемы, решение» (ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, г. Волгоград, 2025 г.), международной научно-практической конференции молодых исследователей «Наука и молодежь: новые идеи и решения» (ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, г. Волгоград, 2026 г.), LVI Международной научно-практической конференции «Фундаментальная и прикладная наука: состояние и тенденции развития» (Международный центр научного партнерства «Новая Наука», г. Петрозаводск, 2026 г.), XXII Международной научно-практической конференции «Наука и образование в контексте глобальной трансформации» (Международный центр научного партнерства «Новая Наука», г. Петрозаводск, 2026 г.), III Международном научно-исследовательском конкурсе «Лучшая научно-исследовательская работа 2026» (Международный центр научного партнерства «Новая Наука», г. Петрозаводск, 2026 г.).

Научные положения, выводы и рекомендации, полученные в диссертационной работе внедрены в учебный процесс и используются при чтении лекций и проведении практических занятий для обучающихся по направлениям подготовки 36.03.02 Зоотехния, 36.04.02 Зоотехния.

Публикации. По материалам диссертации опубликованы 6 работ, из них 3 работы в изданиях, которые включены в перечень ведущих рецензируе-

мых научных журналов, утвержденных ВАК при Министерстве науки и высшего образования, и рекомендованных для публикации основных научных результатов диссертации на соискание ученой степени.

Объем и структура диссертации. Данная диссертационная работа включает введение, обзор литературы, материалы и методы исследований, результаты собственных исследований, обсуждение полученных результатов, заключение, предложение производству, перспективы дальнейших разработок, список использованной литературы.

Работа представлена в виде рукописи на 142 страницах компьютерного текста и содержит 19 таблиц, 17 рисунков, 1 приложение. Список литературных источников состоит из 179 наименований, в том числе 38 зарубежных авторов.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Влияние генотипических и паратипических факторов на продуктивные качества коров разных пород

Главной задачей повышения экономической эффективности разведения высокопродуктивных животных должно быть не столько увеличение удоев коров, сколько создание оптимальных условий для реализации уже созданного генетического потенциала молочной продуктивности [9].

Молочная продуктивность зависит от целого комплекса факторов. Главные из них – наследственные, в том числе породные особенности. Важное значение имеют физиологическое состояние, живая масса и упитанность, возраст, период стельности и лактации, продолжительность сервис-периода и сухостойного периода, состояние здоровья и др., факторы внешней среды (кормление, условия содержания, сезон года и т. д.) [22, 108].

Продуктивность коров зависит от наследуемости различных показателей и формируется под влиянием окружающей среды. Большое значение приобретает влияние средовых и генетических факторов на молочную продуктивность первотелок. Надой коровы за первую лактацию является важнейшим селекционным признаком, определяющим ее дальнейшую продуктивность. Даже в одной климатической зоне за один календарный период средние показатели надоя коров в хозяйствах различаются [34, 89, 163].

Silpa M. V., Adhikari P., Sharma P., Sharma S. P., Rodríguez-Bermúdez R. et al. сообщают, что молочная продуктивность крупного рогатого скота меняется в зависимости от климатических факторов. Селекция породы играет важную роль в поддержании продуктивности и адаптации в различных условиях. Так, например, голштино-фризская и джерсейская породы, которые относятся к породам с высокой молочной продуктивностью в умеренном климате, не могут

хорошо себя зарекомендовать в тропическом и субтропическом регионах [142, 150, 152].

Gauly M. et al. считают, что снизить негативное влияние окружающей среды можно при разработке стратегий питания, которые помогут повысить продуктивность молочных коров. Корректировка режима кормления и поения, состава рациона и пищевых добавок может способствовать поддержанию нормального питания и продуктивности молочных коров [159].

Факторы окружающей среды значительно влияют на удой, однако существуют различия между стадами и животными внутри одной породы. Противоречивые результаты могут быть связаны с различиями в местной породе, количестве и составе животных, а также с различиями в методах и программном обеспечении, используемых в генетических исследованиях [146].

Н. И. Мосоловой, Д. А. Мосоловой, А. А. Сложенкиной, С. А. Бреховой в условиях Нижнего Поволжья выявлено, что коровы-первотелки голштинской породы американской и немецкой селекций обладают повышенной устойчивостью к изменяющимся условиям среды и характеризуются более высокими показателями репродуктивной функции по сравнению с животными, завезенными из Дании и Австралии. Первотелки, полученные от зарубежных коров, завезенных в хозяйство 3-5 лет назад, хорошо акклиматизированы, обладают высоким уровнем естественной резистентности, воспроизводительной способности и продуктивности [109].

По мнению Lees A. M. et al., П. В. Шевченко, Р. М. Рыщановой, К. У. Сулеймановой и др., продуктивность, сохранность и состояние здоровья животных напрямую обусловлено тем, насколько адаптированы к внешним условиям те или иные физиологические процессы в организме животного [2, 177].

Поскольку наследуется не готовый признак, а уровень реагирования, то проявление хозяйственно-полезных признаков обусловливается в значительной мере окружающей средой, в которой выращивают и содержат животных.

По результатам исследований в условиях Казахстана установлено, что показатели удоя импортированных голштинских коров первого отела выше

стандарта породы на 4,8%, жира - на 0,03%. Коэффициент молочности равен 842,2±21,7, со средней скоростью молокоотдачи 2,02±0,01 кг/мин. Первотелки стада отличаются молочным типом, высоким ростом и глубоким выменем, а также несколько узким тазом. По уровню молочной продуктивности определено, что импортированный скот имеет высокие адаптационные свойства [1].

По данным В. М. Гукежева, М. С. Габаева, Ж. Х. Жашуева, такие отечественные породы крупного рогатого скота, как красная степная, суксунская, холмогорская, ярославская, и др., незначительно уступают родственным иностранным породам по продуктивности, превосходят их по приспособленности к местным условиям, долголетию, вкусовым качествам продукции и другим признакам [28].

Процесс формирования состояния приспособленности к получению продукции в условиях среды, созданной человеком, рассматривают как адаптацию.

А. В. Писаренко установлено, что животные черно-пестрой породы с индексом адаптации от 1,0 до -1,0 используются 3,75 лактации и имеют пожизненный удой 22536 кг с содержанием и выходом молочного жира 3,96 % и 912,0 кг соответственно, характеризуются наиболее оптимальным уровнем воспроизводительных качеств (сервис-период – 84,6 дн, межотельный период – 365,1 дн, выход телят – 100,8 %, коэффициент воспроизводительной способности – 1,000). При увеличении индекса адаптации у животных наблюдается снижение пожизненного удоя до 8,6-22,7 %, а с его уменьшением снижается и коэффициент воспроизводительной способности до 5,6-50,1 % [88].

И. Ю. Татаренко, В. В. Шишкин, В. С. Усанов, А. А. Пензин придерживаются мнения, что если в новом месте обитания животного, такие факторы как – кормление, климат, географические условия (рельеф местности), приближены к прежним, то организм животного легко и быстро адаптируется, а изменения в экстерьере и интерьере, связанные с перемещением, со временем могут стать полезным наследственным признаком. Так, красно-пёстрые ко-

ровы, завезенные из Красноярского края, близкого по природно-климатическому характеру к Амурской области, быстро проходили период адаптации, не снижая уровня продуктивности [72].

А вот О. М. Мухтаровой, Х. А. Амерхановым, Е. А. Гуляевой установлено, что высокопродуктивные голштинские коровы демонстрируют отличную стабильность продуктивных характеристик и экономическую привлекательность, в арктических условиях несмотря на некоторое снижение содержания жира и белка в молоке [75].

В современной промышленной технологии производства молока комплектование стада осуществляется за счет скота импортной селекции. Следовательно, возникают проблемы, связанные, с вопросами адаптации, а она зависит от условий кормления, содержания и обслуживания животных [80].

Повышение продуктивности коров и улучшение качества молока можно обеспечить только при условии их полноценного кормления в соответствии с потребностями организма во всех элементах питания [41, 173].

При организации кормления дойных коров необходимо учитывать не только продуктивность животных, но и эффективность производства продукции. Известно, что содержание высокопродуктивных животных, к полноценному кормлению которых предъявляют повышенные требования [81].

Рационы для молочных коров составляют на основе норм кормления и имеющихся кормов с учетом содержания в них питательных веществ. Питательная ценность кормов зависит от содержания в них сухого вещества. Если в рационе отсутствуют сочные корма, то количество сухого вещества не должно превышать 3−3,5 кг на каждые 100 кг живой массы коровы. Если животное получает большие количества сочных кормов, то допускается увеличение этой нормы до 4−4,5 кг на 100 кг массы [65].

Прочная кормовая база, высокое качество и разнообразие кормов в рационах является основным условием полноценности кормления животных и высокой эффективности использования питательных веществ [3, 169, 174].

Требования к качественным показателям молочной продукции, которые можно улучшить за счет улучшения условий кормления, прежде всего за счет включения в состав рационов качественных кормов. Во многих хозяйствах коровы в период раздоя недополучают количество белка, а, зачастую и энергии, которое бы соответствовало нормам потребности [23].

Скармливание рационов с повышенным уровнем энергии и протеина оказывает положительное влияние на содержание составных частей молока коров первотелок. Увеличение относительно детализированных норм кормления в рационе коров-первотелок уровня обменной энергии и сырого протеина на 14–15% способствует более активному синтезу белка в рубце, что подтверждается снижением уровня мочевины в молоке, что приводит к увеличению среднесуточного удоя, повышению массовой доли жира и белка в молоке [130].

Введение дополнительной дозы энергетического корма - 10 и 20% кукурузной муки в рацион из бобово-злакового сена, кукурузного силоса, разнотравного сенажа, комбикорма, способствует повышению удоев коров-первотелок швицкой породы за первые 100 дней лактации на 11,5 и 14% соответственно, а также жирности молока на 0,06-0,08%, белка – на 0,04-0,08%. Разница по выходу молочного жира разница между группами составила 10,9-16,6 кг, молочного белка - 9,1-14,9 кг [69].

Во многих хозяйствах удой коров значительно ниже их возможной продуктивности. Это обусловлено недостаточным обеспечением количеством питательных веществ, что связано с низким качеством объемистых кормов и несбалансированностью рационов кормления [33].

Качественные объемистые корма оказывает ключевое влияние на продуктивность дойных коров. Искусственное повышение энергетической плотности рациона за счет концентратов без должного обеспечения структурной клетчаткой приводит к нарушениям, связанным со здоровьем обмена веществ. Данная информация подтверждается в исследованиях зарубежных ученых Bach A., Cabrera V., Bradford B. J., Mullins C. R. При использовании кормов

исключительно первого класса достигается стабильный прирост удоя в среднем на 2,3 кг молока в сутки, или 8,8% по сравнению с контролем, без увеличения доли концентратов в рационе. Объёмистые корма способствуют улучшению состава молока. Содержание жира и белка в молоке в опытной группе было достоверно выше (на 3,2–4,5% по жиру и 1,2–3,0% по белку), а уровень соматических клеток – ниже на 12–16,4%, что указывает на лучшее здоровье вымени и обмен веществ [116, 145, 149].

М. С. Упинин, М. С. Упинин, А. Ю. Лаврентьев, Б. Н. Глинкин для ремонтных телочек голштинской породы в молочный период их выращивания рекомендуют использовать молоко от коров, содержащихся в группе спада лактации, с целью получения среднесуточного прироста в 875 г за счет большего количества жира и белка по сравнению с молоком, полученным от раздойных коров [17].

Нормирование энергии в рационах высокопродуктивных коров по фазам лактации обеспечивает получение более высоких зоотехнических и экономических показателей. Дифференцированное по фазам лактации нормирование энергии в рационах высокопродуктивных коров позволяет снизить себестоимость на 1,3%. Возрастает и рентабельность производства молока с 35,5% в контрольной до 37,2% в опытной группе [25,165].

Ш. Ш. Гиниятуллин говорит о том, что количество съеденного корма зависит от периода лактации. В начале лактации емкость желудочно-кишечного тракта еще ограничена из-за предыдущей стельности, поэтому максимальная поедаемость корма наблюдается со второго месяца лактации и длится до седьмого месяца стельности. Количество поедаемости основных кормов у жвачных зависит от количества концентрированных кормов в рационе и режима их скармливания. При повышенной даче концентратов от 4 до 8-10 кг не удается избежать определенного снижения поедания основного корма [25].

С повышением продуктивности животные в большей степени нуждаются в биологически активных веществах и должны получать их с рационом.

Применение белково-витаминно-минеральных (БВМК) добавок решают проблемы обеспечения высокопродуктивных коров полноценным белком и чистой энергией лактации; снижения расходов, связанных с покупкой кормов (затраты на покупку зерна и жмыхов с применением БВМК можно сократить на 20%, так как 1 кг добавки заменяет до 2 кг концентратов). Аминокислотный состав белка в БВМК позволяет сбалансировать белок рациона в соответствии с моделью «идеального белка» [56].

Различные способы содержания коров оказывают влияние на их продуктивность. При привязном содержании коров ограничивается внедрение современных технологий производства молока, а при беспривязной технологии для коров создаются условия, максимально отвечающие их физиологическим потребностям [60].

По данным Н. А. Садомова выявлены противоположные результаты, что наиболее высокими показателями молочной продуктивности за лактацию отличаются коровы, содержащиеся на привязи (+232 кг). Различий по содержанию жира в молоке не отмечается, по содержанию белка в молоке разница между группами составила 0,06 %. В молоке коров, содержащихся беспривязно массовая доля лактозы, СОМО, сухих веществ была несколько выше. Величина условного чистого дохода при беспривязном способе содержания составила на 23,8 % выше показателей привязного способа содержания коров [100].

Н. П. Сударевым, Н. В. Ивановым проведены аналогичные исследования. Продуктивность коров по первой лактации при привязном содержании превышает продуктивность коров при беспривязном содержании. Разность в удоях составила 345 кг ($P \leq 0,01$) молока за 305 сут первой лактации при незначительной разности массовой доли жира и белка. Установлена наименьшая продолжительность сервис-периода при беспривязном способе содержания как у первотелок (123 сут), так и у коров второго отела (101 сут), чем у сверстниц при привязном способе, на 16 и 27 сут. Пожизненный удой коров с привязным содержанием был выше беспривязного на 6847 кг молока, а средний их удой молока с базисной жирностью (3,4 %) превосходил аналогов на 853 кг

молока, или на 10,6 % соответственно. Себестоимость 1 ц молока у коров с привязным содержанием оказалась ниже на 165,6 руб., а прибыль от его реализации на 1 корову была выше беспривязного способа на 24,6 тыс. руб. [114].

Р. Г. Раджабов, Н. В. Иванова придерживаются мнения, что беспривязный способ содержания первотелок способствует увеличению уровня их молочной продуктивности и формированию лучших показателей пригодности коров к машинному доению. Этот факт можно объяснить активным моционом коров, что позволяет стимулировать развитие железистой ткани вымени при движении животных, способствует укреплению здоровья и повышению молочной продуктивности. Кроме этого, при беспривязном содержании животные имеют свободный доступ к кормам, что также положительно сказывается на молочной продуктивности [98].

От квалификации специалистов хозяйства зависит создание высокопродуктивного стада: оценка животных по комплексу хозяйственно-полезных признаков, целенаправленный отбор лучших животных и подбор родительских пар [39].

В настоящее время использование новейших технологий позволяет снизить себестоимость и повысить качество продукции, а также высвободить часть работников для других нужд, минимизировать «человеческий фактор» и обеспечить безупречное обслуживание молочного стада [129].

К генотипическим факторам относятся линейная принадлежность и продуктивные качества родителей. Принадлежность к определенной линии оказывает влияние на молочную продуктивность коров, а именно на удой и лактацию, содержание жира и белка, а также коэффициент молочности. В каждой породе уровень молочной продуктивности коров зависит от индивидуальных особенностей, обусловленных генотипом. Особая ценность линейных животных состоит в том, что они более стойко сохраняют в потомстве свои высокие продуктивные и племенные качества [26, 104].

Разведение по линиям и семействам позволяет создавать ценные группы племенных животных и рационально их использовать для совершенствования стад и пород [4].

На современном этапе развития животноводства для совершенствования племенных и продуктивных качеств молочного скота применяют внутрилинейный подбор, который способствует накоплению ценных наследственных задатков. Многие селекционеры отмечают, что кроссы линий устраняют недостатки животных отдельных линий и объединяют полезные качества, свойственные каждой из них [124].

Продуктивность коров, как и другие хозяйственно-полезные качества, во многом зависят от генетического фактора, который, в свою очередь, зависит от генотипа животных [106, 175].

Молочность животных, помимо факторов наследственности и условий хозяйствования, зависит также от технологии, кратности доения, а также величины и формы вымени. К числу факторов, обуславливающих высокие удои, относят влияние линейной принадлежности, метод подбора и разведения (внутрилинейный подбор, кросс линии), репродуктивные качества коров, характер роста и развития животных [70, 132, 154].

По мнению С. Е. Тяпугина, М. И. Дунина, Ю. В. Кинякина, Bouquet A., Juga J., вклад быков-производителей с высокой племенной ценностью в генетический прогресс значительно выше, чем матерей коров [120, 148].

Е. В. Даниловой, А. Ф. Хабировым изучено влияние быков-производителей на молочную продуктивность коров чёрно-пёстрой голштинской породы. Выявлено, что наилучшим сочетанием родительских линий по удою за всю жизнь и продуктивному долголетию является: отцовская линия М. Чифтейн × материнская линия В.Б. Айдиал, что составляет 3,3 ± 0,3 % и 20814,3 кг соответственно. Набольшее содержание жира в молоке отмечено у коров линии М. Чифтейн (4,02 ± 0,01 %), с удоем за 1 день лактации 17,7 ± 0,7 кг. Максимальный удой за 305 дней лактации получен у коров линии М. Чифтейн со значением 7335,9 ± 142,6 кг [29].

А. С. Чукавин, С. Л. Воробьева придерживаются мнения, что наследственные характеристики быков производителей определяют уровень продуктивности стада лишь через четыре - пять лет после начала его использования. Поэтому скорость повышения генетического потенциала стада зависит от племенной ценности используемых быков [134].

Коровы различных линий по-разному наследуют величину удоя и массовую долю жира и белка, и недооценка их генетических особенностей в конкретном стаде может привести к серьезным ошибкам [7].

Д. Р. Ишмухаметовой изучена молочная продуктивность и воспроизводительная способность коров-первотелок черно-пестрой породы в зависимости от влияния генотипа. Наибольшей молочной продуктивностью характеризовались коровы первого отела линии Вис Бэк Айдиала 1013415 – 7510 кг молока, при этом разница со сверстницами достоверно выше на 6,1-16,3%. У коров линии Монтвик Чифтейна 95679 был самый длинный сервис-период – 111 дней, что на 6 дней (5,7%) больше, чем у коров линии Вис Бэк Айдиала 1013415 и на 8 дней (7,8%) в сравнении с коровами первого отела линии Рефлекшн Соверинга 198998 [44].

Уровень молочной продуктивности животных обусловлен генотипическими особенностями, т.е. заводской принадлежностью, т.к. под влиянием создаваемых условий кормления и содержания, а также достигнутого уровня селекционно-племенной работы формируются различные экстерьерно-конституциональные типы. Установлено, что дочери завезенных с различных хозяйств Воронежской области коров красно-пестрой породы, в Чеченской Республике показывают высокую продуктивность [95].

Т. В. Павловой, А. В. Науменковой рассмотрено влияние генотипических факторов на долголетие и пожизненную продуктивность голштинизированных коров. Самую высокую продолжительность хозяйственного использования имеют коровы шведской селекции – 2,7 лактации, однако их удой за среднюю лактацию на 714 кг меньше среднего показателя по стаду. Наблюдается тенденция снижения пожизненных удоев и продолжительности использования коров

с увеличением доли генотипа животных по голштинской породе, при этом удои за среднюю лактацию увеличиваются. Рентабельность и прибыль от коровы увеличивается с увеличением породности по голштинам [55, 85].

О. В. Татуевой, Д. Н. Кольцовым выявлено, что процент дожития коров до проявления возможной максимальной продуктивности у сычевской породы составляет 32,2–0,7%, черно-пестрой – 36,7–3,2%, голштинской – 33,2–1,7%, то есть 63,3–67,8% животных не успевают реализовать свои продуктивные качества. Изучение влияния возраста первого осеменения на продолжительность жизни коров показывает, что наибольшей продолжительностью жизни обладают животные, осемененные в период 7–24 месяца, а с увеличением возраста первого плодотворного осеменения уменьшается пожизненная продуктивность, но увеличивается максимальная [117].

Среди множества факторов, влияющих на молочную продуктивность, генетические особенности животных играют определяющую роль. Традиционные методы селекции, основанные на оценке фенотипических признаков, дополняются и совершенствуются благодаря достижениям молекулярной генетики [79].

Принято считать, что молочная продуктивность коров как фенотипический признак зависит на 35 % от кормления, содержания и эксплуатации; 25% – от здоровья; 15% – от климатических и сезонных факторов и 25% – от генетических задатков [86].

Голштинская порода в Орловской области положительно зарекомендовала себя при интенсивном производстве молока. В породе проявляется высокая наследуемость по признакам молочной продуктивности и высокая повторяемость интенсивности роста тёлок. Разводимые линии - В.Б. Айдиал, М. Чифтейн, Р. Соверинг слабо отличаются по основным продуктивным признакам, однако быки-производители могут существенно отличаться по племенной ценности при комплексной оценке их селекционных признаков. Особого внимания заслуживает подбор по жирности молока, скорости молокоотдачи и

% белка в молоке. Генотипическая изменчивость позволяет вести эффективную селекцию по основным признакам отбора [136].

Д. С. Вильвер сообщает, что возраст матерей оказывает влияние на индивидуальное развитие телок и, предположительно, в дальнейшем и на их молочную продуктивность. Доля влияния возраста матерей на рост и развитие телят составляет в зависимости от хозяйства от 45,6 до 62,3%. Лучшим сезоном рождения телок является осень, что объясняется тем, что коровы-матери к этому времени года находятся в более лучшем физиологическом состоянии, связанном с положительным влиянием условий кормления и содержания в пастбищный период [15].

Исследования О. О. Яковлевой, Е. С. Ткачевой, Н. И. Абрамовой свидетельствуют, что высокая живая масса животных в период роста и развития в последующем оказывает положительное влияние на молочную продуктивность коров. Анализ данных о живой массе голштинизированных коров черно-пестрой породы в зависимости от лактации показывает, что самые крупные особи демонстрируют значительные удои, варьирующиеся от 8843 до 11153 кг, при средней живой массе 638,0 кг [141].

Уровень молочной продуктивности и состав молока являются одними из основных показателей, характеризующих хозяйственно полезные признаки животных. Количественный и качественный состав молока определяется породной принадлежностью, полноценностью кормления, условиями содержания. Проблему повышения жира, белка и других компонентов в молоке следует решать, используя законы генетики в селекционной работе на фоне полноценного кормления и правильного содержания [76, 77, 156].

Содержание питательных веществ в молоке зависит от породных особенностей, поэтому при оценке пород учитывают качественный состав молока. Например, выявлено, что более жирным, богатым белком и сухим обезжиренным молочным остатком является молоко коров красно-пёстрой породы в сравнении с черно-пестрой [68, 112].

Повышение качественных показателей молока является одним из приоритетных направлений селекции в молочном скотоводстве. Джерсейская порода известна высоким содержанием жира и белка в молоке, что особенно ценно для производства молочной продукции [111].

А вот голштинский скот из-за селекции в сторону повышения удоев, отличаются высокими удоями и не очень высокой жирностью молока [21].

Белковомолочность – характерный породный признак. В период половой охоты, линьки, при истощении, содержание белка в молоке коров снижается. По данным ряда авторов соотношение белка и жира в молоке высокопродуктивных коров не должно быть ниже 1:1,2. При меньшем значении этого показателя можно сделать предварительное заключение о высокой нагрузке на организм животного. Согласно нового ГОСТа Р 52054 2003 «Молоко натуральное коровье-сырье» в России с 2004 года к производителям молока предъявлены требования по содержанию в молоке жира не менее 3,4% и белка – не ниже 3,0%. На сегодняшний день отмечается, что с увеличением или постоянном содержания жира в молоке происходит уменьшение массовой доли белка [57].

Г. В. Мкртчян, Л. А. Калашникова сообщают, что молочное стадо России характеризуется низкими показателями белковомолочности по сравнению с популяциями молочного скота в странах с развитым молочным животноводством (3,3-3,6%) [67].

По результатам исследований А. С. Карамаевой, Н. В. Соболевой, С. В. Карамаева среди молочых пород, наиболее высокое содержание белка в молоке коров айширской породы, бестужевской и симментальской. Изучение белков молока показывает, что массовая доля казеина в составе общего белка у разных пород колеблется от 81,8 до 76,6%. Установлено, что самая большая доля α-казеинов (39,2%) содержится в молоке коров симментальской породы и превышает данный показатель у бестужевской породы на 0,4%, айрширской — на 1,0%; доля β-казеинов (30,5%), соответственно, на 1,3; 2,0 [46].

Сравнительное изучение показателей продуктивности всех молочных пород в Российской Федерации показало, что лидерами являются коровы

черно-пестрой породы, у которых за три года удой повысился на 705 кг. Однако по темпам роста черно-пеструю породу опережает джерсейская порода + 767 кг [70].

Состав и концентрация минеральных веществ в молоке также могут изменяться в зависимости от естественных факторов, включая питание и генетику. Однако недавно внимание привлекли генетические факторы, влияющие на содержание минералов в молоке. Разница в содержании минеральных веществ в молоке между породами и генетическими параметрами, включая оценки наследуемости и корреляцию между минералами, указывает на то, что минеральные вещества в молоке находятся под сильным генетическим контролем [160].

Выявление положительной связи между отдельными секционируемыми признаками животных позволяет эффективно вести селекцию по совершенствованию их племенных и продуктивных качеств. В совершенствовании пород крупного рогатого скота большое практическое значение имеет выделение внутрипородных типов, отбор и разведение желательного типа с высокой продуктивностью и приспособленностью к промышленной технологии [127].

Немаловажное значение при оценке селекционно-генетических параметров имеет определение степени наследуемости признаков, которые позволяют в какой-то мере предвидеть эффективность отбора по хозяйственно полезным признакам. Расчет коэффициента наследуемости позволит разработать программы селекции для повышения и улучшения генетического потенциала молочной продуктивности для конкретного стада в конкретных условиях [59].

1.2 Селекционно-генетические параметры в совершенствовании скота молочного направления продуктивности

Для эффективной селекционно-племенной работы с популяциями молочного скота необходимо определить по каждому признаку его основные па-

раметры: изменчивость, наследуемость, повторяемость. Важен учет корреляционной связи между признаками, по которым ведется селекция. Эти популяционные характеристики дают представление о возможности успешного отбора по тому или иному признаку, а также по комплексу признаков [92].

При отборе животных основными селекционируемыми признаками остаются удой, содержание массовой доли жира и белка в молоке. Оценка и прогнозирование высоких показателей молочной продуктивности возможно только при выявлении положительных корреляционных связей между биологическими особенностями коров и наследственно обусловленными факторами с одной стороны, и величиной удоя, массовой долей жира и белка, с другой стороны [8].

Генетические параметры – это статистические показатели, с помощью которых дается селекционно-генетическая характеристика популяции или отдельного стада по хозяйственно-полезным признакам, таким как коэффициенты изменчивости, наследуемости, корреляции между секционируемыми признаками, повторяемости и т. д. В селекции сельскохозяйственных животных наследуемость и повторяемость свидетельствуют об эффективности проведения массового отбора, основанного на оценке фенотипа [49].

Корреляция является показателем силы взаимосвязи между двумя переменными. Высокое значение корреляции подразумевает сильную взаимосвязь между переменными и наоборот. Корреляция важна для прогнозирования отбора по одному признаку. Оценка с использованием генетической корреляции между любой парой признаков предполагают, что отбор по одному признаку может привести к косвенному генетическому ответу по другому признаку [103].

При наличии положительной корреляции между сравниваемыми признаками отбор по каждому из них автоматически приводит к улучшению одного из них. При отрицательных корреляциях селекция может привести к снижению одного из признаков. Из-за отсутствия связи, можно утверждать, что

отбор животных по основному признаку не влияет на развитие других признаков [47].

Коэффициент наследуемости признака является основным генетическим параметром, оценивающим долю генетической компоненты в фенотипической изменчивости признака. При повышенных коэффициентах наследуемости признака можно ожидать достаточно быстрое генетическое улучшение поголовья при массовом отборе. При низких значениях коэффициентов наследуемости проведение отбора по фенотипическому проявлению признака малоэффективно. Добиться улучшения можно при систематическом целенаправленном отборе в течение нескольких поколений [37].

Многочисленные исследования и практический опыт показали, что строгий отбор по высоким показателям продуктивности, сопровождается нежелательными побочными эффектами в метаболизме, фертильности и здоровье. Недостаточные схемы регистрации данных по этим вторичным признакам и низкая наследуемость затрудняют их включение в традиционные программы разведения. Генетические антагонизмы показателей первой лактации и частоты мастита и кетоза, функциональных признаков телосложения и продолжительности жизни были обнаружены в подавляющем большинстве исследований [166].

Репродуктивные признаки характеризуются низкой наследуемостью, в отличие от признаков роста, которые имеют среднюю или высокую наследуемость. Низкая наследуемость указывает на слабую аддитивную генетическую изменчивость, при этом наиболее важным является фактор окружающей среды, что во многих случаях затрудняет генетическое улучшение. Включение в селекцию коррелирующих признаков, имеющих низкую наследуемость, может оказаться единственно возможным средством достижения успеха в селекции [8, 147, 178].

Показатели воспроизводительной функции крупного рогатого скота имеют низкий коэффициент наследуемости, в пределах 0,1-0,15. Следовательно, они в значительной степени подвержены влиянию факторов внешней

среды, хотя не вызывает сомнения и их генетическая обусловленность [18, 172].

В молочном скотоводстве при оценке генетических процессов, при разных способах отбора и подбора родительских пар, уделяется мало внимания изучению генетической изменчивости и величины генетических корреляций не только удоев и жирности молока, но и других селекционных признаков. При отборе животных признаки крупного рогатого скота (молочность, жирномолочность, живая масса и т.д.) должны учитываться при селекции животных, так как они относятся к разряду количественных и качественных показателей, развивающихся при одновременном воздействии многих факторов [42].

Результативность селекции в значительной степени определяется количеством селекционных признаков, характером наследуемости и степенью их изменчивости. При этом главным фактором создания новых вариантов и комбинаций свойств организмов является изменчивость. Чем более вариабелен признак, тем быстрее можно добиться его улучшения [27, 151].

Учитывая селекционно-генетические параметры, такие, как корреляция и наследуемость, можно выявить наиболее лучшие сочетания в линиях, тем самым повысить количественные и качественные показатели молочной продуктивности.

Например, выявлено, что голштинские коровы различных линий по-разному наследуют величину удоя и содержание жира и белка в молоке: наибольшая корреляция между удоем за 305 дней, содержание белка в молоке между матерями и дочерями в линиях голштинских быков наблюдается в линии Рефлекшн Соверинг 198998, а по содержанию жира – в линии Монтвик Чифтейн 95679. Наиболее точную оценку быков-производителей голштинской породы по всем показателям молочной продуктивности имеют быки линии Вис Бэк Айдиал 1013415. Наилучшую наследуемость по всем признакам молочной продуктивности имеет линия Рефлекшн Соверинг 198998 [127].

По данным Ф. М. Гафаровой, Н. И. Хайруллиной, Ю. Н. Кутлина, Ф. А. Гафарова, при формировании племенного ядра из коров наиболее высокопродуктивных линий, имеющих более высокие показатели по коэффициенту наследуемости, имеется возможность повысить эффективность селекции по изучаемому признаку. При отборе в племенное ядро коров стада лучших по удою из линий с высоким показателем коэффициента наследуемости наблюдается эффект селекции как по удою, так и по содержанию жира в молоке. При отборе в племенное ядро 50% коров эффект селекции выше, чем при отборе 70% коров [137].

И. М. Дуниным, Ш. Р. Мещеровым, С. Е. Тяпугиным и др. выявлено, что у коров голштинской породы наиболее высокую генетическую компоненту (760510) и высокий коэффициент наследуемости ($h^2 = 0,36$) демонстрирует показатель удоя. Количество молочного жира и белка в абсолютных единицах (кг) показывает большую генетическую компоненту (1004,9 и 750,44) соответственно, что подтверждает связь этих показателей с удоем. Наследуемость изученных репродуктивных признаков находится на низком уровне, за исключением возраста первого осеменения. Из признаков экстерьера умеренный коэффициент наследуемости по показателям роста, глубины туловища, ($h^2 = 0,21$), глубины вымени ($h^2 = 0,20$) и высоты прикрепления задних долей вымени ($h^2 = 0,17$) [24].

Различие значений какого-либо признака у отдельных животных стада, за один и тот же промежуток времени характеризует коэффициент изменчивости или вариации признака. Причиной возникновения изменчивости в пределах одного предприятия являются различные генетические особенности. Значения коэффициентов изменчивости позволяют охарактеризовать популяцию животных по степени однородности признака и типичности особей по селекционируемым признакам [36].

Чем больше величина коэффициента изменчивости, тем больше разброс значений признаков вокруг средней, тем менее однородна совокупность по

своему составу и тем менее представительна средняя. При показателе рассеивания данных до 10% говорят о незначительном отклонении, что приравнивается к норме, от 10 до 20 % — средний показатель, который предупреждает о назревающих проблемах. От 20 до 33% считается значительным, но допустимым, а при увеличении расхождения более 33% — вариация недопустима и требует пересмотра работы всех структурных подразделений [83].

В исследованиях А. С. Горелик, О. В. Горелик, М. Б. Ребезова и др. высокий коэффициент вариации по удою (более 10%) у голштинских коров указывает на значительную неоднородность стада по данному признаку, что обусловлено, в первую очередь, массовым вводом ремонтных тёлок без предварительного отбора. Показатели массовой доли жира и белка в молоке демонстрируют стабильность и соответствуют нормативным значениям, что подтверждается низкими коэффициентами вариации (4,10–8,26% для жира и 2,68–4,02% для белка) [83].

С. Е. Тяпугиным, М. И. Дуниным, Ю. В. Кинякиным установлено, у коров-первотелок голштинской породы что коэффициенты изменчивости жирномолочности и белковомолочности в 3-11 раз ниже, чем по удою, выходу молочного жира и белка в молоке. Наивысший коэффициент наследуемости (h^2) установлен по массовой доле жира в молоке - 0,49, а наименьший - 0,36 по удою. Корреляция между удоем и массовой долей жира и белка в молоке имеет отрицательный характер и составила -0,48 и -0,21, соответственно. Наиболее высокая и положительная корреляция между удоем и выходом жира в молоке (+0,96), удоем и выходом белка в молоке (+0,99), выходом жира и белка в молоке (+0,95) [120].

Н. А. Федосеевой, В. П. Усовым, Д. А. Шепиневым сделан вывод, что такие параметры как изменчивость, наследуемость, повторяемость и корреляция в стаде коров черно-пестрой породы заметно различаются. Животные исследуемого стада характеризуются положительными показателями наследуемости; коэффициенты изменчивости соответствуют биологической норме; по удою коэффициент повторяемости колеблется в пределах от +0,47 до +0,52; по

массовой доле жира в молоке от +0,64 до +0,68; массовой доле белка от + 0,71 до+ 0,77; выход молочного жира от + 0,44 до +0,46; выход молочного белка от +0,38 до +0,41 [125].

Из экстерьерных показателей большое значение в селекции имеет форма вымени, величина и расположение сосков. Между формой вымени и отдельными его промерами, объемом вымени и удоем коров, имеется положительная связь (r = 0,56 - 0,84). Степень пригодности молочного скота к условиям механизированных ферм обусловлена однородностью его на скорость доения и равномерностью выдаивания отдельных четвертей. По данным исследований, морфофункциональные свойства вымени наследуются как со стороны матери, так и со стороны отца. Это означает, что правильным отбором и улучшающим подбором в относительно короткий срок (в течение 2-3 поколений) можно добиться значительных положительных результатов по отдельным признакам [48].

Селекция исключительно на молочную продуктивность без учета экстерьерных характеристик приводит к ухудшению формы вымени, снижению прочности его прикрепления и увеличению глубины, сокращению срока использования коров в стаде и их выбытию по причине заболеваний и травмирования вымени [105, 164].

Несовершенство статей экстерьера, характеризующих развитие таза, молочной железы и конечностей, служит причиной того, что такие животные преждевременно выбывают из стада [43].

А. Ф. Контэ, И. С. Недашковским, Л. П. Игнатьевой у коров красно-пестрой породы выявлены сильные корреляционные связи между молочными формами, высотой прикрепления задних долей вымени, шириной задних долей вымени и бороздой вымени. Эти корреляции имеют значения от 0,61 до 0,82, и указывает на то, что признаки могут быть связаны генетически. Относительно фенотипических корреляций между признаками телосложения установлено, что существует тесная связь между шириной таза и молочными формами, а также длиной крестца. Корреляции от 0,35 до 0,43 [52].

Наряду с изучаемыми параметрами молочной продуктивности (удой, жирно- и белковомолочность), огромное значение имеет и изучение скорости молокоотдачи высокопродуктивных коров [11].

А. П. Вельматовым, Т. Н. Тишкиной, Н. Н. Неяскиным выявлено, что с увеличением кровности по голштинской породе интенсивность молокоотдачи увеличивается с 1,72 кг/мин у помесных животных первого поколения до 2,05 кг/мин у помесей третьего поколения. Установлена высокая положительная зависимость интенсивности молокоотдачи от величины суточного удоя. Коэффициент корреляции между этими признаками равен 0,258-0,402. С повышением кровности по голштинской породе помесные коровы всех генотипов по обхвату вымени превосходят симментальских на 4,6 см и 7,7 см. Помесные коровы выгодно отличаются от симментальских по форме, подтянутости, расстановке и размеру сосков [13].

Е. С. Артемов, О. В. Ларина, Н. С. Шаравин, С. В. Алифанов пришли к выводу, что линия Джестер джерсейской породы обладает наилучшими технологическими свойствами: наибольшей скоростью молокоотдачи (2,29 кг/мин) и наименьшим временем доения (9,79 мин), что соответствует технологичному типу с высокой пиковой продуктивностью [71].

В молочном скотоводстве наибольшее значение представляет выявление характера и величины корреляционных связей между признаками молочной продуктивности у коров. Направление и уровень связи между признаками может носить самый разнообразный характер. Поэтому в решении проблемы эффективности селекции значительную роль играет учет корреляционных связей между признаками [122].

Показатели биохимического анализа молока отрицательно коррелируют с величиной удоя животных и с промерами вымени, что несколько затрудняет работу селекционеров при создании высокопродуктивных животных с оптимальными показателями качественного состава молока. Например, селекция на повышение жирности молока приведет к косвенному повышению всех показателей состава молока, положительно связанных с данным показателем, и

в то же время, снижение жирности молока приведет к одновременному снижению всех сопряженных с ней показателей качественного состава молока [14].

Исследованиями многих ученых-животноводов, проведенных на разных породных популяциях крупного рогатого скота, установлено существование определенной генетической изменчивости по биохимическому составу молока. В частности, доказано, что между содержанием жира и белка в молоке. существует отрицательная корреляция. Во многих странах с развитым молочным скотоводством особое внимание уделяется селекции молочного скота на содержание белка в молоке [113].

По мнению Н. В. Самбурова, наличие у продуктивных животных разных коррелятивных связей между признаками обусловлено как генетическими, так и фенотипическими факторами. Отрицательно коррелируют между собой уровень удоя с показателями молочной доли жира и молочной доли белка в молоке. В то же время в стадах выявлены и обратные зависимости, например, хорошие показатели жирномолочности или белковомолочности одновременно с высоким удоем. Аналогичного мнения придерживаются и П. Н. Канев, О. В. Горелик, С. Ю. Харлап и др. [101, 110].

И. П. Ивановой, И. В. Троценко выявлена отрицательная взаимосвязь у коров красной степной породы между удоем и массовой долей молочного белка, удоем и массовой долей молочного жира в молоке (–0,25 и –0,28 соответственно). При увеличении удоев у коров понижаются показатели, характеризующие качество молока [39].

По сообщениям И. Ф. Горлова, Н. И. Мосоловой, О. П. Шахбазовой и др. у голштинского скота происходит снижение удоев и выхода молочного жира и белка с увеличением числа лактаций. Кроме того, выводы Горелик А. С. и коллег о наличии взаимосвязи по молочным признакам, в частности, выходу молочного жира имеет достоверную отрицательную корреляцию с удоем у коров второй и третьей лактации ($r = -0,67 \pm 0,14$ и $r = -0,63 \pm 0,14$ соответственно, $P < 0,05$). Следовательно, увеличение удоя может сопровождаться снижением содержания жира в молоке, особенно на поздних этапах лактации [82, 90].

Одни авторы утверждают, что такие показатели молочной продуктивности как жир и белок положительно коррелируют между собой, в то время как их зависимость от удоя имеет отрицательную корреляцию. Другие же исследователи считают, что корреляция между ними наблюдается не всегда, а лишь при определенных условиях. Так, например, изменения зависимости признаков жир-удой и белок-удой является значимой, т.е. находится в диапазоне 0,8 – 1,0 в том случае, если удой увеличивается не менее чем на 1000 кг. Увеличение жирности на 1,0 % может повышать % белка в пределах 0,54–0,76%. Большое значение корреляционного анализа заключается в том, что он позволяет более обоснованно проводить селекцию при одновременном улучшении животных по многим признакам [74].

Реализация продуктивного потенциала животными возможна только при удачных комбинациях генотипов, последующем отборе и подборе для закрепления лучших сочетаний. Но как отмечают специалисты при ведении селекционной работы ее фактические результаты не всегда совпадают с прогнозом, иногда подбор производителей одной и той же линии к маточному поголовью разных семейств дает совершенно противоположные результаты [102].

К. Л. Медведевой, Л. В. Шульга, Е. Д. Исаченко у животных линии Рефлекшн Соверинга 198998 был установлен положительный коэффициент корреляции между удоем и жирномолочностью (r=0,14). У сверстниц линии Вис Айдиала 933122 установлена обратная связь между данными признаками (r=-0,21). Аналогичная тенденция отмечалась между удоем и содержанием массовой доли белка в молоке коров-первотелок представленных линий. Наивысший удой по первой лактации показали коровы-первотелки линии Рефлекшн Соверинга 198998 – 4326 кг при содержании массовой доли жира в молоке – 3,73% [66].

В племенной работе большое значение имеет степень индивидуальной устойчивости признака, которая выражается коэффициентом повторяемости. Повторяемость рассматривают как корреляцию между повторными оценками одного и того же признака. Более высокую повторяемость имеют признаки с

высокой степенью наследуемости. Эффективность отбора непосредственно зависит от степени повторяемости селекционного признака, чем он выше, тем эффективнее отбор по данному признаку. В целом величина повторяемости свидетельствует об эффективности отбора коров по всем показателям продуктивности в раннем возрасте [92, 135].

Особое внимание следует уделять оценке и отбору животных с учетом качества их потомков и способности повторяемости признаков молочной продуктивности. За последние годы развития молочного скотоводства при скрещивании отечественных пород с голштинской во многих регионах страны произошло значительное повышение молочной продуктивности [58, 166].

Повторяемость признаков молочной продуктивности за I лактацию с этими же признаками за последующие лактации позволяет делать ранний прогноз продуктивности коров и в последующем оставлять для воспроизводства лучших из них [123].

При селекции коров на обильномолочность важно учитывать коэффициенты повторяемости удоя 1-й и последующих лактаций. Так, повторяемость удоя у черно-пестрых коров за 1-ю лактацию с последующими лактациями имеет криволинейный характер, а коэффициенты повторяемости увеличиваются до 3-й лактации, затем постепенно снижаются. Максимальные значения коэффициента повторяемости были получены между удоем за 1-ю и 3-ю лактации (r_w = 0,84). Полученный результат позволяет на основе оценки и отбора первотелок получить необходимый результат и у полновозрастных коров [37].

При анализе коэффициентов повторяемости молочной продуктивности (удой, содержание молочного жира и белка) коров черно-пестрой и красной степной пород выявлено, что значения характеризуются высоким постоянством признаков (от 0,66 до 0,94) и, очевидно, в основном зависят от условий внешней среды, в которых продуцируют животные. Рекомендуется применять в практике зоотехников-селекционеров оценку уровня повторяемости селекционных признаков при отборе, что важно при закреплении родительских пар [119].

Т. П. Усовой, Т. В. Афанасьевым, А. Е. Мухиным определены коэффициенты повторяемости (r_w) признаков молочной продуктивности у голштинских коров в линиях Уес Идеала1013415, Монтвик Чифтейн 95679 и Рефлекшн Соверинг 198998 по I-II лактациям: показатели по удою от умеренного до среднего; по массовым долям жира -только низкие; по массовым долям белка от низких значений до высокого показателя. По I-III лактациям коэффициенты повторяемости (r_w) в разных линиях голштинской породы и их значения показателей от низких до умеренных и средних [123].

Многие исследователи считают, что показатель повторяемости признаков наиболее полно отражает степень генетической обусловленности признаков. Чем более запрограммирован наследственностью данный признак, тем меньше он будет колебаться под влиянием внешних факторов и тем выше будет корреляционная связь между результатами повторных оценок животных. Наиболее устойчивы будут признаки, обусловленные малым числом генов. Однако по мере усложнения генетической детерминации коэффициент повторяемости будет снижаться [119].

Весьма важно оценивать генетическую изменчивость в генеалогической структуре популяций молочных пород [91].

А. Ф. Контэ, С. Н. Харитоновым, А. А. Сермягиным дана сравнительная характеристика генетической изменчивости показателей экстерьера голштинизированных коров черно-пестрой породы. Все показатели экстерьера коров имели невысокий уровень наследуемости (h^2=0,03—0,27), однако наибольшая величина аддитивной изменчивости была обнаружена для параметров вымени и ряда признаков оценки туловища, что связано с современной концепцией отбора животных в стадах по высокому качеству вымени, параметрам роста и интенсивного развития [43].

1.3 Джерсейская порода крупного рогатого скота, ее преимущество и недостатки

Для полной реализации генетического потенциала в условиях интенсификации отрасли молочного скотоводства важное значение имеет создание технологий, стимулирующих формирование и проявление высокого уровня адаптивных качеств организма.

Джерсейская порода крупного рогатого скота – одна из древнейших, и абсолютно точных сведений о ее происхождении нет. Свое название она получила от имени острова Джерси, расположенном в проливе Ла-Манш между материковой Францией и островной Англией. В конце XVIII века джерсейская порода скота стала известной как самая высокопродуктивная, в начале XIX столетия коров стали вывозить в другие страны мира.

По сообщениям А. А. Коровушкина, В. А. Чирихиной завоз джерсейской породы в нашу страну начался в конце XIX века. Местом разведения этой породы были имения Худякова в Рязанской, Тенишевой в Смоленской и Таранова в Московской губерниях. Импорт джерсейского скота в Советский Союз начали в 1947 году, когда в Англии был закуплен бык Бескот Маджестик, использовавшийся в совхозе «Красная пойма» Московской области. Более регулярный завоз джерсейского скота в нашу страну начался с 1955 года. В августе 1977 года была завезена группа нетелей и племенных бычков в совхоз «Науковый» Днепропетровской области [53].

В научной литературе имеются сведения о том, что животные, обладающие высокими врожденными функциональными резервами, характеризуются высокой молочной продуктивностью, стабильной лактационной кривой и другими полезными хозяйственными характеристиками. Это связано с тем, что адаптационные возможности организма животного представляют собой запас определенных функциональных резервов, который постоянно расходуется. К

таким резервам относятся энергетические, метаболические и информационные ресурсы. Врожденные резервы обеспечивают исходную мощность механизмов адаптации и неодинаковы у разных животных [31].

Уровень молочной продуктивности чистопородных джерсейских коров по странам мира имеет широкий диапазон. Удой в среднем по подконтрольному поголовью колеблется от 2473 кг в Индии; до 8151 кг в США; содержание жира в молоке — от 4,50% в Аргентине до 6,02% в Дании; содержание белка — от 3,10% в Индии до 4,27% в Дании [30].

Н.И. Морозова, П.С. Вершнев, Ф.А. Мусаев, А.В. Косухин приводят сведения, что середине прошлого века скот джерсейской породы имел невысокую молочную продуктивность. В 1974 году удой находился на уровне 3000 кг. В 1984 молочная продуктивность находится на уровне 3000-3200 кг, содержание жира в молоке – 5,6-6,2%, содержание белка - 2,29-4,08% [73].

По сообщениям Hason H. J. et al., коровы джерсейской породы на родине дают в среднем 5043 кг молока на корову, а в США — 8150 кг. В целом продолжительность продуктивной жизни джерсейских коров на 18% выше, чем у других молочных пород. Джерсейские коровы также обладают более высокой репродуктивной эффективностью по сравнению с голштинскими по таким показателям, как интервал между отелами, количество дней стельности, возраст первого отела и количество отелов за всю жизнь.

И. П. Иванова, Е. Н. Юрченко подтверждают данные зарубежных исследователей и отмечают, что у животных данной породы легкие отелы, слабая подверженность заболеваниям вымени и конечностей, что учитывается при беспривязном содержании дойного стада [40, 165].

Opoola O. et al. сообщают, что помимо перечисленных преимуществ, отмечается низкая смертность телят в сравнении с другими породами. Есть данные, свидетельствующие о том, что джерсейские коровы устойчивы к болезням, хорошо переносят жару и адаптированы к неблагоприятным условиям тропической среды, включая нехватку воды, недостаточное питание, зараже-

ние вредителями, трансмиссивные заболевания, тепловой стресс и другие проблемы. Кроме того, известно, что джерсейский скот хорошо адаптируется к различным климатическим условиям, окружающей среде и методам ведения хозяйства [158].

По информации Wiggans G. R., Carrillo J. A., имеются данные о нейропатии с растопыренными передними конечностями у джерсейских коров, ранней эмбриональной смерти у голштинских коров и курчавости телят у айрширских коров [179].

В. А. Чирихина, А. А. Коровушкин придерживаются мнения, что для коров джерсейской породы для восстановления физиологического состояния после транспортировки и адаптации к местным условиям, необходимо не менее 6 месяцев [133].

Джерсейский скот – ярко выраженного молочного типа. Более крупные животные зарегистрированы в Дании и США, более мелкие – на родине, в Англии. Средняя живая масса коров в Англии составляет 360—400 кг, в США – 450 кг; живая масса быков – 600-700 кг. Телята рождаются мелкими – 18-22 кг. Джерсейский скот требователен к условиям кормления и содержания, им свойственна высокая скороспелость, первый отел проходит в возрасте 23-24 мес. [30].

Джерсейская порода крупного рогатого скота разводится повсеместно на всей территории РФ, в том числе в Московской, Калужской, Воронежской, Рязанской, Тульской, Ярославской, Омской, Свердловской и других областях, в Краснодарском и Ставропольском краях.

Е. Р. Блюм, О. М. Мухтарова, Е. С. Артемов, Е. Е. Курчаева, Ю. В. Емельянов Roveglia C. и др. сообщают, что данная порода является самой лучшей в мире по жирномолочности и белковомолочности, оплате корма молочным жиром и белком. К важным качествам данной породы относят высокий генетический потенциал, скороспелость, наличие равномерно развитого вымени с высокой скоростью молокоотдачи, крепкие конечности и копыта. Коровы

джерсейской породы в среднем за лактацию дают 5000 кг молока при жирности 5,5-6,0 %. Кроме того, джерсейскую породу крупного рогатого скота обычно ценят за их долголетие, плодовитость и биологическую эффективность кормов, выраженную в килограммах жира и белка на килограмм массы тела [10, 93, 161].

По мнению Olthof L. A., Domek J. J., and Bradford B. J., хотя джерсейские коровы дают молоко с более высоким содержанием жира и белка, это не компенсирует в полной мере более низкие надои. Что касается затрат, то джерсейские коровы потребляют меньше корма, чем голштинские, и у них могут быть различия в репродуктивной функции. Согласно анализу, проведенному на более чем на 5 миллионах коров, у джерсейских коров оплодотворяемость была на 1–11 % выше, чем у голштинских. Благодаря более низким затратам джерсейские коровы могут сравняться по рентабельности с голштинскими, несмотря на более низкую продуктивность по молоку [170].

Л.И. Кибкало установлено, что сервис-период коров джерсейской и голштинской пород составляет 177 и 204 дня, что значительно выше зоотехнических требований. Продолжительность стельности находится в норме. Более длительный сухостойный период наблюдается у коров джерсейской породы. Он составляет 77 дней, что выше голштинских на 12 дней. Удой джерсейских коров, в связи с высоким содержанием жира в молоке, в пересчете на 4-х процентное молоко выше голштинских на 2358 кг (19%). Межотельный период у коров, соответственно равен 16,0 и 15,2 мес. Выход телят – 78 и 79 голов на 100 коров. Коэффициент воспроизводительной функции равен 0,76 и 0,80. Индекс осеменения (кратность) равен 2,3-2,5 соответственно по породам. Уровень рентабельности выше в молочном стаде голштинских животных [50].

Д. Э. Юхина отмечает, что джерсейская порода крупного рогатого скота выделяется своей способностью к быстрой адаптации и акклиматизации в Центральной зоне России.

В процессе селекции молочного скота важная роль отводится генеалогической принадлежности коров и выбору для разведения быков-производителей с доказанным качеством потомства, способных улучшить характеристики породы. Отношение к определенной линии напрямую влияет на репродуктивные возможности коров, причем наиболее высокие показатели воспроизводственной функции наблюдаются у животных, принадлежащих к линии Секрет Сигнал Обсервер [139].

О. Н. Луконина, Н. Н. Макарова, А. В. Кузнецов сообщают, что поголовье племенного джерсейского скота составляет 19,92 тыс. голов и сосредоточено в Воронежской, Калужской областях, Ставропольском крае и Республике Татарстан. Животные племенной части популяции неравномерно распределены по территории Российской Федерации. Основное поголовье племенного скота разводится в Воронежской области и Ставропольском крае. Наивысшую продуктивность достигли коровы джерсейской породы в Калужской области, удой от которых за 305 дней последней законченной лактации составил 8230 кг молока с массовой долей жира в молоке 6,36% и белка 4,33%. Родоначальниками генеалогической структуры джерсейской породы в России являются три быка – Гленмор 157911, Обсервер 553236, Джестер 534885 [63].

Л. И. Кибкало, С. П. Бугаевым, Н. В. Сидоровой и др. выявлено, что молочная продуктивность джерсейских коров в среднем по стране составляет 5862 кг при содержании жира в молоке 5,6% и белка 3,75%. Джерсейских быков-производителей во многих странах мира используют для скрещивания с жирномолочными породами. У помесей наблюдается промежуточное наследование продуктивных показателей.

Живая масса коров голштинской породы на 251 кг (35%) выше в сравнении с джерсейской породой и на 131 кг (22,5%) выше стандарта породы. Животные джерсейской и голштинской пород характеризуются достаточно удовлетворительными широтными и высотными промерами, что положительно влияет на их молочную продуктивность. Удои коров джерсейской породы составляют 6954 кг молока при 7,15% жира, голштинской – 10304 кг и 3,91%,

соответственно. На 100 кг живой массы джерсейских коров приходится 1511 кг молока, что выше аналогичного показателя голштинских коров на 62 кг [84].

Roveglia C. et al. помимо высоких качественных показателей молока, выделяет, что джерсейская порода крупного рогатого скота отличается меньшим размером тела, животные данной породы подходят как для интенсивных, так и для неинтенсивных систем ведения сельского хозяйства, таких как выпас скота и доение один раз в день [161].

Arayas M. придерживается мнения, что джерсейская порода потенциально может быть более продуктивной и экономичной по сравнению с голштинской [144].

Многочисленные исследования подчеркивают важность экстерьерной оценки в селекции молочного скота. Так, считается, что метод промеров и индексов телосложения позволяет характеризовать экстерьер животных и выявлять различия между ними. По другим данным, применение экстерьерной оценки в селекции голштинской породы указывает на ее связь с продуктивными качествами. В некоторых работах показана взаимосвязь экстерьерных и интерьерных показателей с молочной продуктивностью коров, подтверждая связь между этими характеристиками. Исследованиями выявлены параметры изменчивости показателей телосложения и продуктивности коров в зависимости от уровня удоя. Анализ главных компонент экстерьерных признаков молочных коров показывает комплексный характер влияния экстерьера на продуктивность. Также существует ряд исследований, в которых представлена зависимость молочной продуктивности коров от экстерьерно-конституциональных особенностей телосложения и зависимость продуктивности коров от типов телосложения [78].

Для крупных молочных комплексов необходимо выращивать и разводить высокопродуктивных животных, вымя которых отвечало бы требованиям машинного доения. Важно помнить, что форма и физиологические особенности вымени передаются по наследству как через мать, так и через отца.

В исследованиях Л. И. Кибкало, Н. В. Самбурова установлено, что в молочном стаде джерсейских и голштинских коров содержится больше всего животных с чашеобразным выменем. В стаде джерсейского скота таких животных 80%, среди голштинов – 60%. Животные с ваннообразным выменем занимают, соответственно, 13 и 20%. Вымя коров джерсейской и голштинской пород, согласно полученным промерам, можно считать наиболее удобным для машинного доения. Промеры вымени голштинских коров несколько превышают аналогичные показатели джерсейских животных. Так обхват вымени у голштинских коров на 3 см выше джерсейских, на 2 см больше длинна и на 1 см ширина и глубина вымени. Скорость молокоотдачи у голштинских коров составляет 2,25 кг/мин, против 1,98 кг/мин у джерсеев [51].

Е. С. Артемов, О. В. Ларина, Н. С. Шаравин, С. В. Алифанов считают, что несмотря на растущий спрос на высококачественные молочные продукты с уникальными технологическими свойствами необходим пересмотр породного состава стад. Молоко джерсейских коров, отличающееся повышенным содержанием сухих веществ, жира и белка, служит оптимальным сырьем, обеспечивая высокий выход продукции и снижая производственные издержки. Тем не менее, наблюдается значительная гетерогенность в фенотипической реализации наследственного потенциала животных [71].

Lim D. H. et al. отмечает, что на состав коровьего молока влияет множество факторов, в том числе порода и генотип, питание, время года, стельность, стадия лактации, а также физиологическое состояние животного. Исследования показали, что можно использовать различия в составе молока у разных пород для улучшения его качества [153].

Н. В. Ковалюк, В. Ф. Сацук, Е. В. Ширяева, Л. И. Якушева Е. Н. Юрченко, И. П. Иванова, Н. А. Юрк считают, что джерсейская порода крупного рогатого скота – помимо уникальности по жирнокислотному составу, содержанию белка, кальция, обладает бактерицидным свойством; также джерсейский скот - лидер по производству сыропригодного молока [40, 128, 138].

А. В. Аристова, Е. А. Пронина, А. А. Сутолкин приводят данные, что выход молочного жира у коров джерсейской породы составляет 324,5 кг. Молоко в своем составе больше витаминов, таких как А, D и Е, они являются жирорастворимыми и лучше усваиваются, если употреблять их вместе с молочными продуктами с высоким содержанием жира. Исходя из полученных данных, можно сделать заключение, что выбор племенных животных с высоким генетическим потенциалом имеет важное значение [5].

По сведениям Н. Ю. Лукинова, А. В. Пилипенко, А. В. Востроилова, животные джерсейской породы превосходят животных джерсейской и монбельярдской пород по показателям жира и белка в молоке, но отстает от них по показателям выхода белка за 305 дней лактации и удоям. При пересчете удоя на однопроцентную и базисную жирность молока, расчетные показатели животных джерсейской породы превышают показатели скота голштинской и монбельярдской пород. При пересчете на однопроцентную белковомолочность, показатели джерсейской породы уступают другим породам [62].

По мнению З. С. Сановой, джерси не просто маленькие по размеру животные - они имеют повышенные энергетические расходы на единицу метаболического веса. Так как телки достигают половой зрелости раньше, это дает возможность осеменять их в более раннем возрасте и вводить их в стадо раньше. Годовой удой с одной коровы в год составляет около 6500 кг, а при правильном содержании и кормлении породы удои могут достигать и 10 000 кг, жирность молока достигает 8 %, стандартный показатель составляет 4–6 %. Молочная продуктивность джерсейских коров во многом зависит от климатических условий [106].

Baudracco J. et al. сообщают, что физиологическая потребность в энергии и потребление сухого вещества при выпасе зависят от генотипа коровы. Существуют данные о различиях между породами в потреблении сухого вещества и молочной продуктивности при выпасе. Предполагаемое более высокое потребление на единицу живой массы у коров породы Джерси по сравнению с коровами голштинско-фризской породы [155].

Е. Н. Юрченко, И. П. Иванова, Н. А. Юрк коровы джерсейской породы потребляют значительно меньшее количество кормов в связи с компактным телосложением и лучше оплачивают его продукцией, чем другие породы [138].

По сравнению с голштинской породой джерсейские коровы более экономически эффективны, принося больший доход на килограмм молока, благодаря более высокому содержанию компонентов молока (среднее содержание сухих веществ без жира 9,42% против 8,78%), более высокой стельности, эффективности использования корма и увеличению дохода по отношению к стоимости корма (примерно на 30%). Порода Джерси способна преобразовывать низкую энергетическую ценность корма в достаточный объем и качество молока [158].

Исследования Prendiville R., Pierce K. M., Buckley F. показали, что коровы джерсейской породы потребляют на 5,1 % больше сухого вещества на килограмм метаболической массы тела, чем коровы пород хайленд и фургейт. Это означает, что коровы данной породы обладают высокой способностью к усвоению питательных веществ на единицу метаболической массы тела [171].

Таким образом, Christensen T. et al. пришли к выводу, что у джерсейских коров способность к усвоению корма на килограмм живой массы выше, чем у голштино-фризских [157].

А в сравнительном исследовании Aikman P. K., Reynolds K. K., Beaver D. E., джерсейских и голштинских коров у последних выявлены более высокие надои и среднесуточный привес. Голштинская порода тратит больше времени на жвачку в течение дня по сравнению с джерсейской, но общее время приема пищи у этих пород одинаковое. У джерсейских коров корм проходит через пищеварительный тракт быстрее, чем у голштинских, что говорит о более быстром расщеплении частиц и оттоке содержимого рубца у джерсейских коров, но это также может быть связано с относительным размером их пищеварительного тракта. Несмотря на более короткое время пребывания корма в рубце, джерсейские коровы лучше усваивают нейтрально-детергентную клетчатку,

но перевариваемость сухого вещества, органических веществ, крахмала и азота у обеих пород одинакова, т.е. способность к усвоению питательных веществ у джерсейских коров не выше, чем у голштинских. У джерсейских коров выше перевариваемость нейтрально-детергентной клетчатки и скорость прохождения пищевого комка, вероятно, из-за более тщательного пережевывания корма на единицу потребляемой пищи и меньшего размера [143].

Разведение чистопородных животных способствует более эффективному развитию скотоводства, так как одним из основных объектов в этой системе является животное как биологическое средство производства.

В. В. Коротких, А. В. Востроиловым, С. И. Капустиным выявлено, что животные монбельярдской породы имеют более поздний возраст первого осеменения в сравнении с джерсейской: 21,3 и 14,7 месяцев соответственно, при живой массе 355,8 кг и 275,5 кг. Кроме того, коэффициент воспроизводительной способности составил у монбельярдов – 1, а у джерсейских животных – 0,94. Продолжительность межотельного, сервис- и сухостойного периодов был длиннее у коров молочной направленности. Такая же тенденция сохранялась при подсчёте количества дойных дней. У джерсейских коров их оказалось на 6,7% больше, чем у монбельярдов [54].

В. А. Перепелкиной в сравнительном анализе черно-пестрого и джерсейского молочного скота выявлено: возраст первого отела меньше у джерсейских первотелок; первый сервис-период продолжительнее у животных джерсейской породы, между второй и третьей лактацией он больше у черно-пестрого скота. Продолжительность стельности, средний возраст в отелах сравнительно одинаковый, а по результатам всего стада - выше у джерсейского скота. Джерсейский скот выбывает раньше на 123,9 суток, - по всему поголовью животные этой породы выбывают реже на 150 суток. Таким образом, телки джерсейской породы являются более скороспелыми. Срок продуктивной жизни меньше у черно-пестрого скота [87].

По данным сообщений Е. С. Артемова, О. В. Лариной, Н. С. Шаравина, С. В. Алифанова, линия Секрет Сигнал Обсервер демонстрирует максимальный удой за 305 дней (6130кг) и выход белка (234,78 кг), что определяет её как сбалансированный высокопродуктивный тип. Линия Гленморс характеризуется рекордной жирномолочностью (5,98%) и выходом жира (354,32 кг), а также наивысшим содержанием сухих веществ и казеина, формируя специализированный жирномолочный тип. Линия Джестер обладает наилучшими технологическими свойствами: наибольшей скоростью молокоотдачи (2,29 кг/мин) и наименьшим временем доения (9,79 мин), что соответствует технологичному типу с высокой пиковой продуктивностью. Концентрации макроэлементов стабильны и не зависят от линии, что указывает на их консервативность. Полученные данные доказывают существенное влияние линейной принадлежности на комплекс хозяйственно-полезных признаков [71].

З. С. Сановой выявлено, что в стаде джерсейской породы выявлены лучшие быки ВДЖ Лутз 303854, ВДЖ Хихл 303812, ДДЖ Хулк 302595 с продуктивностью дочерей более 6000 кг, а также худшие быки Q Хирсе 301406 и ВДЖ Лурик 303824 и ВДЖ Лурак с удоями ниже 6000 кг. Процентное содержание жира в молоке - более 6,0 %, было выше у дочерей Q Хирсе 301406, ВДЖ Лутз 303854. Коэффициент молочности коров в зависимости от быков-производителей колеблется от 1267 (отец ВДЖ Зджоруп 303839) до 1575 кг (отец ВДЖ Херодот 303289). Проведенные исследования позволят осуществлять отбор, подбор быков и коров с учетом генетического тренда в поколениях, регулировать уровень интенсивности селекционного процесса в популяции [106].

На основании вышерассмотренных материалов, можно сделать вывод, что для устойчивого развития молочного скотоводства в нашей стране необходимо вести целенаправленную селекцию с акцентом на джерсейскую породу, учитывать современные методы оценки племенной ценности животных, а также влияние генотипических и паратипических факторов. Данные меры

позволят реализовать высокий генетический потенциал коров, что является актуальной темой и требует проведения более углубленных исследований в данной области.

2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

В настоящее время в интенсификации молочного скотоводства было отмечено заметное продвижение вперед. Для разных регионов страны, в том числе и для Центрально-Черноземного, были разработаны и внедрены различные программы по развитию промышленной технологии производства молока. В результате в лучших хозяйствах Центрального Черноземья отмечается рост годовой продуктивности коров всех разводимых пород, при этом отмечается снижение затрат на производство молока. На крупных промышленных комплексах внедряют новые технологии, новые методы кормления и содержания животных. Вместе с этим появляются и новые требования к животным, в связи с чем, молочное стадо должно быть иным, отвечающим таким требованиям [121].

В хозяйствах Центрального Черноземья в данное время по численности поголовья доминирующее положение занимает голштинская порода, затем чёрно-пёстрая, симментальская и краснопёстрая. Помимо данных пород в Воронежской области имеются предприятия по разведению айрширского, монбельярдского и джерсейского скота [96].

Общее поголовье пробонитированного джерсейского скота в Российской Федерации по итогам 2024 года насчитывало 22,02 тыс. голов, из них коров 14,32 тыс., удой которых зафиксирован на уровне 6444 кг с массовой долей жира 5,65 % и белка 4,29 %. В Центральном федеральном округе в 12 хозяйствах сконцентрировано 16,66 тыс. голов скота данной породы, из которых 14,97 тыс. голов сосредоточено в хозяйствах Воронежской области, в том числе поголовье коров на данных предприятиях составляло 6,66 тыс. голов с удоем 6182 кг, жирностью молока 5,53 % и содержанием белка 4,38 %. Из них удой в диапазоне 60001-8000 кг был зафиксирован у 3317 голов, а свыше 8001 кг только у 332 голов [32].

Для исследований было выбрано одно из предприятий (ООО СХП «Молоко Черноземья»), принадлежащее агропромышленному холдингу «Мол-

вест» и расположенное на территории Аннинского района Воронежской области. С 2023 года по 2026 год были организованы и проведены аналитические, зоотехнические, экономические мероприятия для достижения поставленной цели и решения задач в соответствии с общей схемой исследований, приведенной на рисунке 1.

Базовое хозяйство – ООО СХП «Молоко Черноземья» – является племенным репродуктором по джерсейской породе. По данным бонитировки на конец 2024 года поголовье коров составило 3997 голов, в том числе классов элита-рекорд и элита – 3985 голов, I класса – 12 голов. За период с 2021 по 2024 год численность коров возросла с 2552 до 3997 голов, или на 56,62 %, что отражает целенаправленное наращивание маточного поголовья джерсейской породы в хозяйстве.

На данном предприятии принято доение коров с использованием доильной установки «Карусель» и беспривязное крупногрупповое содержание скота. Основными принципами формирования групп в хозяйстве являются сроки отелов с разницей не более одного месяца и уровень молочной продуктивности. Содержание животных осуществляется по системе, представляющей собой конвейер с последовательной перестановкой животных из одного помещения в другое на протяжении всего производственного цикла в зависимости от физиологического состояния. В связи с этим на предприятии имеются отделения сухостойных коров и нетелей, отела, раздоя и осеменения, производства молока, выращивания ремонтного молодняка.

В ходе исследований рассмотрению подвергалась система кормления животных по применяемым рационам кормления.

Учёт потребления кормов в условиях беспривязного крупногруппового содержания в хозяйстве ведётся по технологической группе в целом, индивидуальное потребление корма не учитывается. В связи с этим анализ кормления выполнен по фактически задаваемым групповым рационам, формируемым кормосмесителем с весовым дозированием ингредиентов, и по данным о питательности применяемых рационов.

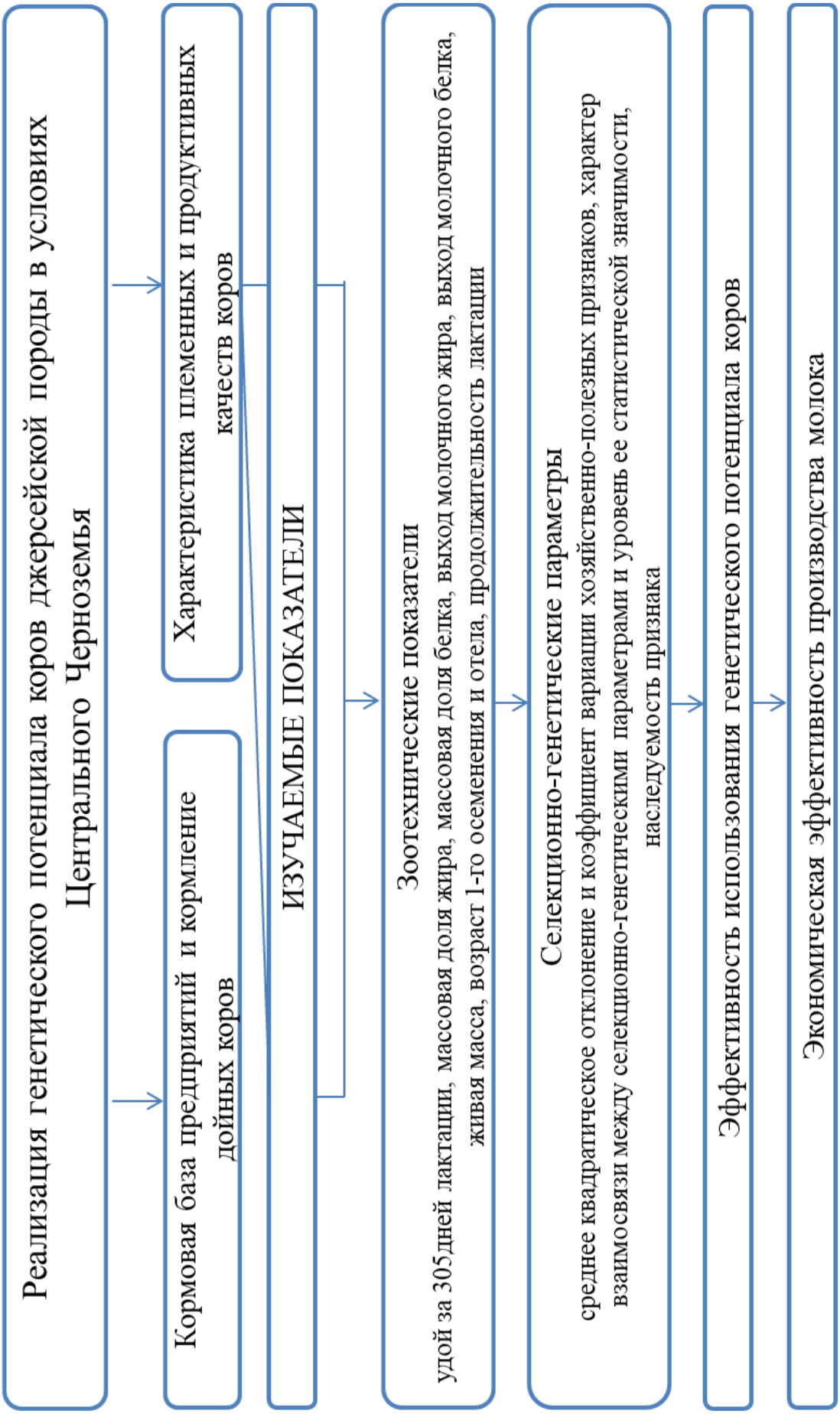

Рисунок 1 – Общая схема исследований

Материалами для исследования послужили данные программы племенного и зоотехнического учета животных ИАС «СЕЛЭКС – Молочный скот», куда заносятся индивидуальные данные по учету молочной продуктивности, отелам, осеменениям, возрасту, живой массе, линейной принадлежности и т.д.

На основании селекционно-племенной документации была установлена линейная принадлежность животных коров джерсейской породы. В соответствии с установленной линейной принадлежностью проводили анализ молочной продуктивности коров по следующим показателям: удой за 305 дней лактации, массовая доля жира и белка в молоке. При этом проводили оценку как по текущим лактациям, так и по законченным для анализа возрастной динамики молочной продуктивности коров.

В сравнительный анализ по линиям включали группы численностью не менее 30 голов. Линия Джестер 534585, представленная в анализируе-мой группе пятью коровами, приведена в таблице 7 справочно и в даль-нейшие сопоставления не включалась ввиду невозможности получения ста-тистически достоверных оценок.

Для оценки коров-первотёлок анализировали возраст и живую массу при первом плодотворном осеменении и отеле, индекс осеменения (отношение количества затраченных осеменений к числу оплодотворившихся животных).

Анализ выполнен на четырёх выборках, сформированных из общего поголовья дойного стада по различным критериям, что необходимо учи-тывать при сопоставлении приведённых далее таблиц:

– дойное стадо (поперечный срез): 3047 голов, имевших не менее од-ной законченной лактации на дату оценки, – таблицы 4 и 5, рисунки 5–11;

– поголовье коров с четырьмя законченными лактациями и известной линейной принадлежностью: 268 голов – таблицы 6-8, рисунки 12-14;

– пары «мать – дочь»: 263 головы (139 по линии Гленмор 157911 и 124 по линии Секрет Сигнал Обсервер 553236), для которых имелись данные по продуктивности матерей за соответствующие лактации – таблицы 9 и 10;

– коровы-первотёлки: 186 голов, имевшие одну законченную лакта-цию и полные данные о живой массе и возрасте при первом плодотворном осеменении и первом отёле, а также о продуктивности матери за наивыс-шую лактацию, – таблицы 11-18, рисунки 15-17.

Различия в объёме выборок обусловлены разной полнотой первич-ных данных: сведения о женских предках и о показателях выращивания имеются не по всему поголовью, в том числе по животным импортного происхождения.Весь анализируемый цифровой материал подвергался биометрической обработке с использованием функции описательной статистики программы Microsoft Excel для расчета показателей и установлением достоверности разницы между ними по таблице критерия Стьюдента. По изучаемым параметрам рассчитывали среднее арифметическое значение, статистическую ошибку среднего арифметического, среднее квадратическое отклонение (σ), коэффициент вариации (Cv), а также коэффициенты корреляции (r) между основными селекционно-генетическими параметрами.

По показателю среднего квадратического отклонения (σ) определяют о степень вариабельности признака в тех же единицах измерения, что и сам анализируемый показатель. Чем выше значение σ, тем больше изменчивость признака.

Для расчета данного показателя использовали следующую формулу:

при n<30

$$\sigma = \pm\sqrt{\frac{\sum(X_i-\bar{X})^2}{n-1}}, \text{ где} \qquad (1)$$

σ – среднее квадратическое отклонение,

$\sum(X_i - \bar{X})$ – сумма разности между признаком и его средней арифметической,

n – количество голов.

при n>30

$$\sigma = \pm k\sqrt{\frac{\sum Pa^2}{n} - (\frac{\sum Pa}{n})^2}, \text{ где} \qquad (2)$$

σ – среднее квадратическое отклонение,

k – классовый промежуток, величина, на которую различаются два стоящих рядом класса,

a – отклонение середины каждого класса от середины условного среднего класса относительно величины классового промежутка,

n – количество голов.

Ошибку среднего квадратического отклонения вычисляли по формуле:

$$m_\sigma = \pm\frac{\sigma}{\sqrt{2n}}, \text{ где} \quad (3)$$

m_σ– ошибка среднего квадратического значения;

σ – среднее квадратическое отклонение,

n – количество голов.

На основе среднего квадратического отклонения от среднего арифметического значения рассчитывается коэффициент вариации, как показатель изменчивости признаков в группе животных, по следующей формуле:

$$C_v = \frac{\sigma}{\bar{X}} \cdot 100, \text{ где} \quad (4)$$

C_v – коэффициент вариации,

σ – среднее квадратическое отклонение,

$\bar{X}$ – средняя арифметическая.

Ошибку коэффициента вариации вычисляли, применяя формулу:

$$m_{C_v} = \pm\frac{C_v}{\sqrt{2n}}, \text{ где} \quad (5)$$

m_{C_v} – ошибка коэффициента вариации,

C_v – коэффициент вариации,

n – количество голов.

Достоверность разности между средними арифметическими значениями анализируемых показателей определяли

по таблице Стьюдента в зависимости от степеней свободы

Критерий достоверности вычисляли по формуле:

$$t_d = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{{m_1}^2 + {m_2}^2}}, \text{ где} \quad (6)$$

t_d – стандартное значение критерия, определяемое по таблице Стьюдента для каждого порога в зависимости от числа степеней свободы,

$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$ – разница между средними арифметическими,

$m_1{}^2 + m_2{}^2$ – средняя ошибка разности.

В ходе исследований рассчитывали коэффициенты корреляции (r) между хозяйственно-полезными признаками, для чего использовали встроенную функцию в Microsoft Excel.

Ошибку коэффициента корреляции находили по формуле:

$$m_r = \sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}} \quad \text{при } n<100 \qquad (7)$$

$$m_r = \frac{1-r^2}{\sqrt{n}} \quad \text{при } n>100, \text{ где} \qquad (8)$$

m_r – статистическая ошибка коэффициента корреляции,

r – коэффициент корреляции,

n – количество голов.

Достоверность коэффициента корреляции определяли по формуле:

$$t_r = \frac{r}{m_r}, \text{где} \qquad (9)$$

t_r – критерий достоверности коэффициента корреляции,

m_r – статистическая ошибка коэффициента корреляции,

r – коэффициент корреляции.

Уровень достоверности определяется по таблице Стьюдента, при этом число степеней свободы рассчитывается как n-2.

Для оценки распределения значений по удою и качественным показателям молока использовали метод построения вариационных рядов.

Генетический потенциал продуктивности коров джерсейской породы в условиях ООО СХП «Молоко Черноземья» рассчитывали исходя наивысшей продуктивности матерей коров и матерей отцов, применяя формулу:

$$\text{ГПП} = \frac{\text{У}_\text{м}+\text{У}_\text{мо}}{2}, \text{ где} \qquad (10)$$

ГПП – генетический потенциал продуктивности коров, кг;

$У_м$ – удой за наивысшую лактации матерей коров, кг;

$У_{мо}$ – удой за наивысшую лактации матерей отцов, кг;

Использование генетического потенциала коровами джерсейской породы определяли по формуле:

$$ИГП = \frac{У_ф \times 100}{ГПП}, \text{ где} \quad (11)$$

ЭГП – эффективность реализации генетического потенциала, %;

$У_ф$ – фактический удой коров, кг.

Окончательным этапом исследований стал расчет экономической эффективности производства молока коровами джерсейской породы.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Условия кормления и содержания коров джерсейской породы

Условия кормления и содержания животных являются основным паратипическим фактором, определяющим возможность реализации генетического потенциала продуктивности. В связи с этим на первом этапе исследований были проанализированы применяемые в хозяйстве рационы и технология содержания дойного стада.

Содержание коров в хозяйстве беспривязное боксовое в коровниках вместимостью 840 голов; размер технологической группы – 50-100 голов, фронт кормления – 0,6-0,8 м на голову. В качестве подстилочного материала используют песок. Поение осуществляется из групповых поилок с подогревом воды. Доение трёхкратное на доильной установке типа «Карусель» на 70 мест.

Микроклимат в помещениях поддерживается за счёт приточно-вытяжной вентиляции.

Сухостойные коровы и нетели содержатся отдельными группами, отёл проходит в родильном отделении с последующим переводом животных в группу раздоя.

Таким образом, применяемая в хозяйстве технология содержания соответствует требованиям, предъявляемым к промышленному производству молока, и не создаёт ограничений для проявления генетически обусловленного уровня продуктивности коров джерсейской породы.

Кормление скота осуществляется по групповым рационам, разработанным в зависимости от продуктивности и физиологического состояния коров. Для ежедневной подготовки кормов приобретены кормосмесители и кормораздатчики. Современная техника позволяет формировать рацион для каждой технологической группы животных при весовом дозировании составляющих ингредиентов. Использование информации о продуктивности коров,

получаемой от доильной установки, позволяет определить групповое дозированное кормление, оценить эффективность кормления и оптимизировать рационы. Это дает возможность эффективнее использовать генетический потенциал продуктивности животных. В связи с вышесказанным были проанализированы рационы для джерсейских коров, применяемые в хозяйстве (таблица 1).

Фактическая питательность приведённых рационов и её соответствие детализированным нормам кормления рассмотрены далее (таблица 3).

Правильное кормление в разные периоды является важным фактором в обеспечении производства молока на уровне генетического потенциала.

Задача рациона в новотельный период (первая фаза лактации) обеспечение восстановления организма коровы после отела и запуска молочной продуктивности. Цель следующей фазы кормления – максимальная реализация генетического потенциала животного, поддержка пика продуктивности и упитанности коров. Перехода на следующую фазу производится для того, чтобы обеспечить поддержание продуктивности в соответствии с лактационной кривой и удержание заданных кондиций коровы.

Таблица 1 – Набор кормов в рационах коров джерсейской породы по фазам лактации

Ингредиенты	Фаза лактации					
	1		2		3	
	в натуральном виде, кг	в сухом веществе, кг	в натуральном виде, кг	в сухом веществе, кг	в натуральном виде, кг	в сухом веществе, кг
Силос кукурузный	18,90	6,42	17,50	7,82	20,58	7,00
Сенаж люцерновый	7,43	2,52	9,00	3,54	5,74	1,95
Сено разнотравное	1,00	0,92				
Комбикорм №1	8,69	7,80				
Комбикорм №2			9,37	8,42	9,20	8,24
Пшеница твердая			2,00	1,79	1,70	1,52

Окончание таблицы 1

Кукуруза					1,2	1,06
Жом свекловичный	5,38	1,4	6,00	1,68	2,69	0,70
Пивная дробина			5,00	1,28	8,33	2,00
Добавка IsoFerm	0,040	0,039	0,040	0,039	0,059	0,053

Молокогонными кормами принято считать сочные, которые на рассматриваемом предприятии представлены силосом кукурузным и сенажом люцерновым. Для восполнения потребности в сыром протеине в рацион включают комбикорма, состав и питательность которых представлены в таблице 2. Балансирование минералов и витаминов, а также обогащение рациона биологически активными веществами обеспечивается за счет введения премикса и различных добавок в состав комбикорма.

Таблица 2 – Состав и питательность комбикормов

Ингредиенты	% ввода	
	Комбикорм №1	Комбикорм №2
Кукуруза	34,622	41,140
Пшеница твердая	17,311	11,968
Шрот соевый	19,619	24,170
Шрот рапсовый	18,465	13,862
BergaFat F-100 Premium	2,308	
OPTIGEN II	1,385	0,921
Премикс	1,154	1,028
Доломитовый известняк	1,385	2,302
Поташ	0,923	1,440
Оксид магния		0,184
Соль поваренная	1,154	1,286
Сода	1,154	1,286
Микосорб	0,346	0,276
ECM-3	0,173	0,138
Нутриент	Питательность комбикорма	
Сырой протеин, %	25,59	24,51
Сырая клетчатка, %	4,42	3,96
КДК, %	6,15	5,40
Сырой жир, %	5,26	2,84
Зола, %	9,18	11,10
Кальций, %	0,81	1,01
Фосфор, %	0,39	0,40
Натрий, %	0,80	0,90

Окончание таблицы 2

Хлор, %	0,81	0,90
Магний, %	0,65	0,82
Калий, %	1,47	1,83
Сера, %	0,34	0,32
Марганец, мг	96,07	86,05
Медь, мг	32,85	30,37
Железо, мг	98,82	116,31
Цинк, мг	181,34	161,59
Йод, мг	2,13	1,92
Кобальт, мг	0,45	0,41
Селен, мг	1,14	1,04
Витамин А, КМЕ/кг	12,85	11,48
Витамин D_3. КМЕ/кг	2,57	2,30
Витамин Е, МЕ/кг	73,24	65,45

В состав хозяйственного комбикорма включены кукуруза, пшеница твердая, шрот соевый, шрот рапсовый. Для обеспечения коров минеральными веществами в комбикорм введены премиксы, доломитовый известняк (источник кальция), поташ (источник калия), оксид магния (источник магния), соль поваренная (источник натрия и хлора). Дополнительно в комбикорм были введены следующие добавки: BergaFat F-100 Premium как источник чистых жирных кислот, OPTIGEN II для повышения протеиновой обеспеченности рациона жвачных животных, адсорбент микотоксинов микосорб, добавка ECM-3, содержащая хром и цинк, для профилактики теплового стресса.

Таблица 3 – Питательная ценность рационов

Нутриент	Фаза лактации					
	1		2		3	
	в сухом веществе, %	содержание, г	в сухом веществе, %	содержание, г	в сухом веществе, %	содержание, г
Сухое вещество, кг	19,099		24,569		22,523	
Обменная энергия, МДж/кг	10,69	204,17	10,72	263,32	11,02	248,17
Сырой протеин	16,80	3208,63	17,36	4264,17	17,04	3837,41
Крахмал	25,44	4858,79	27,99	6577,07	30,97	6974,44
Сахар	3,98	760,14	4,42	1084,76	4,55	1024,66
Сырая клетчатка	17,50	3342,33	15,93	3913,98	14,66	3301,43
КДК	20,27	3871,37	19,40	4766,28	17,14	3859,93
Сырой жир	3,98	760,14	3,80	933,11	3,50	788,20

Окончание таблицы 3

Кальций	0,73	139,42	0,71	175,48	0,70	157,64
Фосфор	0,30	57,30	0,29	70,16	0,23	51,80
Магний	0,39	74,49	0,44	107,28	0,40	90,08
Калий	1,44	275,03	1,40	345,13	1,33	299,52
Натрий	0,36	68,76	0,31	75,91	0,34	76,57

Из таблицы 3 видно, что рацион для коров во вторую фазу лактации отличается наивысшим количеством сухого вещества, 24,569 кг, а также содержанием в рационе обменной энергии, сырого протеина, крахмала, сахара, сырого жира и минеральных элементов. Это свидетельствует о наивысшей продуктивности коров в данную стадию лактации.

Концентрация обменной энергии в сухом веществе рационов составляет 10,69; 10,72 и 11,02 МДж/кг, сырого протеина – 16,80; 17,36 и 17,04 %, сырой клетчатки – 17,50; 15,93 и 14,66 % соответственно по первой, второй и третьей фазам лактации. Указанные параметры укладываются в детализированные нормы кормления лактирующих коров, для которых рекомендуемая концентрация обменной энергии составляет 10,5-11,5 МДж/кг сухого вещества, сырого протеина – 16-18 %, сырой клетчатки – 15-19 %. Следовательно, применяемые в хозяйстве рационы обеспечивают энергетическую и протеиновую полноценность кормления на всех стадиях лактации, а структура рациона по содержанию клетчатки не создаёт риска нарушения рубцового пищеварения.

Уровень потребления сухого вещества, заложенный в рационы второй и третьей фаз лактации (24,57 и 22,52 кг), рассчитан на группы раздоя и высокопродуктивных коров.

3.2 Характеристика продуктивных качеств коров джерсейской породы

За 2024 год средняя продуктивность по стаду одной джерсейской коровы в условиях Воронежской области составила 6182 кг с массовой долей жира 5,53 % и белка 4,38 %. При этом за первую лактацию от коров получали 5723

кг с жирностью 5,48 % и белковомолочностью 4,32 %. На рисунке 2 представлена динамика среднего удоя джерсейских коров за лактацию по годам в условиях предприятий компании «Молвест».

Наглядно видно, что в данном предприятии с 2017 года произошло увеличение среднего надоя за лактацию с 5416 кг до 6243 кг.

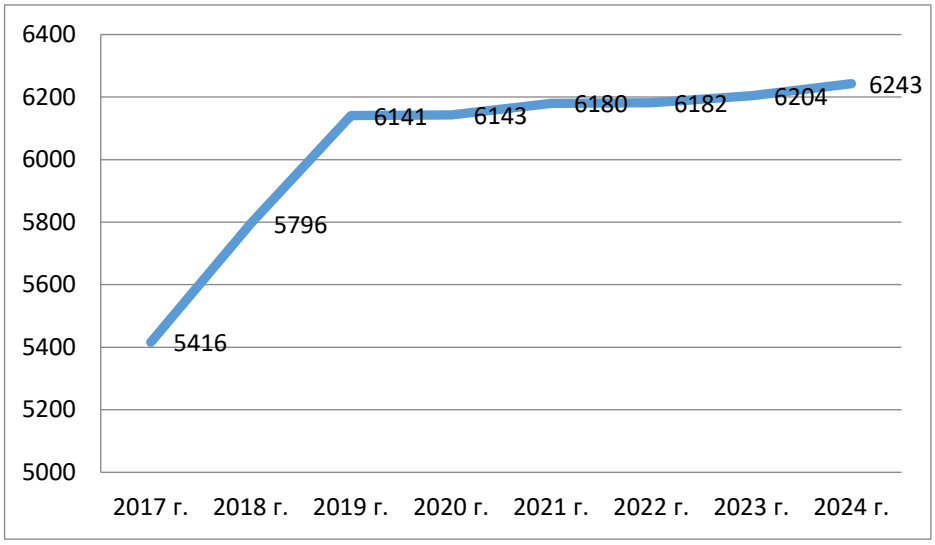

Рисунок 2 – Динамика среднего удоя за лактацию по годам, кг

С изменением удоя наблюдалось изменение и качественных показателей молока (рисунок 3 и 4). В 2017 году массовая доля жира в молоке фиксировалась на отметке 5,52 %. Максимальное значение данного показателя было отмечено в 2020 году на уровне 5,73 %, а по итогам 2024 года жирномолочность составляла 5,59 %.

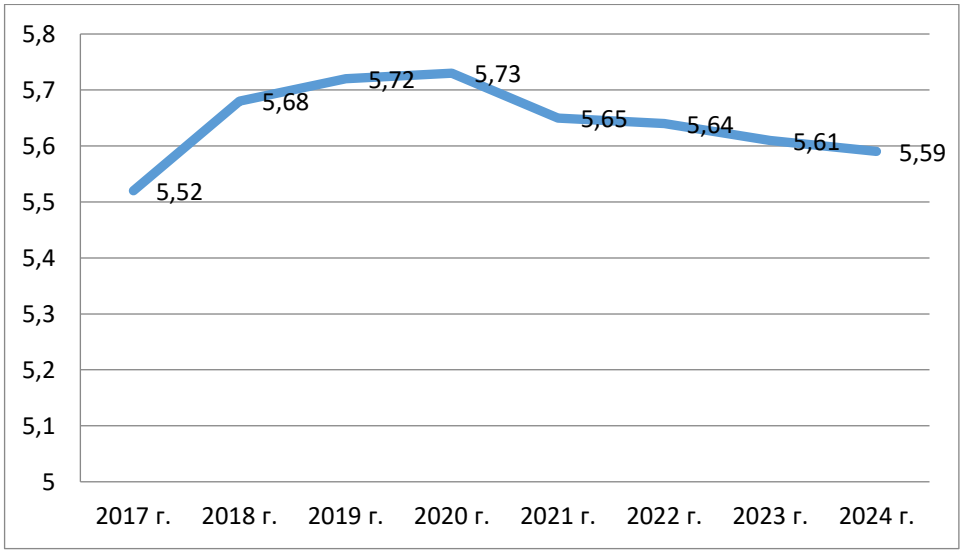

Рисунок 3 – Динамика содержания жира в молоке, %

Наименьшая массовая доля белка в молоке, которая составила 4,15 %, отмечена в 2017 году, а наибольшая (4,39 %) – в 2022 году. В 2024 г. в молоке содержание белка фиксировалось на отметке 4,30 %.

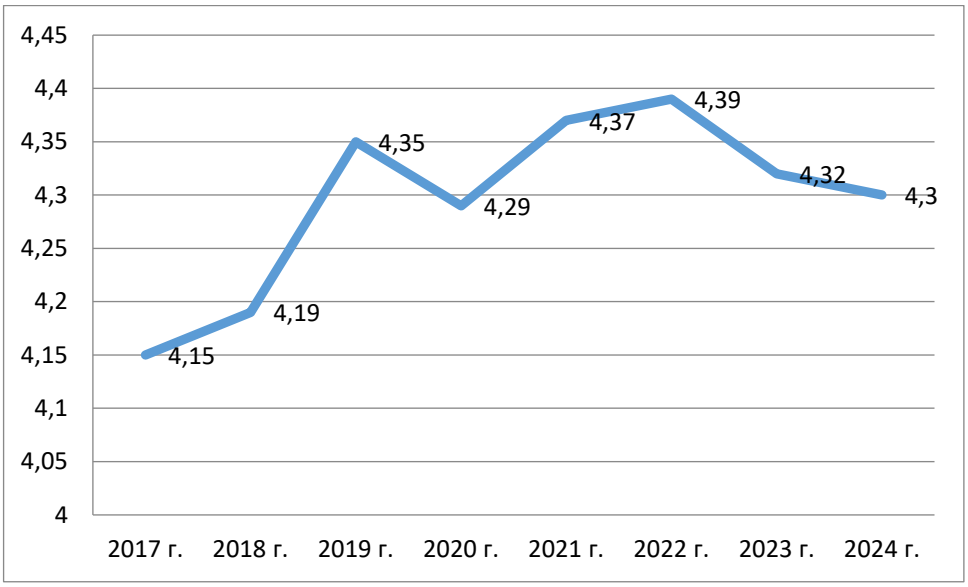

Рисунок 4 – Динамика содержания белка в молоке, %

Возраст животных является важным фактором, так как по мере роста и развития, изменяются показатели молочной продуктивности, сначала идет процесс увеличения надоев, а при достижении определенного максимума, показатели продуктивности начинают снижаться [107].

По данным племенной службы ООО СХП «Молоко Черноземья» был оценен возрастной состав дойного стада (рисунок 5).

Анализируемое стадо коров джерсейской породы характеризуется наличием животных в возрасте до 7 лактаций. Наибольшая доля животных приходится на коров первой (33,05 %), второй (39,05 %) и третьей (15,88 %) лактаций, а далее идет постепенное снижение количества животных в стаде.

Установленная структура стада отражает стратегию усиленной селекции в хозяйстве, которая характеризуется высоким уровнем обновления основного поголовья и выражается в ежегодной выбраковке и вводе ремонтного молодняка на среднем уровне 30% от общей численности стада.

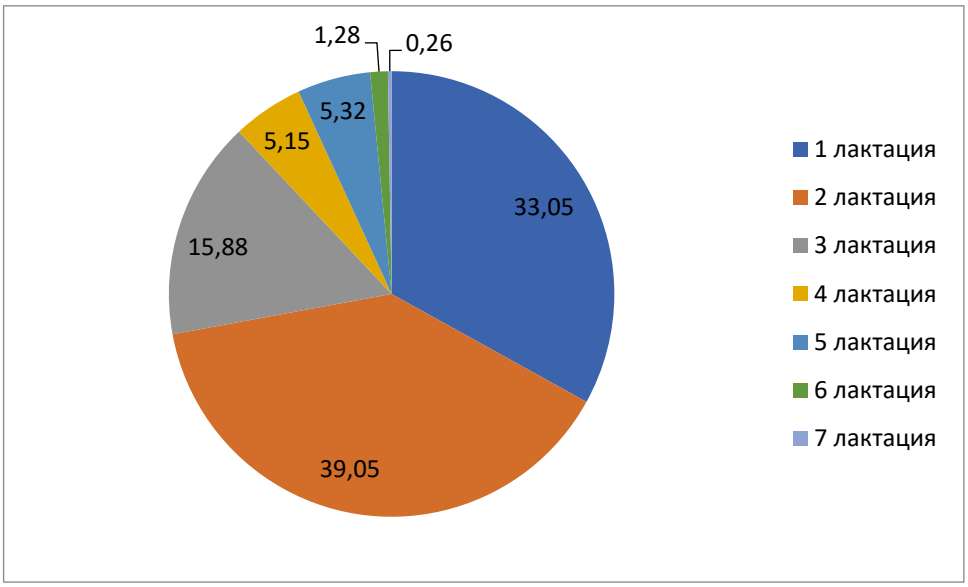

Рисунок 5 – Возрастная структура дойного стада на 2025 год (по законченным лактациям), %

Анализ молочной продуктивности коров джерсейской породы в условиях предприятия ООО СХП «Молоко Черноземья» приведен в таблице 4. Оценка выполнена методом поперечного среза стада: в каждую возрастную группу вошли разные животные, имевшие соответствующее число законченных лактаций на дату оценки; общий объём выборки составил 3047 голов. Возрастная динамика продуктивности одних и тех же коров проанализирована отдельно, на группе животных с четырьмя законченными лактациями (таблица 6).

Таблица 4 – Молочная продуктивность коров джерсейской породы разных возрастных групп (по законченным лактациям, 2024 г.)

Возраст в лактациях	n	Параметры			
		X ±Sx	σ±$m_σ$	Cv±m_{Cv}, %	min-max
Удой за 305 дней лактации, кг					
1	1007	5698,90±28,18	894,09±19,92	15,69±0,35	2925-9759
2	1190	6962,69±31,78***	1096,26±22,47	15,74±0,32	3192-11193
3	484	7428,71±55,81***	1227,76±39,46	16,53±0,53	3398-11249
4	157	7066,94±106,58**	1335,50±75,37	18,90±1,07	3039-10898
5	162	6750,01±95,67*	1217,73±67,65	18,04±1,00	3072-9410
6	39	7176,85±184,94*	1154,93±130,77	16,09±1,82	4779-10691
7	8	7112,50±249,25	705,00±176,25	9,91±2,48	6180-8143
в среднем по стаду	3047	6616,02±22,96	1267,33±16,24	19,16±0,25	2925-11193
Массовая доля жира, %					
1	1007	5,10±0,01	0,47±0,01	9,13±0,20	3,69-6,36
2	1190	5,05±0,01***	0,47±0,01	9,36±0,19	3,62-6,60

Окончание таблицы 4

3	484	4,97±0,02***	0,47±0,02	9,44±0,30	3,92-6,25
4	157	5,00±0,04	0,46±0,03	9,23±0,52	4,14-6,03
5	162	5,05±0,03	0,43±0,02	8,50±0,47	4,21-6,33
6	39	4,86±0,06**	0,36±0,04	7,44±0,84	4,21-5,57
7	8	4,70±0,12	0,35±0,09	7,40±1,85	4,42-5,47
в среднем по стаду	3047	5,04±0,01	0,47±0,01	9,27±0,12	3,62-6,60
Массовая доля белка, %					
1	1007	4,39±0,005	0,16±0,004	3,64±0,08	3,94-4,84
2	1190	4,39±0,005	0,17±0,003	3,87±0,08	3,91-4,84
3	484	4,37±0,007*	0,16±0,005	3,70±0,12	3,95-4,84
4	157	4,36±0,014	0,17±0,010	3,94±0,22	3,91-4,85
5	162	4,41±0,013*	0,16±0,009	3,66±0,20	4,05-4,83
6	39	4,33±0,027**	0,17±0,019	3,85±0,44	4,04-4,68
7	8	4,33±0,048	0,14±0,034	3,16±0,79	4,12-4,56
в среднем по стаду	3047	4,39±0,003	0,17±0,002	3,77±0,05	3,91-4,85

Примечание: достоверность разницы по отношению к предшествующей возрастной группе (независимые выборки): *P > 0,95; **P > 0,99; ***P > 0,999

Было выявлено, что 1007 коров, имеющих одну законченную лактацию, обладали удоем в среднем 5698, 90 кг при вариабельности данного признака 15,69 %.

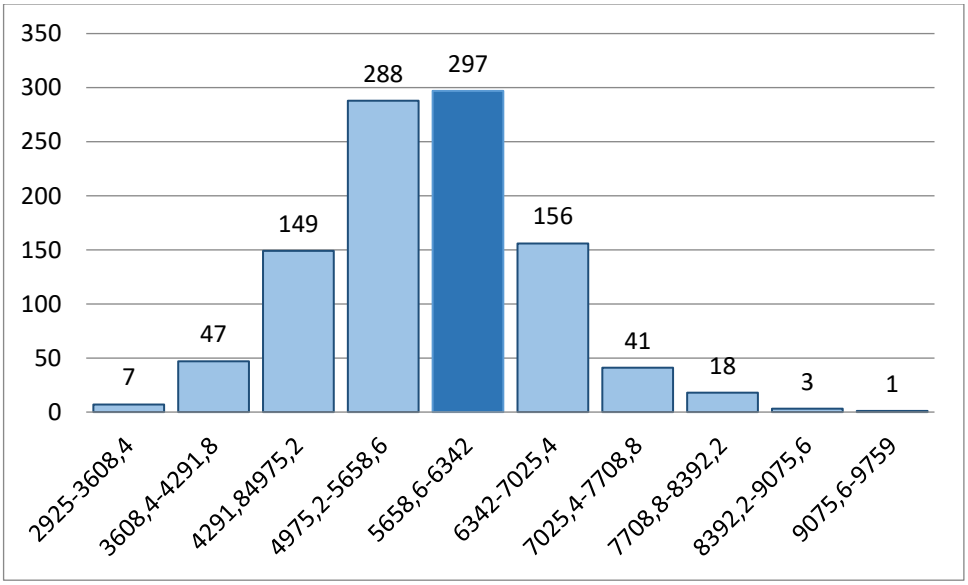

Рисунок 6 – Вариационный ряд средних значений по удою за 305 дней у коров 1-й лактации

На рисунке 6 наглядно выделяются 2 класса с наивысшей частотой распределения признаков по удою за 305 дней, это модальный класс в диапазоне 5658,6-6342,0 кг и частотой встречаемости 29,49 % и соседний класс с диапазоном 4975,2-5658,6 кг и встречаемостью 28,60 %. При этом животные с удоем свыше 7708,8 кг составляли всего 2,18 % от поголовья, имеющего одну законченную лактацию.

У коров, имеющих две законченные лактации, удой за вторую был достоверно выше, чем у животных 1-й лактации (***P > 0,999), эта разница составляла 1263,79 кг, или 22,18 %. Вариабельность признака при этом осталась на аналогичном уровне, о чем свидетельствует коэффициент вариации, равный 15,74 % Наибольшее поголовье (28,82 %) животных имели удой в диапазоне 6828,8-7556,16 кг. Наглядно это продемонстрировано на рисунке 7. Также можно выделить еще два класса со значительной частотой встречаемости: в диапазоне 6101,44-6828,8 – 24,54 % и в диапазоне 7556,16-8283,52 – 18,74 %.

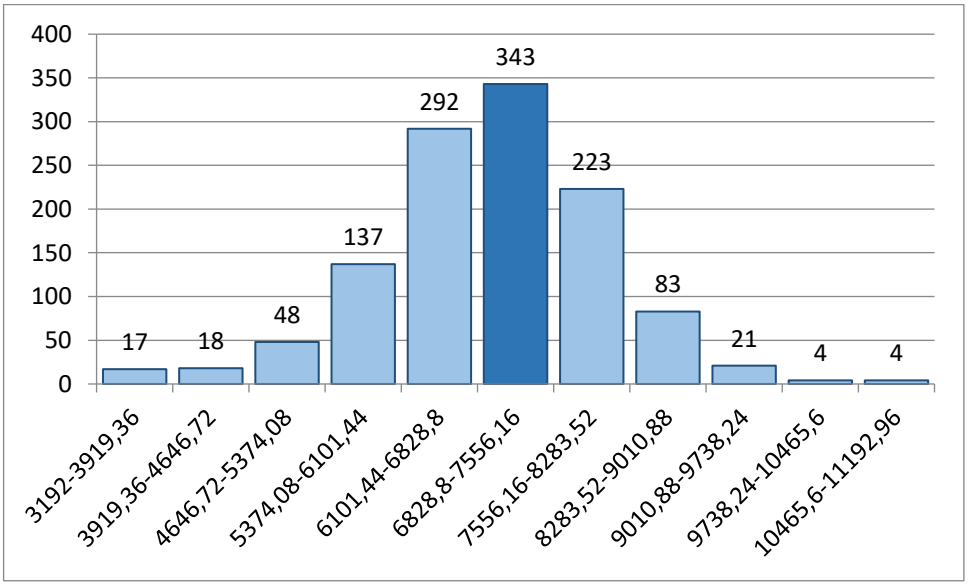

Рисунок 7 – Вариационный ряд средних значений по удою за 305 дней у коров 2-й лактации

Количество коров, имеющих 3 законченные лактации составило 484 головы. Удой данных животных фиксировался на уровне 7428,71 кг при вариабельности признака 16,53 %. По сравнению с предыдущей группой коров превосходство было достоверным (***P > 0,999) и составило 466,02 кг, или 6,69 %.

На рисунке 8 наглядно виден модальный класс по удою коров 3-й лактации, который находится в диапазоне 6887,32-7759,65 кг и частотой встречаемости 32,02 %. Также можно выделить соседний класс с частотой встречаемости 26,24 %.

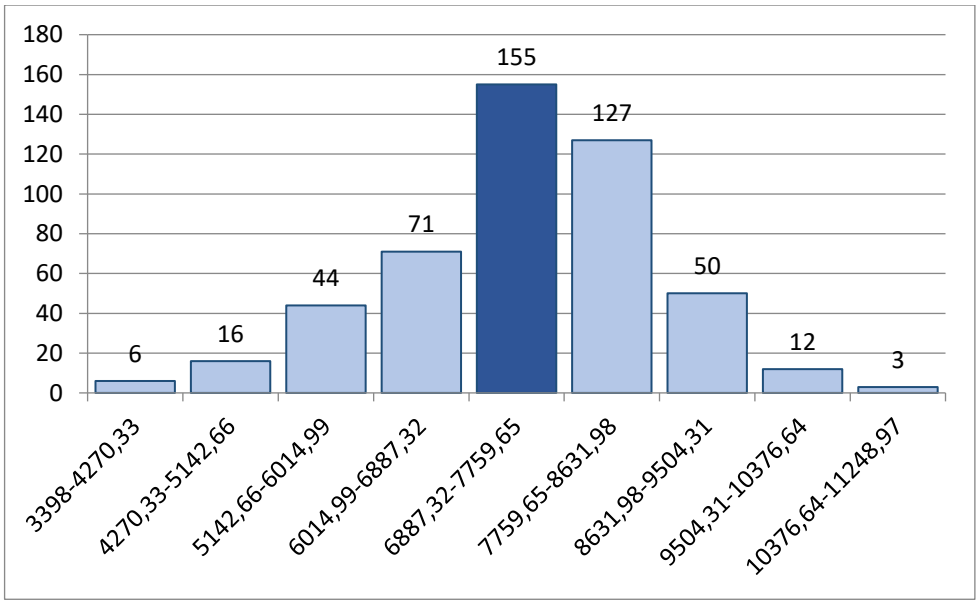

Рисунок 8 – Вариационный ряд средних значений по удою за 305 дней у коров 3-й лактации

У коров 4-й лактации удой был ниже, чем у коров 3-й лактации, на 361,77 кг, разница достоверна (**P > 0,99). При этом уровень вариации данного признака был выше и составил 18,90 %. У коров 5-й лактации удой фиксировался на уровне 6750,01 кг, что также достоверно (*P > 0,95) ниже по сравнению с группой коров, имеющих 4 законченных лактации.

В целом, стоит сказать, что максимальные удои были отмечены у коров со 2-й и 3-й законченными лактациями, а минимальные у коров-первотёлок.

Меньшей изменчивостью признака обладал такой показатель как массовая доля жира в молоке, который у коров 1-й лактации был на уровне 5,10 %, 2-й лактации – 5,05 % (достоверно (***P > 0,999) ниже на 0,05 процентных пункта), 3-й лактации – 4,97 % (достоверно (***P > 0,999) ниже на 0,08 процентных пункта), 4-й лактации – 5,00 % (выше на 0,03 процентных пункта), 5-й лактации – 5,05 % (выше на 0,05 процентных пункта), 6-й лактации – 4,86 % (ниже на 0,19 процентных пункта). Однако представительниц 6-й и 7-й лактации недостаточно для репрезентативности характеристик стада в целом.

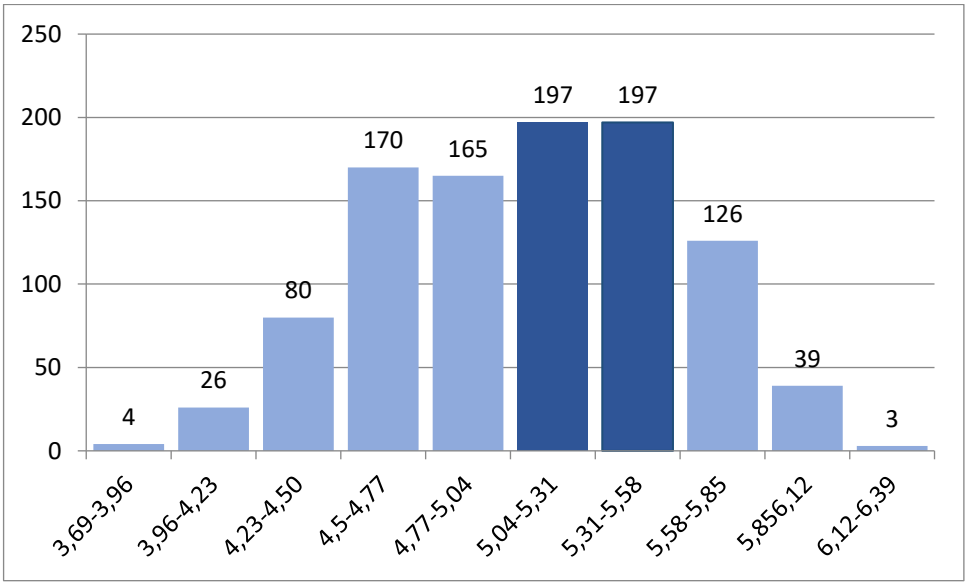

Рисунок 9 – Вариационный ряд средних значений по массовой доле жира в молоке у коров 1-й лактации

При построении вариационного ряда распределения значений по массовой доле жира в молоке коров 1-й лактации было обнаружено два лидирующих класса с частотой встречаемости 19,56 % в следующих диапазонах, 5,04-5,31 % и 5,31-5,58 % (рисунок 9). При этом так же можно отметить соседние классы: класс в диапазоне 4,50-4,77 % и частотой встречаемости 16,88

%, класс 4,77-5,04 % встречаемостью 16,38 % и класс 5,58-5,85 встречаемостью 12,51 %. Жирность молока свыше 5,85 % была отмечена у 4,17 % сверстниц.

У коров 2-й лактации модальный класс по жирности молока был отмечен в диапазоне 5,24-5,51 %, частота его встречаемости составила 20,67 % (рисунок 10). На втором месте расположился класс встречаемостью 19,83 %, находящийся в диапазоне 4,97-5,24 %. На 3-м и 4-м месте можно выделить классы в диапазонах 4,70-4,97 % и 4,43-4,70 % с частотой встречаемости 16,72 % и 16,13 % соответственно.

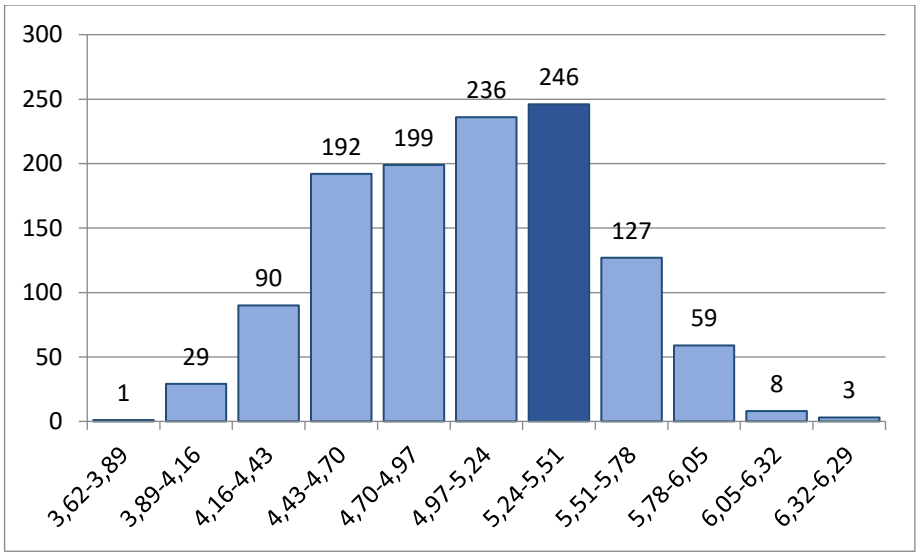

Рисунок 10 – Вариационный ряд средних значений по массовой доле жира в молоке у коров 2-й лактации

По результатам 3-й лактации видна несколько иная тенденция распределения (рисунок 11). Наибольшая встречаемость зафиксирована в диапазоне 4,44-4,70 %, которая составила 20,87 %. На 2-м месте отмечен класс в диапазоне 4,96-5,22 % и встречаемостью 19,42 %, на 3-м месте – класс 5,22-5,48 % встречаемостью 16,12 %

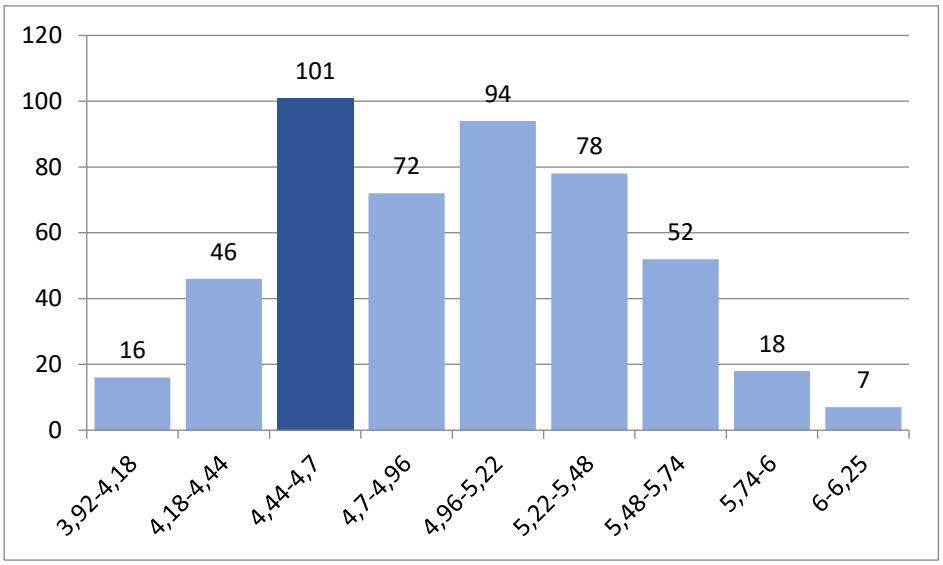

Рисунок 11 – Вариационный ряд средних значений по массовой доле жира в молоке у коров 3-й лактации

По белку в молоке, как между лактациями, так и в группах коров, значительных изменений отмечено не было, что подтверждается средними значениями, которые были на минимальном уровне 4,33 % у коров 6-й и 7-й лактаций, и максимальном 4,41 % у коров 5-й лактации, а также довольно низкими коэффициентами вариации, от 3,16 % до 3,94 %.

В условиях ООО СХП «Молоко Черноземья» были выделены коровы с наибольшим удоем за 305 дней лактации (таблица 5).

Таблица 5 – Высокопродуктивные коровы хозяйств

Линия быка	Кличка быка	Инв. № коровы	№ лактации	Удой за 305 дн. кг	МДЖ за 305 дн.	МДБ за 305 дн., %
Гленмор 157911	Хаски	147872	3	11249	5,08	4,52
Гленмор 157911	VJ Haley	149843	2	11193	5,14	4,38
Секрет Сигнал Обсервер 553236	V.S.Linu	149841	2	11019	5,14	4,66
Секрет Сигнал Обсервер 553236	VJ Zummit	221553	4	10898	4,65	4,27
Гленмор 157911	Хаски	150195	2	10841	4,96	4,34
Секрет Сигнал Обсервер 553236	VJ LIVIU	221560	3	10821	4,66	4,2
Гленмор 157911	ХИХЛ	221565	4	10708	4,52	3,91
Гленмор 157911	ХИХЛ	909614	6	10691	4,84	4,12
Джестер 534585	LUSKER	149542	2	10605	5,05	4,7

Окончание таблицы 5

Секрет Сигнал Обсервер 553236	V.L.M.Majus	147726	3	10424	4,6	4,28
Гленмор 157911	VJ Hjorri	147878	3	10347	5,39	4,44
Гленмор 157911	VJ Hyvel	147735	3	10337	4,8	4,22
Гленмор 157911	ХОЖ	146485	3	10278	4,96	4,37
Гленмор 157911	VJ Mojn	149891	2	10158	4,84	4,35
Гленмор 157911	Ви-Джей Хиларио	147728	3	10079	4,97	4,38
Гленмор 157911	VJ Rodme	149806	2	10073	4,78	4,47
Гленмор 157911	VJ Tester	148949	2	10048	5,13	4,31
Секрет Сигнал Обсервер 553236	Линк	148467	3	10008	4,53	4,29

Так, наивысшие показатели по удою (11249 кг) были зафиксированы у коровы 3-й лактации, рожденной от быка по кличке Хаски линии Гленмор 157911. На втором месте по удою (11193 кг) можно отметить корову 2-й лактации, рожденной от быка линии Гленмор 157911 по кличке VJ Haley. Удой свыше 11000 кг был отмечен у коровы 2-й лактации линии Секрет Сигнал Обсервер 553236, рожденной от быка по кличке V.S.Linu.

В целом, наибольшая молочная продуктивность отмечалась у коров 2-3 лактаций, и в меньшей степени в последующих лактациях.

3.3 Возрастная динамика молочной продуктивности коров джерсейской породы

Популяции крупного рогатого скота молочных пород являются постоянно меняющимися объектами под влиянием селекционно-племенной работы, внедрения новых генотипов, изменения условий содержания и кормления. Меняется численность популяции, возрастная структура, характеристики хозяйственно-полезных признаков животных, селекционно-генетические параметры. Все это оказывает влияние на состояние популяции и требует постоянного наблюдения, изучения с целью определения направлений дальнейшего её развития [20].

Многочисленными исследованиями установлено, что одним из паратипических факторов, влияющих на продуктивность коров, является возраст. Принято считать, что с возрастом удои коров равномерно увеличиваются до определенного максимума, затем постепенно уменьшаются, что обусловлено секреторной деятельностью молочной железы и биологической особенностью организма [94, 107].

Для исследований были выбраны коровы джерсейской породы, имеющие четыре законченных лактации. Общее поголовье коров, участвовавших в исследованиях, составило 268 голов, из них 139 коров, принадлежащих к линии Гленмор 157911, 5 коров – к линии Джестер 534585, 124 коровы – к линии Секрет Сигнал Обсервер 553236.

А.С. Горелик, О.В. Горелик, М.Б. Ребезов, С.Ю. Харлап пришли к выводу, что лактационная деятельность коров имеет общую закономерность в зависимости от возраста, повышаясь до наступления полновозрастной 3–4 лактации и затем снижаясь [126].

Данные о динамике молочной продуктивности джерсейских коров за первые четыре лактации представлены в таблице 6.

По результатам 1-й лактации коровы имели удой за 305 дней на уровне 5626,29 кг среднем квадратическом отклонении 1003,37 кг и коэффициенте вариации 17,83 %, что свидетельствует об умеренной вариабельности данного признака. Массовая доля жира в молоке коров-первотёлок была на уровне 6,04 %, но с меньшей вариабельностью признака (Cv=8,36 %). На достаточно высоком уровне отмечалось содержание в молоке белка, 3,68 % при слабой вариации (Cv=6,00 %). Выход жира и белка с молоком по результатам первой лактации составил 338,14 кг и 206,45 кг соответственно.

По итогам 2-й лактации отмечается увеличение всех изучаемых показателей. Так, достоверное (P > 0,999) повышение удоя за 305 дней лактации составило 794,19 кг, или 14,12 %. Массовая доля жира в молоке оказалась на уровне 6,11 % при слабом уровне вариабельности 7,21 %. Разница по данному

признаку по сравнению с предыдущей лактацией составила 0,07 процентных пункта. Содержание белка в молоке коров по 2-й лактации оказалось равным 3,89 %, что достоверно (P > 0,999) выше аналогичного показателя на 0,19 процентных пункта. Наряду с повышением удоев и концентрации в молоке составных частей, отмечается достоверное (P > 0,999) увеличение выхода жира и белка с молоком соответственно на 53,04 кг (15,68 %) и 43,73 кг (21,18 %).

Таблица 6 – Молочная продуктивность за четыре первых лактации

Показатель	Параметры		
	X ±Sx	σ± $m_σ$	Cv±m_{Cv}, %
1 лактация			
Удой за 305 дней лактации, кг	5626,29±61,41	1003,37±43,42	17,83±0,77
Массовая доля жира, %	6,04±0,03	0,51±0,02	8,36±0,36
Массовая доля белка, %	3,68±0,01	0,22±0,01	6,00±0,26
Выход жира, кг	338,14±4,06	66,46±2,87	19,65±0,85
Выход белка, кг	206,45±2,53	41,41±1,79	20,06±0,87
2 лактация			
Удой за 305 дней лактации, кг	6420,48±72,83***	1120,30±51,50	18,57±0,80
Массовая доля жира, %	6,11±0,03	0,44±0,02	7,21±0,31
Массовая доля белка, %	3,89±0,02***	0,33±0,01	8,37±0,36
Выход жира, кг	391,15±4,50***	73,61±3,18	18,82±0,81
Выход белка, кг	250,18±3,34***	54,64±2,36	21,84±0,94
3 лактация			
Удой за 305 дней лактации, кг	6656,56±67,02*	1097,20±47,39	16,48±0,71
Массовая доля жира, %	5,91±0,02***	0,33±0,01	5,60±0,24
Массовая доля белка, %	4,23±0,02***	0,35±0,02	8,28±0,36
Выход жира, кг	393,48±4,16	68,03±2,94	17,29±0,75
Выход белка, кг	281,90±3,23***	52,90±2,28	18,77±0,81
4 лактация			
Удой за 305 дней лактации, кг	6621,18±85,26	1395,73±60,29	21,08±0,91
Массовая доля жира, %	5,66±0,02***	0,40±0,02	7,04±0,30
Массовая доля белка, %	4,34±0,01***	0,16±0,01	3,74±0,16
Выход жира, кг	374,11±4,93**	80,69±3,49	21,57±0,93
Выход белка, кг	287,00±3,73	61,03±2,64	21,26±0,92

Примечание: достоверность разницы по отношению к предыдущей лактации *P > 0,95; **P > 0,99; ***P > 0,999

К 3-й лактации удой коров за 305 дней оказался на уровне 6656,56 кг, что достоверно (P > 0,95) выше аналогичного показателя за предыдущую лактацию на 236,08 кг, или 3,68 %. Вариабельность данного показателя была умеренной, что подтверждается коэффициентом вариации, равным 16,48 %.

При увеличении удоев отмечается достоверное (P > 0,999) снижение содержания жира в молоке на 0,20 процентных пункта, что отражается на выходе жира с молоком, который оказался на уровне 393,48 кг, что выше, чем за предыдущую лактацию всего лишь 2,33 кг. Обратная ситуация была отмечена по концентрации белка, его повышение составило 0,34 процентных пункта (P > 0,999), что привело к достоверному увеличению выхода белка на 31,72 кг (12,68 %).

Удой коров за 305 дней 4-й лактации значительных изменений по сравнению с предыдущей не имел и составил 6621,18 кг, что ниже, чем по результатам 3-й лактации на 35,38 кг. К 4-й лактации произошло снижение жира в молоке коров до 5,66 %, что достоверно (P > 0,999) ниже, чем за предыдущую лактацию, на 0,25 процентных пункта. А процентное содержание белка в молоке продолжило увеличиваться и составило 4,34 %, повышение произошло на 0,11 процентных пункта (P > 0,999). За счет снижения массовой доли жира в молоке, произошло достоверное (P > 0,99) уменьшение выхода жира на 19,37 кг, по выходу белка достоверных изменений отмечено не было, однако к 4 лактации этот показатель оказался выше на 5,10 кг.

При организации селекционной работы в скотоводстве важное значение имеет проведение оценки молочной продуктивности коров, принимая во внимание данные об их происхождении (генотипе), поскольку признаки молочной продуктивности наследуются потомками от их родителей, а также возраст животных [97].

В связи с этим была изучена динамика молочной продуктивности коров джерсейской породы в зависимости от их линейной принадлежности, что отражено в таблице 8. Стоит отметить, что анализируемое стадо джерсейских коров по происхождению представлено тремя линиями: Гленмор 157911, Джестер 534585, Секрет Сигнал Обсервер 553236.

Таблица 7 – Молочная продуктивность с первой по четвёртую лактации в зависимости от линейной принадлежности

Показатель	параметры	№ лактации			
		1	2	3	4
Линия Гленмор 157911 (n=139)					
Удой за 305 дней лактации, кг	X ±Sx	5630,27 ±84,93	6628,79 ±92,61	6633,86 ±95,98	6571,60 ±120,87
	Cv±m_{Cv}, %	17,78±1,07	16,47±0,99	17,06±1,02	21,68±85,47
Массовая доля жира, %	X ±Sx	6,03±0,04	6,11±0,04	5,90±0,03	5,65±0,04
	Cv±m_{Cv}, %	8,64±0,52	7,12±0,43	5,40±0,32	7,37±0,44
Массовая доля белка, %	X ±Sx	3,66±0,02	3,92±0,03	4,24±0,03	4,32±0,01
	Cv±m_{Cv}, %	5,86±0,35	8,98±0,54	8,14±0,49	3,82±0,23
Выход жира, кг	X ±Sx	339,32±5,52	403,34±5,46	391,16±5,89	271,09±7,04
	Cv±m_{Cv}, %	19,17±1,15	15,97±0,96	17,75±1,06	22,37±1,34
Выход белка, кг	X ±Sx	205,88±3,20	260,72±4,49	282,13±4,73	283,78±5,26
	Cv±m_{Cv}, %	18,33±1,10	20,29±1,22	19,78±1,19	21,84±1,31
Линия Джестер 534585 (n=5)					
Удой за 305 дней лактации, кг	X ±Sx	6005,50 ±708,59	6262,60 ±465,08	5970,00 ±822,59	5822,60 ±523,82
	Cv±m_{Cv}, %	26,38±8,34	16,61±5,25	30,81±9,74	20,12±6,36
Массовая доля жира, %	X ±Sx	6,08±0,16	6,55±0,12	6,06±0,15	5,50±0,19
	Cv±m_{Cv}, %	5,99±1,89	4,07±1,29	5,40±1,71	7,90±2,50
Массовая доля белка, %	X ±Sx	3,67±0,05	3,91±0,15	4,32±0,13	4,40±0,06
	Cv±m_{Cv}, %	3,08±0,97	8,35±2,64	6,50±2,06	3,00±0,95
Выход жира, кг	X ±Sx	366,12±45,70	410,27±32,61	362,33±50,65	323,22±37,90
	Cv±m_{Cv}, %	27,91±8,83	17,77±5,62	31,26±9,89	26,22±8,29
Выход белка, кг	X ±Sx	220,46±25,79	247,64±27,30	255,53±32,85	256,93±25,16
	Cv±m_{Cv}, %	26,15±8,27	24,65±7,79	28,75±9,09	21,90±6,92
Линия Секрет Сигнал Обсервер 553236 (n=124)					
Удой за 305 дней лактации, кг	X ±Sx	5606,38 ±88,91	6193,34 ±113,99	6709,70 ±91,76	6708,97 ±122,78
	Cv±m_{Cv}, %	17,59±1,12	20,49±1,30	15,23±0,97	20,38±1,29
Массовая доля жира, %	X ±Sx	6,06±0,04	6,09±0,04	5,92±0,03	5,67±0,03
	Cv±m_{Cv}, %	8,17±0,52	7,31±0,46	5,83±0,37	6,66±0,42
Массовая доля белка, %	X ±Sx	3,71±0,02	3,84±0,03	4,22±0,03	4,35±0,01
	Cv±m_{Cv}, %	6,18±0,39	7,53±0,48	8,52±0,54	3,66±0,23
Выход жира, кг	X ±Sx	335,69±6,00	376,72±7,26	397,33±5,79	379,55±6,97
	Cv±m_{Cv}, %	19,90±1,26	21,47±1,36	16,23±1,03	20,45±1,30
Выход белка, кг	X ±Sx	206,52±4,02	238,47±4,88	282,71±4,38	291,82±5,39
	Cv±m_{Cv}, %	21,69±1,38	22,81±1,45	17,24±1,09	20,57±1,31

Стоит отметить, что закономерности, определенные по общему стаду, прослеживаются и по группам коров, разбитых по линиям. К общим тенденциям можно отнести повышение удоев до 3-лактации, повышение жирности

молока до 2-й лактации, и последующее его снижение, увеличение массовой доли белка с каждой последующей лактацией.

По всем показателям наилучшие значения имеют коровы, принадлежащие к линии Джестер 534585, однако данная группа представлена всего 5-ю коровами и приведена в таблице 7 справочно: её малочисленность не позволяет получить статистически достоверные данные и делает невозможным объективное сравнение коров этой линии с двумя другими группами животных. В связи с этим дальнейшее изучение изменения молочной продуктивности в зависимости от лактации было проведено по группам коров, происходивших от отцов линий Гленмор 157911 и Секрет Сигнал Обсервер 553236 (таблица 8).

Удой коров линии Гленмор 157911 по результатам первой лактации составил 5630,27 кг, у коров линии Секрет Сигнал Обсервер 553236 – 5606,38. Ко второй лактации по обеим группам коров наблюдалось достоверное повышение данного признака. У коров первой линии увеличение произошло на 998,53 кг, или 17,74 % ($P > 0,999$), у коров-сверстниц другой линии удой повысился на 586,96 кг, или 10,47 % ($P > 0,999$).

Дальнейшая динамика, сравнивая по линиям, имеет некоторые отличия. У коров линии Гленмор 157911 удой к 3-й лактацию по сравнению с предыдущей практически не изменился (+5,06 кг), а к 4-й лактации снизился на 62,26 кг. У коров линии Секрет Сигнал Обсервер 553236 удой повышался до 3-й лактации. По сравнению с результатами 2-й лактации увеличение составило 516,36 кг, или 8,34 % ($P > 0,999$). К 4-й лактации удой остался практически на том же уровне, 6708,97 кг.

Массовая доля жира в молоке коров первотёлок оказалась на уровне 6,03 % и 6,06 % соответственно изучаемым линиям. Ко 2-й лактации данный показатель повысился на 0,08 процентных пункта у коров линии Гленмор 157911 и на 0,03 процентных пункта в молоке их сверстниц. Однако к следующим лактациям наблюдалось достоверное снижение данного компонента в молоке коров обеих линий. К 4-й лактации жирность молока составляла у коров линии

Гленмор 157911 – 5,65 %, у их сверстниц линии Секрет Сигнал Обсервер 553236 – 5,67 %.

Таблица 8 – Изменение молочной продуктивности с первой по четвертую лактации в зависимости от линейной принадлежности коров

Изменение	Линия			
	Гленмор 157911		Секрет Сигнал Обсервер 553236	
	Разность средних	Критерий достоверности, td	Разность средних	Критерий достоверности, td
Удой за 305 дней лактации, кг				
Между 1-й и 2-й лактациями	+998,53	7,946	+586,96	4,060
Между 2-й и 3-й лактациями	+5,06	0,038	+516,36	3,529
Между 3-й и 4-й лактациями	-62,26	0,403	-0,73	0,005
Массовая доля жира, %				
Между 1-й и 2-й лактациями	+0,08	1,414	+0,03	0,530
Между 2-й и 3-й лактациями	-0,21	4,200	-0,17	3,400
Между 3-й и 4-й лактациями	-0,25	5,000	-0,25	5,893
Выход жира, кг				
Между 1-й и 2-й лактациями	+64,02	8,246	+41,03	4,356
Между 2-й и 3-й лактациями	-12,18	1,517	+20,61	2,219
Между 3-й и 4-й лактациями	-20,07	2,187	-17,78	1,962
Массовая доля белка, %				
Между 1-й и 2-й лактациями	+0,26	7,211	+0,13	3,606
Между 2-й и 3-й лактациями	+0,32	7,542	+0,38	8,957
Между 3-й и 4-й лактациями	+0,08	2,530	+0,13	4,111
Выход белка, кг				
Между 1-й и 2-й лактациями	+54,84	9,946	+31,95	5,053
Между 2-й и 3-й лактациями	+21,41	3,283	+44,25	6,747
Между 3-й и 4-й лактациями	+1,65	0,233	+9,11	1,312

Примечание: достоверность разницы *P > 0,95 при t_d > 1,97; **P > 0,99 при t_d > 2,60; ***P > 0,999 при t_d > 3,34

В связи с повышением жирности молока ко 2-й лактации, отмечалось достоверное увеличение выхода жира с молоком, который по результатам 1-й лактации был на уровне 339,32 кг и 335,69 кг. Ко 2-й лактации данный показатель увеличился на 64,02 кг, или 18,87 % (P > 0,999) и на 41,03 кг, или 12,22 % (P > 0,999). Выход жира к 3-й лактации у коров линии Гленмор 157911 снизился на 12,18 кг, а к 4-й лактации – на 20,07 кг (P > 0,95). У коров-сверстниц с молоком выход жира достоверно увеличивался к 3-й лактации, повышение составило 20,61 кг (P > 0,95), а к 4-й лактации данный показатель снизился на 17,78 кг.

Массовая доля белка в молоке коров линии Гленмор 157911 по результатам первой лактации была на уровне 3,66 %. Далее происходило достоверное увеличение вплоть до 4-й лактации. По отношению к предыдущей ко 2-й лактации белок в молоке повысился на 0,26 процентных пункта (P > 0,999), к 3-й лактации – на 0,32 процентных пункта (P > 0,999), к 4-й лактации – на 0,08 процентных пункта (P > 0,95). Аналогичная картина происходила с данным показателем и в молоке коров линии Секрет Сигнал Обсервер 553236. Увеличение составляло 0,13 процентных пункта (P > 0,99), 0,38 процентных пункта (P > 0,999) и 0,13 процентных пункта (P > 0,99). Таким образом, массовая доля белка к 4-й лактации была на уровне 4,32 % и 4,35 соответственно линиям.

В связи с повышение белка молоке, наблюдалось увеличение и его выхода с молоком, которое по результатам 1-й лактации было на уровне 220,46 кг и 206,52 кг соответственно, а к каждой последующей лактации этот показатель увеличивался на 54,84 кг (P > 0,999), 21,41 кг (P > 0,99), 1,65 кг у коров линии Гленмор 157911 и на 31,95 кг (P > 0,999), 44,25 кг (P > 0,999), 9,11 кг.

Таким образом, в ходе исследований обнаружено достоверное влияние возраста коров как на удой, так и на качественные показатели молока.

3.4 Изменчивость и взаимосвязь показателей молочной продуктивности у джерсейских коров разных линий и генераций

Уровень молочной продуктивности коров определяется комплексом внешних и внутренних факторов. К числу внутренних факторов специалисты относят происхождение животных. Организация селекционно-племенной работы с применением высокопродуктивных животных способствует повышению эффективности реализации генетического потенциала в последующих поколениях. Многочисленными исследованиями отмечается тенденция возрастания удоев от генерации к генерации. Продуктивность дочерей, как правило, превышает показатели матерей. Регулярный мониторинг и детальный анализ любых прогрессов и регрессов показателей в стаде существенно повышают эффективность племенной работы. Зачастую преимущество дочерей наблюдается не только по удою, но и по содержанию в молоке жира и белка, причем как в первую, так и в последующие лактации. Важно принимать во внимание изменчивость признаков, которая может быть различной как в каждом отдельно взятом стаде, так и внутри генерации [12].

Эффективность молочного скотоводства можно повысить за счет реализации генетического потенциала животных при анализе данных продуктивности их предков [19].

В ходе настоящих исследований были проанализированы данные по 139 парам коровы-дочери (Д) и коровы-матери (М), принадлежащие линии Гленмор 157911, и 124 парам – линии Секрет Сигнал Обсервер 553236 (таблица 9).

По группам дочерей независимо от их линейной принадлежности прослеживается тенденция увеличения годовых надоев в плоть до 3-й лактации. Так, повышение удоев коров-дочерей линии Гленмор 157911 к 3-й лактации по отношению к 1-й составило 1003,59 кг, или 17,82 %, у коров по линии Секрет Сигнал Обсервер 53236 – 1103,32 кг, или 19,68 %. При этом у коров-

матерей линии Гленмор 157911 удои за 2-ю и 3-ю лактацию значительных различий не имели (45,23 кг), а у коров-матерей линии Секрет Сигнал Обсервер 53236 удой к 3-й лактации по сравнению со 2-й повысился на 436,31 кг.

Таблица 9 – Молочная продуктивность джерсейских коров разных генераций за первые три лактации

Линия	Генерации	Лактация	Показатель					
			Удой за 305 дней лактации, кг		Массовая доля жира, %		Массовая доля белка, %	
			X ±S_x	Cv, %	X ±S_x	Cv, %	X ±S_x	Cv, %
Гленмор 157911 (n=139)	Д	1	5630,27± 84,93	17,78±1,07	6,03±0,04*	8,64±0,52	3,66±0,02	5,86±0,35
		2	6628,79± 92,61	16,47±0,99	6,11±0,04***	7,12±0,43	3,92±0,03	8,98±0,54
		3	6633,86± 95,98	17,06±1,02	5,90±0,03	5,40±0,32	4,24±0,03***	8,14±0,49
	М	1	5589,13± 95,76	19,38±1,16	5,88±0,05	9,22±0,55	3,69±0,03	8,30±0,50
		2	6542,16± 136,13	20,28±1,22	5,79±0,06	9,36±0,56	3,90±0,04	9,18±0,55
		3	6587,39± 155,93	20,50±1,23	5,85±0,06	9,00±0,54	3,94±0,04	7,79±0,47
Секрет Сигнал Обсервер 53236 (n=124)	Д	1	5606,38 ±88,91	17,59±1,12	6,06±0,04**	8,17±0,52	3,71±0,02	6,18±0,39
		2	6193,34 ±113,99	20,49±1,30	6,09±0,04**	7,31±0,46	3,84±0,03	7,53±0,48
		3	6709,70 ±91,76	15,23±0,97	5,92±0,03	5,83±0,37	4,22±0,03***	8,52±0,54
	М	1	5593,92± 101,42	20,03±1,27	5,85±0,06	9,72±0,62	3,77±0,04	8,80±0,56
		2	6214,18± 119,20	21,00±1,33	5,85±0,06	9,42±0,60	3,85±0,04	8,71±0,55
		3	6650,49± 170,31	21,12±1,34	5,94±0,07	9,60±0,61	3,91±0,05	9,52±0,60

Примечание: достоверность разницы между аналогичными показателями разных генераций: *P > 0,95; **P > 0,99; ***P > 0,999

Фенотипическая изменчивость хозяйственно-полезных признаков играет важную роль в практике молочного скотоводства, особенно при целенаправленном отборе животных желательного типа. Результаты многочисленных исследований свидетельствуют, что значительная изменчивость

признаков создает материал для искусственного и естественного отбора [115].

Наибольшей изменчивостью у коров-дочерей и коров-матерей отличались показатели надоев за 305 дней лактации. При этом стоит отметить, что наиболее высокая изменчивость по данному признаку отмечалась у материнских предков. Так, коэффициент изменчивости (C_v, %) по удою за 305 дней лактации у коров-матерей линии Гленмор 157911 составлял 19,38 % по результатам 1-й лактации и повысился до 20,50 к 3-й лактации. В то же время у дочерей этой же линии изменчивость по удою колебалась в диапазоне от 16,47 % до 17,78 %. Вариабельность данного признака у коров-матерей линии Секрет Сигнал Обсервер 53236 была наивысшей за 3-ю лактацию и составила 21,12 %, при этом изменчивость по удою за 305 дней первых трёх лактаций у их дочерей находилась в диапазоне от 15,23 % до 20,49 %.

Аналогичные закономерности были обнаружены и по изменчивости массовой доли жира и белка в молоке. Вариабельность признака жирномолочности у коров-дочерей линии Гленмор 157911 была на уровне 5,40-8,64 %, в то время как за первые три лактации у их матерей этот признак колебался в диапазоне 9,00-9,22 %. По линии Секрет Сигнал Обсервер 53236 изменчивость содержания жира в молоке джерсейских коров-дочерей колебалась в пределах 5,83-8,17 %, у их коров-матерей – в диапазоне от 9,42 % до 9,72 %.

Изменчивость массовой доли белка в молоке коров-дочерей линии Гленмор 157911 была на уровне 5,86 %, 8,98 % и 8,14 % соответственно номеру лактации. У их матерей изменчивость данного признака составляла 8,30 %, 9,18 и 7,79 % соответственно.

Вариабельность признака содержания в молоке коров-дочерей линии Секрет Сигнал Обсервер 53236 белка находилась в диапазоне 6,18 % по 1-й лактации и 8,52 % к 3-й лактации. Изменчивость данного признака от 1-й к 3-

й лактации у коров-матерей составляла 8,80 %, 8,71 % и 9,52 % соответственно.

Прослеживающаяся закономерность к уменьшению вариабельности признаков у коров-дочерей свидетельствует о начавшемся укреплении признаков и целенаправленной селекционно-племенной работе в данном стаде.

Однако, стоит отметить разницу в показателях между генерациями. Так, коровы-дочери Гленмор 157911 по результатам 1-й лактации имели удой 5630,27 кг, что выше аналогичного показателя их матерей на 41,14 кг. За 2-ю и 3-ю лактацию превосходство потомков над их предками составило 86,63 кг и 46,47 кг соответственно. Наглядно это отражено на рисунке 12.

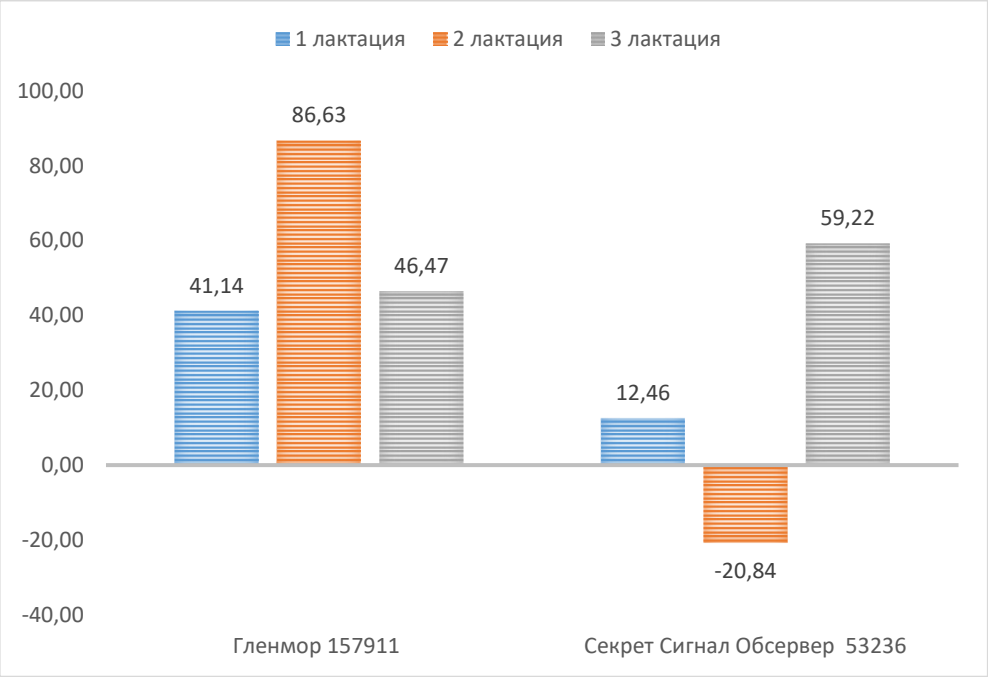

Рисунок 12 – Разница между удоями дочерей и матерей по лактациям, кг

Разница в пользу дочерей линии Секрет Сигнал Обсервер 53236 над их матерями за 1-ю лактацию составила 12,46 кг, а вот по результатам 2-й лактации наблюдалось снижение уровня удоя у коров-дочерей по сравнению с их предками на 20,84 кг. Однако к 3-й лактации ситуация изменилась, и превосходство дочерей составило 59,22 кг.

Что касается содержания жира в молоке, то здесь тоже прослеживается тенденция улучшения данного параметра у коров дочерей по сравнению с их матерями. Так, у животных линии Гленмор 157911 данная разница составила 0,15 процентных пункта по 1-й лактации (P > 0,95), 0,32 процентных пункта по 2-й лактации (P > 0,999) и 0,05 процентных пункта по 3-й лактации (рисунок 13).

У коров-дочерей линии Секрет Сигнал Обсервер 53236 за первые две лактации наблюдалась аналогичная закономерность, разница в их пользу составила 0,21 и 0,24 процентных пункта, а за 3-ю лактацию произошло незначительное снижение данного показателя на 0,02 процентных пункта.

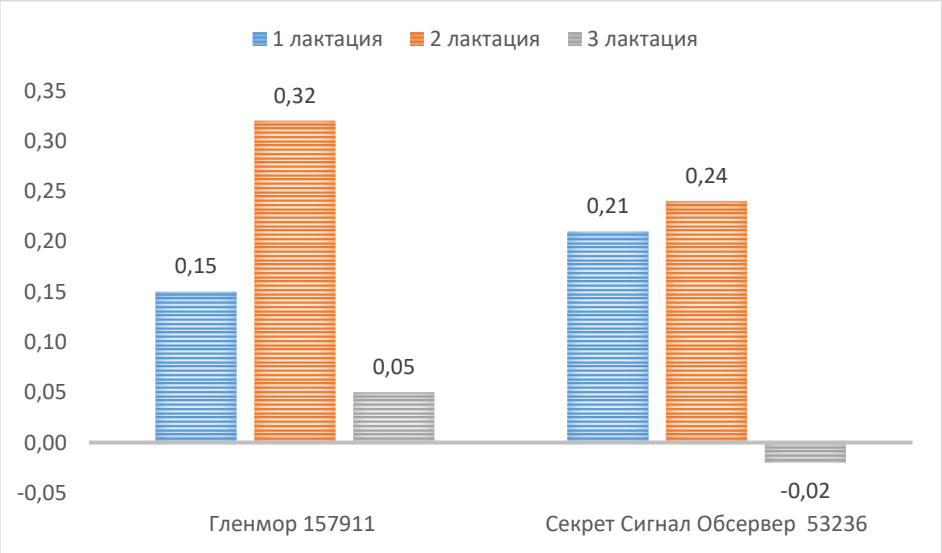

Рисунок 13 – Разница между содержанием жира в молоке дочерей и матерей по лактациям, процентные пункты

По белку в молоке отмечалась иная тенденция, что наглядно видно на рисунке 14. У коров-дочерей линии Гленмор 157911 по результатам 1-й лактации белка в молоке было ниже на 0,03 процентных пункта, чем у их матерей. Однако 2-й лактации ситуация изменилась, и превосходство дочерей по этому показателю оказалось равным 0,02 процентных пункта. А к 3-й лактации была обнаружена достоверная разница (P > 0,999) в пользу коров-дочерей, составившая 0,30 процентных пунктов.

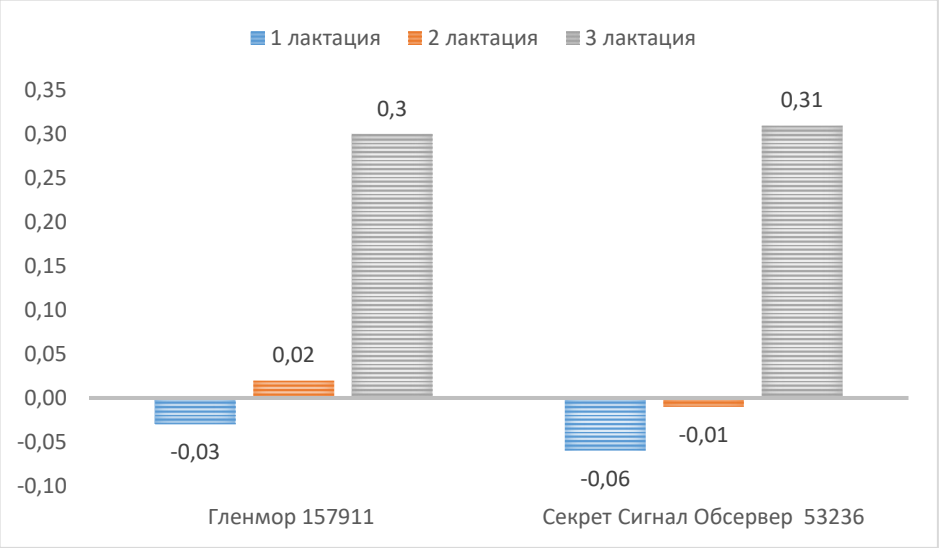

Рисунок 14 – Разница между содержанием белка в молоке дочерей и матерей по лактациям, процентные пункты

За 1-ю и 2-ю лактации коровы-дочери линии Секрет Сигнал Обсервер 53236 имели показатель содержания в молоке белка ниже, чем их матери, соответственно на 0,06 и 0,01 процентных пунктов, однако к 3-й лактации их превосходство возросло и составило 0,31 процентных пунктов.

В селекции животных часто выявляется сопряженная изменчивость хозяйственно полезных признаков. Для установления связи между признаками, проявляющейся в их совместном изменении, рассчитывают корреляцию.

Важная роль корреляционного анализа состоит в том, что он позволяет более обоснованно проводить селекционные мероприятия при одновременном улучшении животных по хозяйственно-полезным признакам. При положительной взаимосвязи можно обойтись отбором по одному признаку, учитывая, что другие при этом не будут ухудшены. Если два признака связаны статистически значимой отрицательной корреляцией, то задача селекции усложняется.

Данные по взаимосвязи между показателями молочной продуктивности джерсейских коров разных генераций представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Коэффициенты корреляции по показателям молочной продуктивности джерсейских коров разных линий

Линия	лактация	Коэффициент корреляции		
		между удоем и		между массовой долей жира и массовой долей белка
		массовой долей жира	массовой долей белка	
Гленмор 157911	дочери			
	1	-0,03±0,08	-0,02±0,08	+0,39±0,07***
	2	-0,32±0,08***	+0,17±0,08*	-0,13±0,08
	3	-0,05±0,08	+0,16±0,08*	-0,12±0,08
	матери			
	1	-0,28±0,08***	-0,27±0,08**	+0,51±0,06***
	2	-0,11±0,08	+0,28±0,08***	+0,30±0,08***
	3	-0,21±0,08**	-0,02±0,08	+0,22±0,08**
Секрет Сигнал Обсервер 53236	дочери			
	1	-0,23±0,09*	+0,16±0,09	+0,05±0,09
	2	-0,07±0,09	+0,01±0,09	-0,08±0,09
	3	-0,05±0,09	-0,04±0,09	-0,08±0,09
	матери			
	1	-0,27±0,08**	-0,19±0,09*	+0,47±0,07***
	2	+0,07±0,09	+0,25±0,08**	+0,47±0,07***
	3	-0,25±0,08**	+0,18±0,09*	+0,21 ±0,09*

Примечание: уровень статистической значимости *P<0,05; **P<0,01; *** P<0,001.

Результаты исследований показали, что характер и величина взаимосвязи между показателями молочной продуктивности коров разных генераций разнообразны [61].

При этом выявлена общая закономерность, что между удоем за 305 дней лактации и массовой долей жира в молоке у коров обоих генераций наблюдается отрицательная взаимосвязь, за исключением коров-матерей, принадлежащих линии Секрет Сигнал Обсервер 53236, по результатам 2-й лактации, где коэффициент корреляции имеет положительное значение +0,07, однако данный показатель свидетельствует об очень низкой взаимосвязи и не имеет статистической значимости.

Статистически значимая отрицательная корреляционная взаимосвязь между удоем и содержанием жира была отмечена у коров-дочерей линии Гленмор 157911 по результатам 2 лактации (r=-0,32), что свидетельствует об

умеренном уровне взаимосвязи, и у их матерей по 1-й лактации (r=-0,28) и 3-й лактации (r=-0,21), что говорит о слабой степени связи между признаками. А у животных линии Секрет Сигнал Обсервер 53236 статистически значимые значения коррелятивной связи были получены по 1-й лактации дочерей (r=-0,23) и по 1-й и 3-й лактации их матерей, у которых коэффициенты корреляции составили -0,27 и -0,25.

Статистически значимая слабая корреляционная связь была обнаружена между удоем за 305 дней лактации и содержанием белка в молоке коров-дочерей линии Гленмор 157911 за 2-ю и 3-ю лактации, где коэффициенты были на уровне +0,17 и +0,16 соответственно. У их матерей по результатам 1-й лактации была установлена слабой степени отрицательная взаимосвязь, что подтверждается коэффициентом корреляции, равным -0,27. Однако при анализе характера связи признаков за 2-ю лактацию, ситуация поменялась, корреляция оказалась положительной (r=+0,28) и статистически значимой.

У коров-дочерей линии Секрет Сигнал Обсервер 53236 между удоем и массовой долей белка в молоке были обнаружены как положительные взаимосвязи, так и отрицательные, однако статистической значимости они не имели. У их матерей по первой лактации коэффициент корреляции между удоем за 305 дней и содержанием белка в молоке составил -0,19, что является статистически значимым и свидетельствует о слабой степени взаимосвязи данных признаков. По результатам последующих лактаций характер взаимосвязи изменился, она стала положительной, что подтверждается коэффициентами корреляции, равными +0,25 и +0,18 соответственно.

Между массовой долей жира и белка в молоке у коров-матерей выявлена положительная взаимосвязь, при чем, по первым двум лактациям она отмечается на уровне средней силы, а по 3-й слабой независимо от линейной принадлежности. А у коров-дочерей картина отличается. У животных линии Гленмор 157911 по 1-й лактации обнаружена средняя положительная взаи-

мосвязь, что подтверждается статистически значимым коэффициентом корреляции, который равен +0,39. В последующие лактации характер связи меняет свое направление, однако полученные коэффициенты корреляции не имеют статистической значимости. У коров-дочерей другой анализируемой линии между массовой долей жира и белка в молоке установлены очень слабые статистически не значимые взаимосвязи.

Обнаруженная тенденция к снижению изменчивости признаков коров-дочерей по сравнению с их матерями говорит о проведении селекционных мероприятий по закреплению хозяйственно-полезных признаков в анализируемом стаде. Что касаемо характера взаимосвязей между показателями молочной продуктивности, то у животных разных генераций корреляция отмечается на разных уровнях и направлениях. Это может быть обусловлено как наследственными факторами, так и различной вариабельностью признаков, а также длительностью селекционной работы, направленной на закрепление какого-либо из показателей. Основным селекционируемым признаком является удой, а качественные характеристики молока (массовая доля жира и белка) требуют дополнительных селекционных мероприятий, что является возможным в анализируемом стаде джерсейских коров.

3.5 Продуктивные показатели и взаимосвязь хозяйственно-полезных признаков первотёлок джерсейской породы

На данный приводятся многочисленные данные о высоких показателях молочной продуктивности скота, а также взаимосвязях между хозяйственно-полезными признаками коров, к которым относятся удой, жирномолочность и белковомолочность. При этом стоит отметить, что не менее важным фактором эффективного отбора в молочном животноводстве является ранняя оценка продуктивных качеств животных [64].

Одной из задач селекционно-племенной работы является создание однородных по селекционируемым признакам стад, хотя молочная продуктивность коров обладает высокой степенью изменчивости [38].

По степени изменчивости признаков можно судить о разнообразии особей в популяции (стаде), а, следовательно, и о возможности проведения отбора [135].

Исследование было проведено на коровах-первотёлках джерсейской породы, аналогичных по возрасту и имеющих одну законченную лактацию. Из 1007 коров, имевших одну законченную лактацию, были отобраны 186 голов, отвечающих одновременно следующим условиям: законченная первая лактация; наличие в базе ИАС «СЕЛЭКС» полных данных о живой массе и возрасте при первом плодотворном осеменении и первом отёле; наличие сведений о продуктивности матери за наивысшую лактацию. Сокращение выборки относительно общего числа первотёлок обусловлено отсутствием полных данных о женских предках у части животных, в том числе импортного происхождения. Анализ, представленный в таблицах 11-18, выполнен на этой выборке.

В таблице 11 представлены данные молочной продуктивности коров джерсейской породы по первой лактации.

Таблица 11 – Показатели молочной продуктивности коров-первотёлок джерсейской породы (186 голов)

Показатель	Параметры		
	X ±Sx	σ±$m_σ$	Cv±m_{Cv}, %
Удой за 305 дней лактации, кг	5851,15±65,17	888,79±46,08	15,19±0,79
Массовая доля жира за 305 дн., %	4,71±0,03	0,37±0,02	7,91±0,41
Жир за 305 дн., кг	275,57±3,56	48,55±2,52	17,62±0,91
Массовая доля белка за 305 дн., %	4,25±0,01	0,14±0,01	3,25±0,17
Белок за 305 дн., кг	248,99±2,86	39,04±2,02	15,68±0,81

Удой за 305 дней первой лактации у джерсейских коров был на уровне 5851,15 кг, а среднее квадратичное отклонение, которое является показателем разнообразия данного показателя, составило 888,79 кг. Размах между минимальным (2925 кг) и максимальным (8446 кг) значениями по удою за первую лактацию составил 5521 кг, а коэффициент вариации по данному признаку оказался равным 15,19 %, что свидетельствует о его средней вариабельности.

На основании метода построения вариационных рядов можно наглядно увидеть распределение значений признаков молочной продуктивности по рангам (классам) и частоту встречаемости анализируемого признака (количество животных в определенном классе).

На рисунке 15 наглядно показано, что по удою за 305 дней первой лактации джерсейских коров выделяются три класса с высокой частотой распределения, это модальный класс с диапазоном 5685,52-6375,65 кг и частотой встречаемости 36,02 %, и еще два соседних класса с частотами 24,74 % (4995,39-5685,52 кг) и 16,67 % (3675,65-7065,78 кг).

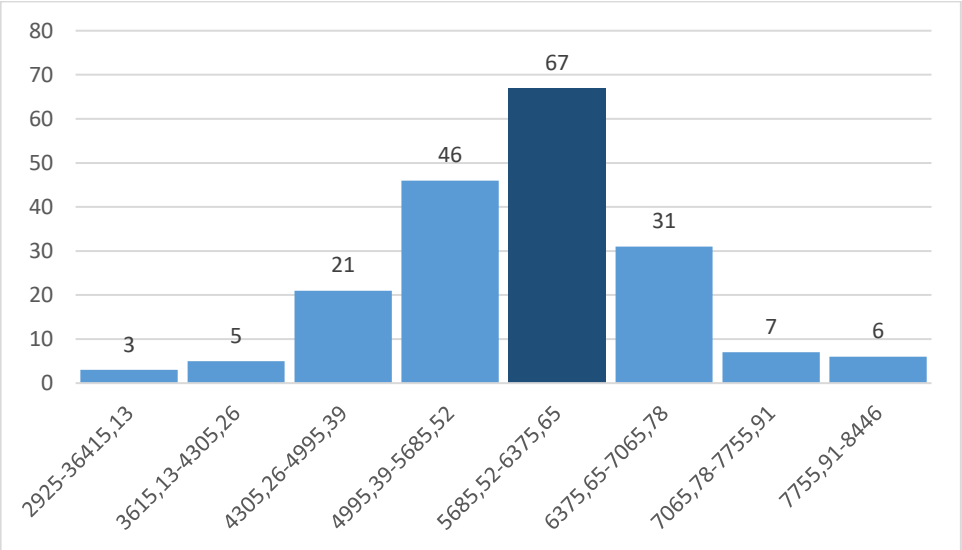

Рисунок 15 – Вариационный ряд средних значений по удою за 305 дней первой лактации у джерсейских коров

Таким образом, достаточное разнообразие значений по удою за 305 дней лактации дает возможность для дальнейшей успешной селекции по этому признаку.

Средний показатель по массовой доле жира за первую лактацию у коров джерсейской породы составил 4,71 % с незначительной вариабельностью признака, о чем можно судить по коэффициенту вариации, равному 7,91 %. При этом размах между минимальным (3,69 %) и максимальным значением (5,80 %) составил 2,11 %.

Для оценки полученных результатов они были сопоставлены со средними показателями по породе. Продуктивность коров-первотёлок анализируемой выборки (5851,15 кг) выше средней по джерсейской породе Воронежской области за 2024 год (5723 кг) на 128,15 кг, но ниже среднего показателя по Российской Федерации в целом (6444 кг). По содержанию жира и белка в молоке анализируемая группа уступает средним значениям по области (5,53 и 4,38 %) и по стране (5,65 и 4,29 %), что определяет направление дальнейшей селекционной работы в стаде.

Из вариационного ряда средних значений по массовой доле жира в молоке джерсейских коров четко выделяется лидирующий класс с диапазоном 4,47-4,73 % и частотой встречаемости 28,00 %. Также можно отметить еще два класса с меньшими частотами: в диапазоне 4,21-,47 % – 21,51 %, в диапазоне 4,73-4,99 % – 23,12 % (рисунок 16).

Несмотря на довольно незначительную вариабельность признака по массовой доле жира в молоке, коэффициент вариации по выходу жира составил 17,62 %, что можно объяснить средней степенью разнообразия удоев за 305 дней первой лактации.

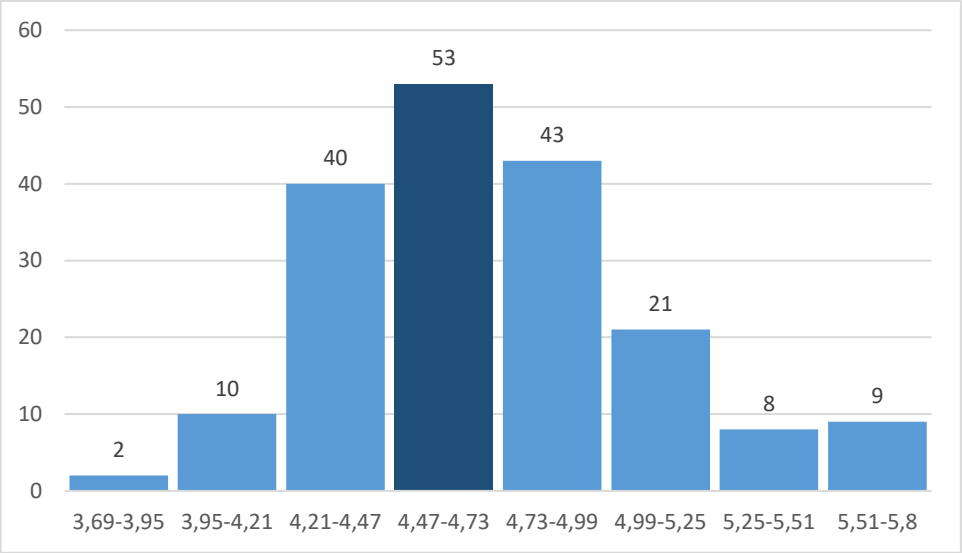

Рисунок 16 – Вариационный ряд средних значений по массовой доле жира в молоке за 305 дней первой лактации у джерсейских коров

Наименьшую изменчивость имел показатель массовой доли белка в молоке, он находился в диапазоне 3,94-4,73 %, среднее квадратическое отклонение фиксировалось на уровне 0,14%, а коэффициент вариации составил 3,25 %. Наибольшая частота встречаемости (31,18 %) по данному признаку была отмечена в диапазоне 4,24-4,34 % (рисунок 17). Также можно отметить соседний класс с диапазоном 4,14-4,24 % и частотой встречаемости 24,73 %.

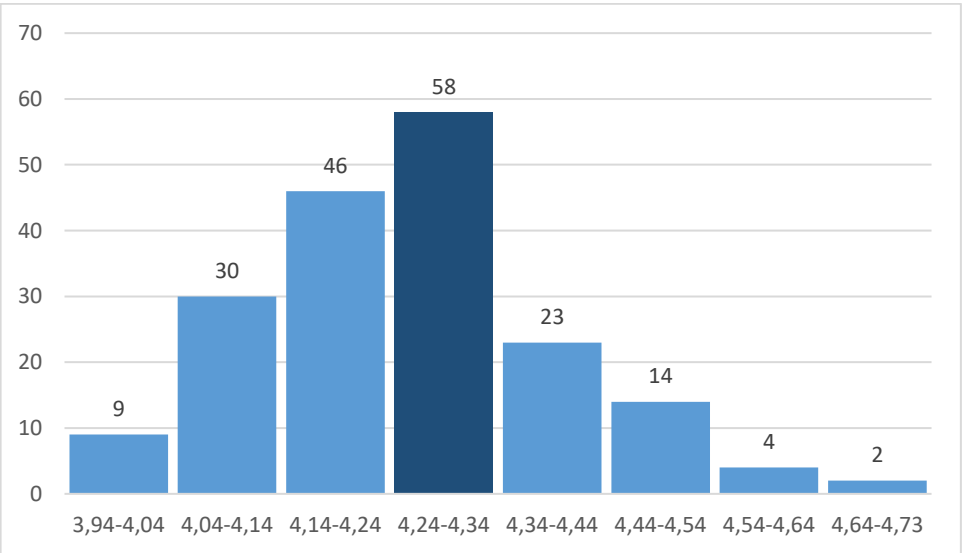

Рисунок 17 – Вариационный ряд средних значений по массовой доле белка в молоке за 305 дней первой лактации у джерсейских коров

Выход белка за 305 дней первой лактации джерсейских коров в среднем составил 248,99 кг при вариабельности данного признака 15,68 %.

На формирование молочной продуктивности коров оказывают влияние множество паратипических факторов, основным из которых является живая масса животного при первом плодотворном осеменении. А возраст первого осеменения, или, другими словами, возраст физиологической готовности животных к воспроизводству аналогично влияет на показатели дальнейшей продуктивности [6].

Данные по воспроизводительным качествам представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Показатели воспроизводства коров-первотёлок джерсейской породы (186 голов)

Показатель	Параметры		
	X ±Sx	σ±$m_σ$	Cv±m_{Cv}, %
Живая масса при 1-ом плодотворном осеменении, кг	276,58±2,16	29,45±1,53	10,65±0,55
Возраст при 1-ом плодотворном осеменении, мес.	13,08±0,16	2,24±0,12	17,10±0,89
Индекс осеменения	1,72±0,07	1,00±0,05	58,20±3,02
Возраст 1-го отела, мес.	22,15±0,17	2,26±0,12	10,18±0,53
Количество дойных дней	324,37±5,20	54,98±3,67	16,95±1,13

Первое плодотворное осеменение у тёлок джерсейской породы отмечалось при достижении в среднем возраста 13,08 месяцев при вариабельности данного признака 17,10 %. Нужно отметить, что минимальный возраст первого плодотворного осеменения фиксировался на уровне 11 месяцев. Средняя живая масса коров джерсейской породы при первом плодотворном осеменении составила в среднем 276,58 кг с вариабельностью признака 10,65 %.

Индекс осеменения составил 1,72, что по шкале оценивания соответствует «хорошему» уровню. Однако вариабельность данного признака достаточно разнообразна, что подтверждается коэффициентом вариации 58,20 %. Кратность осеменения варьировала от 1 до 5 доз на одно плодотворное осеменение.

Средний возраст при первом отеле оказался на уровне 22,15 месяцев при коэффициенте вариации данного признака 10,18 %. Продолжительность первой лактации коров составила в среднем 324,37 дня, то есть превысила зачётный период 305 дней на 19 дней, что необходимо учитывать при сопоставлении показателей, рассчитанных за 305 дней и за всю лактацию.

Полученные показатели воспроизводства соответствуют целевым параметрам выращивания ремонтного молодняка джерсейской породы, согласно которым возраст первого плодотворного осеменения составляет 13–15 мес., живая масса при осеменении – не менее 55-60 % от массы полновозрастной коровы, возраст первого отёла – 22-24 мес., индекс осеменения – не более 1,8. Тёлки достигали живой массы 276,58 кг, что позволило осеменить их в возрасте 13,08 мес. при индексе осеменения 1,72 и получить первый отёл в 22,15 мес.

Все хозяйственно-полезные признаки коров в той или иной степени генетически связаны между собой, и между ними имеют место сложные зависимости. Изучение сопряженности селекционных признаков позволяет при отборе животных усиливать действие положительных качеств, ослабляя нежелательные, но при этом вести селекцию по меньшему числу признаков, что намного проще. И в этом случае значительно ускоряются темпы генетического совершенствования стада крупного рогатого скота. В племенной работе с молочным скотом очень большое значение имеет корреляционная взаимосвязь между удоем, содержанием жира и белка в молоке. Характер колебаний этих связей обусловлен генетическими особенностями животных каждого конкретного стада и комплексом факторов внешней среды. С помощью

отбора можно изменить взаимосвязи между признаками в желательном направлении [135].

В таблице 13 представлены данные корреляционной взаимосвязи удоя коров-первотёлок джерсейской породы с другими хозяйственно-полезными признаками.

Таблица 13 – Корреляционная взаимосвязь удоя с хозяйственно-полезными признаками

Показатель	Удой за 305 дней лактации, кг
Массовая доля жира за 305 дн., %	+0,04±0,07
Жир за 305 дн., кг	+0,89±0,02*
Массовая доля белка за 305 дн., %	+0,03±0,07
Белок за 305 дн., кг	+0,98±0,003*
Живая масса при 1-ом плодотворном осеменении, кг	+0,13±0,07
Возраст 1-го плодотворного осеменения, мес.	+0,20±0,07*
Возраст 1-го отела, мес.	+0,20±0,07*

Примечание: * – статистически значимо (P>0,95)

Анализируя данные по взаимосвязи между удоем за 305 дней первой лактации и массовой долей жира, отмечен коэффициент корреляции, равный +0,04, что свидетельствует об очень слабой положительной корреляции, не имеющей статистической значимости. При этом между удоем и выходом жира с молоком была обнаружена сильная статистически значимая корреляционная взаимосвязь, равная +0,89. Коэффициент корреляции между удоем и массовой долей белка в молоке составил +0,03, что свидетельствует о корреляции очень слабой силы, а взаимосвязь между удоем за 305 дней первой лактации и выходом белка оказалась очень сильной, равной +0,98.

В связи с вышесказанным, отбор по одному из показателей (содержание жира и белка в молоке), может иметь положительный эффект, и сопровождаться повышением связанных с ним признаков молочной продуктивности джерсейских коров.

Существует устойчивая взаимосвязь между живой массой тёлок в период первого плодотворного осеменения и продуктивностью коров в первую лактацию. Однако в ходе наших исследований данная взаимосвязь оказалась очень слабой, на уровне +0,13, при этом не имеющая статистической значимости.

Аналогично положительный коэффициент корреляции был получен между удоем за 305 дней первой лактации и возрастом первого плодотворного осеменения и возрастом первого отела. Сила данной взаимосвязи была слабой (+0,20), однако статистически значимой.

Таким образом, вариабельность признака по удою первотёлок за 305 дней лактации и слабые взаимосвязи с качественными показателями молока (жир и белок) позволяют вести селекцию коров джерсейской породы на повышение удоев.

3.6 Влияние максимального удоя матерей на продуктивность дочерей

Многие отечественные исследователи уделяют внимание изучению вопросов наследования показателей молочной продуктивности у коров и способов улучшения качества молока. По их мнению, генетический прогресс в отрасли молочного скотоводства определяется совокупным влиянием качественных характеристик как быков-производителей, так и коров-матерей [131].

На основании вышесказанным был проведен анализ показателей молочной продуктивности коров-дочерей джерсейской породы в зависимости от максимального удоя их матерей. Для этого было произведено распределение коров-первотёлок в зависимости от продуктивности коров-матерей за наивысшую лактацию (таблица 14).

Таблица 14 – Распределение коров-дочерей джерсейской породы относительно удоя коров-матерей за наивысшую лактацию (186 голов)

Удой коров-матерей за наивысшую лактацию, кг	гол.	%
до 5000	14	7,53
5001-6000	41	22,04
6001-7000	54	29,03
7001-8000	56	30,11
8001 и выше	21	11,29
Всего	186	100

Установлено, что у 56 (30,11 %) коров-дочерей матери обладали удоем за наивысшую лактацию в диапазоне 7001-8000 кг. Второе место (29,03 %) занимали первотёлки, у которых матери имели удой от 6001 кг до 7000 кг. На третьем месте (22,04 %) в структуре распределения была группа дочерей, чьи матери за лактацию давали 5001-6000 кг. Удой до 5000 кг имели матери 7,53 % дочерей. Количество дочерей, чьи предки обладали удоем свыше 8001 кг составило 11,29 %.

Была проанализирована продуктивность коров-дочерей в зависимости от удоя их материнских предков (таблица 15).

В ходе данного исследования было выявлено, что с увеличением надоев коров-матерей за наивысшую лактацию изменяется и продуктивность их дочерей за первую лактацию.

В группе первотёлок, рожденных от матерей с удоем за максимальную лактацию до 5000 кг, удой за 305 дней лактации составлял 5579,14 кг, следующая группа животных (при удое матерей 5001-6000 кг) обладала удоем 5642,24 кг, что выше, чем предыдущая группа на 63,10 кг (1,13 %). На третьем месте были дочери матерей с удоем в диапазоне 6001-7000 кг, продуктивность которых находилась на уровне 5839,83 кг, что выше, чем у предшествующей группы первотёлок на 197,59 кг (3,50 %). Удой коров за 1-ю лактацию, у которых матери за наивысшую лактацию давали 7001-8000 кг,

был на уровне 5926,64 кг, что выше, чем в предыдущей группе первотёлок на 86,51 кг (1,48 %). Превосходство следующей группы коров по сравнению с предыдущей оказалось на уровне 341,46 кг (5,76 %). При этом стоит отметить достоверное превосходство (688,96 кг, или 12,35 %) по удою данной группы первотёлок над группой, животных, рожденных от матерей с максимальным удоем до 5000 кг.

Таблица 15 – Молочная продуктивность коров-дочерей джерсейской породы в зависимости от удоя их матерей за наивысшую лактацию

Показатель	Параметры	Группы коров-дочерей в зависимости от максимального удоя за лактацию				
		до 5000	5001-6000	6001-7000	7001-8000	8001 и выше
n		14	41	54	56	21
Удой за 305 дней лактации, кг	X ±Sx	5579,14 ±168,29	5642,24 ±159,22	5839,83 ±110,44	5926,64 ±98,86	6268,10 ±256,33*
	Cv±m_{Cv}, %	11,29±2,13	18,07±2,00	13,90±1,34	12,48±1,18	18,74±2,89
МДЖ за 305 дней лактации, %	X ±Sx	4,64±0,08	4,70±0,05	4,69±0,06	4,74±0,06	4,72±0,07
	Cv±m_{Cv}, %	6,69±1,26	6,31±0,70	8,74±0,84	8,84±0,84	6,97±1,08
МДБ за 305 дней лактации, кг	X ±Sx	4,20±0,03	4,26±0,02	4,26±0,02	4,26±0,02	4,26±0,03
	Cv±m_{Cv}, %	2,60±0,49	2,97±0,33	3,11±0,30	3,71±0,35	3,26±0,50
Выход жира за 305 дней лактации, %	X ±Sx	258,78 ±9,58	265,91 ±8,58	274,18 ±6,46	280,64 ±5,32*	295,72 ±13,32*
	Cv±m_{Cv}, %	13,85±2,62	20,66±2,28	17,31±1,67	14,17±1,34	20,64±3,19
Выход белка за 305 дней лактации, %	X ±Sx	234,31 ±7,27	240,26 ±6,88	248,74 ±4,82	252,43 ±4,30*	267,27 ±11,69*
	Cv±m_{Cv}, %	11,62±2,20	18,34±2,02	14,24±1,37	12,75±1,21	20,04±3,09

Примечание: достоверность разницы по отношению к группе коров-дочерей, у которых максимальный удой матерей был ниже 5000 кг: *P > 0,95

Наименьшие показатели по содержанию в молоке жира и белка были отмечены у коров-первотёлок, которые были рождены от матерей с удоем за максимальную лактацию до 5000 кг, 4,64 % и 4,20 % соответственно. Максимальное содержание жира в молоке (4,74 %) отмечено у первотёлок, чьи матери за

максимальную лактацию давали 70001-8000 кг. Массовая доля белка в молоке коров, рожденных от матерей с продуктивностью выше 5001 кг, различий не имела, и составляла 4,26 % при низкой вариабельности данного признака, от 2,97 % до 3,71 %.

В связи с увеличением обильномолочности первотёлок в зависимости от максимального удоя их матерей, наблюдалось и повышение выхода жира и белка с молоком. При этом достоверная разница по отношению к группе первотёлок, чьи матери обладали удоем до 5000 кг, была отмечена в группах животных, у которых их материнские предки дали за наивысшую лактацию свыше 7001 кг. Аналогичная ситуация сложилась и по выходу белка с молоком.

Таблица 16 – Коэффициенты корреляции и наследуемости молочной продуктивности по пути «мать-дочь»

Наивысший удой матери за лактацию	n	Взаимосвязь признаков					
		удой дочери-удой матери		МДЖ дочери-МДЖ матери		МДБ дочери-МДБ матери	
		$r \pm m_r$	h^2	$r \pm m_r$	h^2	$r \pm m_r$	h^2
до 5000	14	-0,09±0,29	0,18	-0,12±0,29	0,24	-0,22±0,28	0,44
5001-6000	41	-0,06±0,16	0,12	+0,04±0,16	0,08	-0,14±0,16	0,28
6001-7000	54	+0,33±0,13*	0,66	+0,14±0,14	0,28	-0,21±0,14	0,42
7001-8000	56	+0,10±0,14	0,20	+0,09±0,14	0,18	-0,03±0,14	0,06
8001 и выше	21	+0,18±0,23	0,36	+0,06±0,23	0,12	-0,11±0,23	0,22
в целом	186	+0,23±0,07	0,46	+0,08±0,07	0,6	-0,12±0,07	0,24

Примечание: * – статистически значимо (P>0,95)

В ходе анализа характера взаимосвязей между признаками по пути мать-дочь были выявлены как отрицательные, так и положительные корреляционные связи (таблица 16). При этом статистическую значимость имел коэффициент корреляции между показателями удоя в группе дочерей, рожденных от матерей с максимальным удоем в диапазоне 6001-7000 кг. Также положительные взаимосвязи обнаружены в группах дочерей, рожденных от матерей с более высокими удоями, что подтверждается коэффициентами корреляции, равными +0,10 и +0,18.

В целом при анализе всего поголовья первотёлок обнаружена положительная статистически значимая корреляционная взаимосвязь, r=+0,23, что также подкрепляется коэффициентом наследуемости, равным 0,46, что свидетельствует о том, что данные признаки являются средненаследуемыми. Характер взаимосвязи между показателями жира и белка в молоке был положительным, у коров-дочерей, рожденных от матерей с максимальным удоем свыше 5001 кг. По взаимосвязи между показателями белка в молоке отмечалась иная тенденция, независимо от максимального удоя матерей, характер взаимосвязи был отрицательным, однако данные коэффициенты корреляции не имели статистической значимости. В целом по поголовью первотёлок взаимосвязь была на уровне -0,12, а коэффициент наследуемости данного признака соответствовал низкому уровню.

Общепринятая схема селекционного учета базируется на линейные оценки генеалогической структуры стада с акцентом на отцовские формы и их родословные. Вопреки этой устоявшейся парадигме, полученные нами экспериментальные данные демонстрируют высокую корреляцию между материнскими селекционными показателями и реализацией селекционного потенциала у потомков, что обосновывает необходимость интеграции оценок не только по линейной системе, но и семействам в систему племенного отбора.

Таким образом, необходимо осуществлять целенаправленный отбор из числа материнских предков, обладающих способностью устойчиво передавать высокий уровень молочной продуктивности потомств с целью накопления ценного генетического потенциала в последующих поколениях, что повышает шансы на получение еще более продуктивных племенных стад.

3.7 Влияние быков-производителей на молочную продуктивность дочерей

Главным критерием подбора быка при использовании его на маточном поголовье хозяйств являются результаты его оценки по качеству потомства, позволяющие судить об уровне его генотипа. Продуктивность коров, как и другие хозяйственнополезные качества, во многом зависят от генетического фактора, который, в свою очередь, зависит от генотипа животных [106].

Для лучшего понимания процесса наследования показателей молочной продуктивности животными в стаде был проведен анализ продуктивности дочерей в зависимости от их происхождения.

В хозяйстве используется замороженное семя импортных быков-производителей джерсейской породы. За период с 2016 по 2026 год в условиях ООО СХП «Молоко Черноземья» при формировании и ремонте стада было использовано семя более 100 быков-производителей. Это обусловлено, во-первых, масштабом стада (около 4 тыс. коров) при ежегодном вводе в основное стадо порядка 30 % ремонтного молодняка; во-вторых, необходимостью широкого подбора производителей для предупреждения нарастания инбридинга в закрытой популяции; в-третьих, регулярным обновлением каталогов и заменой быков по результатам оценки. Коровы, имеющие одну законченную лактацию, являются потомками 46 отцов, в связи с чем для оценки генетических факторов возникают определённые трудности, поскольку от многих быков получено небольшое количество дочерей: по одной дочери-первотёлке в стаде имеют 20 быков, по две дочери – 7 быков, 5 быков являются отцами трёх дочерей, четыре дочери имеют 2 быка. При анализе стада первотёлок была выявлена их принадлежность к трем линиям: Гленмор 157911, Секрет Сигнал Обсервер 553236 и Джестер 534585. При этом к последней линии относятся 7 коров-первотёлок (от 4 быков).

Молочная продуктивность коров-первотёлок в зависимости от быков-производителей представлена в таблице 17.

Таблица 17 - Молочная продуктивность коров-первотёлок в зависимости от быков-производителей

Линия	Кличка быка	n	Удой, кг	Жир, %	Белок,%
Гленмор 157911	V.R.H.Hazard	13	6190,00±346,16	4,84±0,09	4,35±0,04
	VJ Haley	6	6058,50±352,52	4,48±0,18	4,20±0,04
	VJ Himp	9	5877,11±152,16	4,57±0,11	4,24±0,05
	VJ Rodme	10	5368,50±168,78	4,71±0,14	4,20±0,04
	Ви-Джей Хиларио	14	5535,14±191,04	4,58±0,06	4,24±0,02
	Хаски	30	6076,30±124,05	4,70±0,07	4,22±0,02
	ХИХЛ	5	6170,2±612,45	4,72±0,22	4,30±0,11
Секрет Сигнал Обсервер 553236	VJ Lech	5	6066,80±386,75	5,16±0,15	4,40±0,07
	V.E.L.Lurik	5	5369,80±190,92	4,86±0,16	4,35±0,10
	VJ LIVIU	6	5797,83±380,15	4,90±0,23	4,35±0,08
	VJ Lure	16	5429,00±226,26	4,62±0,10	4,23±0,03
	Линк	10	5787,60±240,51	4,66±0,11	4,25±0,05

Наивысший удой (свыше 6000 кг молока) был отмечен у дочерей быков линии Гленмор 157911: быка V.R.H.Hazard (6190,00 кг), ХИХЛ (6170,2 кг), Хаски (6076,30 кг), VJ Haley (6058,50 кг). Удой на данном уровне (6066,80 кг) у животных линии Секрет Сигнал Обсервер 553236 был получен у дочерей, рожденных от быка по кличке VJ Lech.

В таблицу включены быки-производители, имеющие не менее 5 дочерей-первотёлок. Линия Джестер 534585 не представлена: относящиеся к ней 7 коров-первотёлок получены от 4 быков (от одной до трёх дочерей на быка), что не позволяет провести оценку производителей по качеству потомства.

Наибольше процентное содержание жира было в молоке первотёлок, отцами которых были быки VJ Lech (5,16 %), VJ LIVIU (4,90 %), V.E.L.Lurik (4,86). Данные быки относятся к линии Секрет Сигнал Обсервер 553236. По содержанию жира в молоке дочерей по линии Гленмор 157911 можно выделить быка V.R.H.Hazard. Массовая доля белка у анализируемых животных колебалась от 4,20 % до 4,40 %. Наибольшее содержание белка в

молоке отмечалось у первотёлок, отцами которых были быки VJ Lech, V.R.H.Hazard, V.E.L.Lurik, VJ LIVIU.

Таким образом, при подборе быков джерсейской породы необходимо учитывать преимущества в передаче молочной продуктивности. По этим данным можно выделить быков V.R.H.Hazard (Гленмор 157911) и VJ Lech (Секрет Сигнал Обсервер 553236), дочери которых сочетают в себе качества высокой молочной продуктивности с одновременным высоким содержанием жира и белка в молоке. Они могут быть использованы в дальнейшей племенной работе.

3.8 Использование генетического потенциала коров

В число приоритетных задач в настоящее время входит развитие племенной базы: нужно не только улучшать уже имеющиеся стада, но и формировать новые, отличающиеся высокой продуктивностью. При этом важно поддерживать сохранение популяций скота, у которых удачно сочетаются ценные качества: высокий генетический потенциал, долголетие, высокие показатели надоев и плодовитости, а также хорошая адаптация к особенностям климата и условиям кормления. В селекции крупного рогатого скота ключевую роль играют быки-производители: к ним применяют более жёсткие критерии отбора, к тому же каждый из них даёт существенно больше потомков по сравнению с коровой. Привлечение в разведение коров с высокими продуктивными характеристиками позволяет последовательно наращивать генетический потенциал поголовья и тем самым увеличивать вероятность формирования ещё более эффективных племенных стад в будущем [99, 118].

Изучаемое поголовье коров 1-й лактации было поделено на 6 групп в зависимости от уровня генетического потенциала продуктивности: в 1-ю группу входили коровы с уровнем генетического потенциала до 5000 кг, во 2-

ю – 5000-5500 кг, 3-ю – 5500-6000 кг, 4-ю – 6000-6500 кг, 5-ю – 6500-7000 кг, 6-ю – от 7000 кг.

Одним из главных направлений селекционно-племенной работы является наращивание генетического потенциала животных и повышение степени его использования. Результаты изучения генетического потенциала молочной продуктивности коров джерсейской породы и степень его использования в условиях ООО СХП «Молоко Черноземья» представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Использование генетического потенциала коров

группа	n	Генетический потенциал, кг	Удой, кг	Жир, %	Белок, %	Использование генетического потенциала, %
1	10	4810,35±50,66	5484,50±199,31	4,65±0,12	4,24±0,06	114,16±4,39
2	28	5313,93±27,57	5638,46±155,12	4,67±0,05	4,25±0,03	106,12±2,94
3	49	5740,86±18,59	5710,73±126,86	4,74±0,05	4,29±0,02	99,50±2,22
4	50	6248,23±20,67	5734,72±99,41	4,77±0,06	4,26±0,02	91,87±1,67
5	38	6696,30±20,52	6327,13±110,38	4,62±0,06	4,22±0,02	94,49±1,62
6	11	7287,00±125,09	6690,73±275,38	4,76±0,10	4,24±0,03	92,06±4,07
В среднем	186	6049,59±46,65	5851,15±65,17	4,71±0,03	4,25±0,01	97,77±1,07

Установлено, что коровы джерсейской породы начиная уже с 1-й лактации показывают достаточно высокие результаты использования генетического потенциала. При этом животные с меньшим уровнем генетического потенциала продуктивности обладают более высокой степенью его использования. Так, коровы 1 группы с генетическим потенциалом до 5000 кг используют его на 114,16 %, что выше, чем в 6-й группе на 22,10 %. Превышение фактического удоя над расчётным уровнем генетического потенциала в группах с его низким значением объясняется тем, что при неполных или заниженных данных о продуктивности женских предков расчётная величина потенциала оказывается заниженной, а также значительным вкладом паратипических факторов – уровня кормления и условий содержания.

В среднем использование генетического потенциала по анализируемому поголовью составляла 97,77 %. Коровы 1-й, 2-й и 3-й групп лучше используют свой генетический потенциал по сравнению со средним показателем соответственно на 16,39 %, 8,35 % и 1,73 %. Поголовье остальных групп обладают более низким использованием генетического потенциала по сравнению со средним значением, соответственно на 5,90 %, 3,28 % и 5,71 %.

Но при этом стоит также отметить тенденцию к увеличению фактических надоев с ростом генетического потенциала продуктивности. Коровы 1-й группы имели удой на уровне 5484,50 кг, а затем с увеличением уровня генетического потенциала продуктивности с шагом 500 кг, происходило увеличение надоев соответсвенно на 153,96 кг, 72,27 кг, 23,99 кг, 592,41 кг, 363,60 кг.

Следовательно, для наращивания генетического потенциала потомства джерсейской породы необходимо проводить тщательный отбор наиболее ценных животных – как быков-производителей, так и коров с высокой продуктивностью; это ускорит улучшение генетических характеристик и повышение продуктивности стада.

3.9 Экономическая эффективность производства молока коровами джерсейской породы

Ключевым фактором роста экономической эффективности молочного скотоводства служит наращивание генетического потенциала пород, линий и типов. Для этого важно грамотно задействовать лучший отечественный и мировой генофонд. В нынешних условиях главным критерием результативности молочного скотоводства служит показатель надоя молока в расчёте на одну корову [16, 45].

Поскольку в стаде одновременно используются две основные линии, экономическая эффективность была рассчитана также в разрезе линейной

принадлежности коров (таблица 19). Расчёт выполнен по средней продуктивности за 3-ю лактацию.

Таблица 19 – Экономическая эффективность производства молока коровами разных линий

Показатель	Линия	
	Гленмор 157911	Секрет Сигнал Обсервер 553236
Средний удой за 305 дней лактацию, кг	6633,86	6707,70
Содержание жира в молоке, %	5,90	5,92
Молоко в зачёте, кг	11512	11679
Цена реализации 1 кг молока, руб.	36	36
Выручка от реализации молока в год, тыс. руб.	414,43	420,44
Производственные затраты на 1 корову в год, тыс. руб.	350,41	350,41
Чистая прибыль, тыс. руб.	64,02	70,03
Уровень рентабельности, %	18,27	19,99

Производственные затраты приняты одинаковыми для обеих линий, поскольку животные содержатся в единых технологических группах и раздельный учёт затрат в хозяйстве не ведётся.

Различия между линиями по экономической эффективности незначительны: при превосходстве коров линии Секрет Сигнал Обсервер 553236 по удою на 73,84 кг (по молоку в зачете на 167 кг) разница в уровне рентабельности составляет 1,72 %. Это свидетельствует о том, что резерв повышения экономической эффективности связан прежде всего с отбором отдельных быков-производителей, различия между которыми внутри линии существеннее межлинейных.

ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Для рентабельного ведения отрасли молочного скотоводства помимо селекционной работы необходимо учитывать все факторы, влияющие на раскрытие генетического потенциала животных, в том числе полноценное кормление коров и технологию их содержания.

По мнению О.Н. Лукониной, Н.Н. Макаровой, А.В. Кузнецова, племенная база джерсейского скота в Российской Федерации в настоящее время находится в стадии формирования, а численность породы устойчиво увеличивается за счёт завоза импортного поголовья и создания новых племенных репродукторов [63].

А.А. Коровушкин, В.А. Чирихина отмечают, что перспективы разведения крупного рогатого скота джерсейской породы связаны прежде всего с высоким содержанием жира и белка в молоке, обеспечивающим экономическую состоятельность породы при меньших затратах на содержание животных [53].

В представленном исследовании объектом изучения избрана джерсейская порода крупного рогатого скота, которая в условиях промышленного животноводства применяется относительно ограниченно. Выбор обусловлен стремлением к диверсификации генетической структуры стада и снижению селекционно-технологических рисков, сопутствующих монопородному разведению голштинской породы, которая на сегодня является лидером по разведению в нашей стране и в мире вцелом. В современной практике разные животноводства широко апробировано использование нескольких пород/кроссов на производственных площадках, что позволяет реализовать межпородное скрещивание для получения товарных гибридов, не предназначенных для дальнейшего разведения, но обладающих улучшенными хозяйственно полезными признаками, а также обеспечивает страховку от потенциального спада продуктивности при эксплуатации единственной породы. Для хозяйств, осуществляющих реализацию молока без его нормализации, предпочтительны породы с

повышенным содержанием жира и белка относительно среднепородных значений. Отдельного внимания заслуживают сыродельные предприятия, для которых ключевыми технологическими параметрами выступают не только абсолютные показатели массовой доли жира и белка в молоке, но и их соотношение в диапазоне 1,1 - 1,25, данным критериям в полной мере соответствуют показатели джерсейской породы.

В связи с этим были проведены исследования по изучению продуктивных качеств коров джерсейской породы, степени их изменчивости и установлению взаимосвязей между хозяйственно полезными признаками. Также определена степень реализации генетического потенциала животных в условиях Центрального Черноземья на базе племенного репродуктора ООО СХП «Молоко Черноземья» Аннинского района Воронежской области, входящем в состав агропромышленного холдинга «Молвест».

И.П. Иванова, Е.Н. Юрченко, Н.А. Юрк утверждают, что фенотипический уровень молочной продуктивности коров является результатом взаимодействия генетического потенциала животных и условий, в которых они содержатся, поэтому оценка реализации потенциала невозможна без анализа паратипических факторов [35].

Успешное ведение селекционной работы невозможно без организации полноценного кормления. Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина, В.Е. Подольни-ков отмечают, что стратегия кормления лактирующих коров должна быть дифференцирована по фазам лактации, поскольку потребность животных в энергии и питательных веществах существенно изменяется в течение производственного цикла [23].

В анализируемом хозяйстве применяются групповые рационы, разработанные по трём фазам лактации и включающие следующие корма: силос кукурузный, сенаж люцерновый, сено разнотравное, комбикорм, пшеницу, кукурузу, жом свекловичный, пивную дробину и кормовую добавку IsoFerm. Концентрация обменной энергии в сухом веществе рационов составляет 10,69;

10,72 и 11,02 МДж/кг, сырого протеина – 16,80; 17,36 и 17,04 %, сырой клетчатки – 17,50; 15,93 и 14,66 % соответственно по фа-зам лактации. Приведённые параметры укладываются в детализированные нормы кормления, следовательно, применяемые рационы обеспечивают полноценность кормления на всех стадиях лактации.

Е.К. Овчинникова, Н.Н. Судаков, Н.Н. Максимюк, М.В. Морозов подчёркивают, что совершенствование условий содержания молочных коров является таким же обязательным элементом технологии, как и организация кормления, а несоответствие условий содержания уровню продуктивности сводит к минимуму результаты селекционной работы [108].

В хозяйстве применяется беспривязное содержание коров с доением на доильной установке типа «Карусель». Формирование технологических групп осуществляется по срокам отёлов с разницей не более одного месяца и по уровню молочной продуктивности, а содержание организовано по принципу конвейера с перестановкой животных в зависимости от физиологического состояния. Применяемая технология соответствует требованиям промышленного производства молока и не создаёт ограничений для проявления генетически обусловленного уровня продуктивности.

Направленная работа по формированию стада джерсейской породы привела к существенному увеличению маточного поголовья: на конец 2021 года в хозяйстве насчитывалось 2552 коровы, а к концу 2024 года их численность возросла до 3997 голов, или на 56,62 %. При этом животные классов элита-рекорд и элита составляют 3985 голов, или 99,70 % поголовья.

О.Л. Хромова, Н.И. Абрамова с соавторами считают, что важным моментом в селекционной оценке стада является информация о распределении коров по числу отёлов, показывающая возрастную структуру стада и интенсивность его обновления [20].

Анализ возрастной структуры дойного стада показал, что большую часть анализируемого поголовья составляют коровы 1-й, 2-й и 3-й лактаций – 28,67 %, 27,58 % и 26,39 % соответственно, что дает в сумме 82,64 %. Такая

структура отражает стратегию усиленной селекции и высокий уровень обновления основного стада, характерный для хозяйств, находящихся на стадии наращивания поголовья.

Как отмечают А.С. Горелик, О.В. Горелик, М.Б. Ребезов с соавторами, в практике скотоводства принято сравнивать показатели молочной продуктивности молодых коров с продуктивностью полновозрастных животных, так как с возрастом молочная продуктивность растёт, затем стабилизируется на определённом максимуме и со старением животного снижается [126].

В наших исследованиях было установлено, что удой коров анализируемого стада за 305 дней лактации в среднем составил 6616,02 кг при массовой доле жира в молоке 5,04 % и белка 4,39 %. Полученный результат превышает средний показатель по джерсейской породе Воронежской области (6182 кг) на 434,02 кг и средний уровень по Российской Федерации (6444 кг) на 172,02 кг. Вместе с тем по массовой доле жира и белка анализируемое стадо уступает как областному (5,53 и 4,38 %), так и общероссийскому уровню (5,65 и 4,29 %), что показывает: достигнутый в хозяйстве уровень продуктивности обеспечен преимущественно ростом удоя, тогда как качественные показатели молока остаются резервом дальнейшей селекционной работы.

Наивысшая продуктивность была отмечена у коров 3-й лактации – 7428,71 кг, что достоверно ($P > 0,999$) превышает показатель коров 1-й лактации на 1729,81 кг. В стаде выделено 18 коров с удоем свыше 10000 кг при максимальном значении 11249 кг, что свидетельствует о высоком генетическом потенциале сформированного поголовья.

Дополнительно возрастная динамика была изучена на группе коров, имевших четыре законченные лактации. Установлено достоверное увеличение удоя от 1-й к 3-й лактации – с 5626,29 до 6656,56 кг, или на 18,31 %, тогда как к 4-й лактации достоверных изменений не выявлено. Таким образом, обнаружено достоверное влияние возраста коров на уровень молочной продуктивности с достижением максимума по третьей лактации.

Санова З.С. в своих работах отмечает, что уровень молочной продуктивности джерсейских коров в значительной мере определяется их генеалогической принадлежностью, в связи с чем оценка линий является обязательным элементом селекционно-племенной работы со стадом [106].

Д.Э. Юхина, О.А. Захарова аналогично сообщают, что между джерсейскими коровами разных линий существуют различия как по количественным, так и по качественным показателям молочной продуктивности [140].

Анализируемое дойное стадо было представлено тремя линиями: Гленмор 157911, Секрет Сигнал Обсервер 553236 и Джестер 534585. Однако последняя линия состояла всего из пяти голов, поэтому была приведена справочно и в дальнейшем анализе не учитывалась. Установлено, что закономерность возрастного повышения удоя проявляется одинаково независимо от линейной принадлежности коров: максимальный удой коров линии Гленмор 157911 отмечен за 3-ю лактацию и составил 6633,86 кг, что выше показателя 1-й лактации на 1003,59 кг, или 17,82 %, линии Секрет Сигнал Обсервер 553236 – 6709,70 кг, что выше на 1103,32 кг, или 19,68 %. Следовательно, различия между линиями не затрагивают самого характера возрастной динамики и касаются только уровня продуктивности.

Р.Н. Ляшук, А.И. Шендаков указывают, что продуктивность коров-первотёлок находится во взаимосвязи с их последующей молочной продуктивностью, в связи с чем ранняя оценка животных приобретает особое значение для селекционной работы [64].

При анализе группы коров-первотёлок отмечается достаточная однородность стада как по количественным, так и по качественным признакам. Удой за 305 дней первой лактации был зафиксирован на уровне 5851,15 кг (Cv=15,19 %) при размахе значений от 2925 до 8446 кг, массовая доля жира – 4,71 % (Cv=7,91 %), белка – 4,25 % (Cv=3,25 %). Сохранение разнообразия по удою при низкой изменчивости качественных показателей молока создаёт благоприятные условия для ведения отбора.

В.В. Коротких, А.В. Востроилов, С.И. Слободяник отмечают, что воспроизводительная способность коров джерсейской породы является одним из её преимуществ и обеспечивает раннее введение животных в основное стадо [54].

Показатели воспроизводства коров-первотёлок анализируемого стада соответствуют целевым параметрам, принятым для джерсейской породы: живая масса при первом плодотворном осеменении составила 276,58 кг, возраст – 13,08 месяца, индекс осеменения – 1,72, что по шкале оценивания соответствует хорошему уровню, возраст первого отёла – 22,15 месяца. Продолжительность лактации при этом составила в среднем 324,37 дня, превысив зачётный период на 19 дней.

И.П. Иванова считает, что применение селекционно-генетических параметров является обязательным условием эффективной племенной работы, поскольку величина изменчивости, наследуемости и корреляции признаков определяет возможный эффект отбора [38].

Т.П. Усова, Т.В. Афанасьева отмечают, что взаимосвязь признаков молочной продуктивности у коров разных линий не является постоянной величиной и должна оцениваться применительно к конкретному стаду [122]. И.М. Дунин с соавторами аналогично сообщают, что генетические и фенотипические взаимосвязи основных селекционируемых признаков определяют направление и результативность селекции, причём традиционно между удоем и содержанием жира в молоке отмечается отрицательная связь [24].

В результате проведённых нами исследований установлено, что корреляционная связь удоя с массовой долей жира (+0,04) и белка (+0,03) в молоке близка к нулю и статистически не значима. Следовательно, в анализируемом стаде классическая взаимосвязь между удоем и жирномолочностью не проявляется, и отбор коров по удою не будет сопровождаться снижением массовой доли жира и белка в молоке. Вместе с тем повышение самого процентного содержания жира и белка требует самостоятельного отбора по этим признакам. Высокие коэффициенты корреляции удоя с выходом молочного жира (+0,89)

и белка (+0,98) носят функциональный характер, поскольку выход представляет собой произведение удоя на соответствующую массовую долю, и самостоятельного селекционного значения такая связь не имеет.

О.С. Чеченихина считает, что удой коров за наивысшую лактацию является одним из ключевых показателей, позволяющих эффективно оценивать молочных животных и рационально использовать их генетический потенциал для повышения молочной продуктивности потомства [131].

Анализ показал, что с увеличением удоя матерей за наивысшую лактацию наблюдается повышение удоя коров-первотёлок. Дочери матерей с удоем 8000 кг и выше превосходили сверстниц из группы с удоем матерей до 5000 кг на 688,96 кг молока, или на 12,35 % ($P > 0,95$). Установлено, что уровень продуктивности коров-матерей за наивысшую лактацию имеет взаимосвязь с удоем коров-дочерей, что подтверждается коэффициентом корреляции, равным +0,23, при среднем уровне наследуемости признака ($h^2=0,46$). Наибольшие значения получены в группе дочерей, рождённых от матерей с удоем 6000-7000 кг, где коэффициент корреляции составил +0,33 при коэффициенте наследуемости 0,66, что указывает на существенное влияние генотипической изменчивости.

О.А. Басонов с коллегами утверждают, что быки-производители играют определяющую роль в повышении уровня реализации генетического потенциала молочных стад, поскольку через них в стадо поступает основная часть генетического улучшения [99]. Н.А. Попов отмечает, что оценка производителей и анализ генеалогической структуры стада позволяют управлять направлением селекционного процесса и предупреждать нарастание инбридинга в закрытых популяциях [91].

В анализируемом стаде используется исключительно замороженное семя импортных быков-производителей джерсейской породы: за период формирования и ремонта стада было использовано семя более 100 быков. Коровы с одной законченной лактацией являются потомками 46 отцов, что существенно затрудняет оценку производителей по качеству потомства, поскольку

от большинства быков получено от одной до четырёх дочерей. Наивысший удой, свыше 6000 кг молока, был отмечен у дочерей быков линии Гленмор 157911: V.R.H.Hazard (6190,00 кг), ХИХЛ (6170,2 кг), Хаски (6076,30 кг), VJ Haley (6058,50 кг), а также у дочерей быка VJ Lech линии Секрет Сигнал Обсервер 553236 (6066,80 кг). При этом дочери быков V.R.H.Hazard и VJ Lech сочетали высокий удой с повышенным содержанием жира (4,84 и 5,16 %) и белка (4,35 и 4,40 %) в молоке, что свидетельствует о возможности успешной селекции на повышение как количественных, так и качественных показателей молока. Существенно, что разброс продуктивности дочерей отдельных быков внутри каждой линии оказался больше межлинейных различий, что указывает на быка-производителя, а не на линию, как на основную единицу отбора в современном стаде.

Ф.М. Токова сообщает, что реализация генетического потенциала молочной продуктивности является интегральным показателем, отражающим соответствие условий эксплуатации животных заложенным в них наследственным возможностям [118]. А.В. Аристова, Е.А. Пронина, А.А. Сутолкин аналогично указывают, что оценка реализации генетического потенциала коров джерсейской породы позволяет определить резервы повышения продуктивности конкретного стада [5].

Для накопления ценного генетического потенциала у потомков важен отбор лучших животных, как быков-производителей, так и высокопродуктивных коров, что позволит за более короткий период времени повысить генетический потенциал и продуктивность используемого скота.

Установлено, что средний генетический потенциал продуктивности коров-первотёлок анализируемого стада составляет 6049,59 кг и реализуется на 97,77 %. При этом животные с меньшим уровнем генетического потенциала обладают более высокой степенью его использования: коровы группы с потенциалом до 5000 кг реализуют его на 114,16 %, что выше показателя группы с потенциалом свыше 7000 кг на 22,10 %. Превышение стопроцентного уровня указывает не на реализацию потенциала сверх заложенного, а на занижение

расчётной величины при неполных данных о женских предках, а также на существенный вклад условий кормления и содержания.

При этом отмечается устойчивая тенденция к увеличению фактических надоев с ростом генетического потенциала. Следовательно, резерв роста продуктивности стада лежит не в улучшении условий эксплуатации, которые уже обеспечивают практически полную реализацию имеющегося потенциала, а в дальнейшем наращивании самого генетического потенциала за счёт целенаправленного отбора родительских пар.

Завершающим этапом исследований является оценка экономической эффективности.

L.A. Olthof, J.J. Domecq, B.J. Bradford в своих исследованиях показывают, что экономическая эффективность разведения джерсейской породы в сравнении с голштинской обеспечивается прежде всего высоким содержанием жира и белка в молоке при меньших затратах на содержание животных [170]. А.С. Карамаева, Н.В. Соболева, С.В. Карамаев отмечают, что порода оказывает существенное влияние на сыропригодность молока и качество получаемого сыра, что определяет повышенный спрос переработчиков на молоко джерсейских коров [46].

Полученные в ходе исследований данные свидетельствуют о том, что производство молока коровами джерсейской породы в условиях Центрального Черноземья экономически эффективно.

При расчёте экономической эффективности в разрезе линейной принадлежности установлено, что различия между линиями незначительны: при превосходстве коров линии Секрет Сигнал Обсервер 553236 по удою на 73,84 кг (по молоку в зачете на 167 кг) разница в уровне рентабельности составила 1,72 %. Это подтверждает вывод о том, что резерв повышения экономической эффективности связан прежде всего с отбором отдельных быков-производителей, а не с предпочтением одной из используемых в стаде линий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате оценки степени реализации генетического потенциала молочной продуктивности коров джерсейской породы в условиях Центрального Черноземья сделаны следующие выводы:

1. условия кормления и содержания коров джерсейской породы в ООО СХП «Молоко Черноземья» не ограничивают реализацию их генетического потенциала. Кормление осуществляется по групповым рационам, дифференцированным по трём фазам лактации; концентрация обменной энергии в сухом веществе рационов составляет 10,69; 10,72 и 11,02 МДж/кг, сырого протеина – 16,80; 17,36 и 17,04 %, сырой клетчатки – 17,50; 15,93 и 14,66 %, что укладывается в детализированные нормы кормления лактирующих коров. Содержание беспривязное боксовое, доение трёхкратное на доильной установке «Карусель»; технологические группы формируются по срокам отёла с разницей не более одного месяца и по уровню молочной продуктивности с последовательным переводом животных по фазам производственного цикла;

2. анализируемое стадо джерсейских коров (n=3047) характеризуется удоем за 305 дней лактации 6616,02 кг при массовой доле жира в молоке 5,04 % и белка 4,39 %; изменчивость удоя умеренная (Cv=19,16 %), качественных показателей молока – низкая (9,27 и 3,77 %). Наивысшая продуктивность отмечена у коров 3-й лактации – 7428,71 кг, что достоверно (P > 0,999) превышает показатель коров 1-й лактации на 1729,81 кг; в стаде выделено 18 коров с удоем свыше 10000 кг, максимальное значение составило 11249 кг. Возрастная динамика, изученная на когорте коров с четырьмя законченными лактациями (n=268), подтверждает достоверное увеличение удоя от 1-й к 3-й лактации – с 5626,29 до 6656,56 кг, или на 18,31 %; к 4-й лактации достоверных изменений удоя не установлено. Аналогичная закономерность прослеживается независимо от линейной принадлежности: максимальный удой коров линии Глен-

мор 157911 отмечен за 3-ю лактацию и составил 6633,86 кг, что выше показателя 1-й лактации на 1003,59 кг, или 17,82 %, линии Секрет Сигнал Обсервер 553236 – 6709,70 кг, что выше на 1103,32 кг, или 19,68 %;

3. селекционно-генетические параметры стада благоприятны для ведения отбора по удою. У коров-первотёлок (n=186) изменчивость удоя составила 15,19 %, массовой доли жира – 7,91 %, массовой доли белка – 3,25 % при размахе значений удоя от 2925 до 8446 кг. Корреляционная связь удоя с массовой долей жира (+0,04) и белка (+0,03) в молоке близка к нулю и статистически не значима: классический антагонизм между удоем и качественными показателями молока в стаде не проявляется, вследствие чего повышение удоя не сопровождается снижением жирно- и белковомолочности. Высокие коэффициенты корреляции удоя с выходом молочного жира (+0,89) и молочного белка (+0,98) обусловлены функциональной зависимостью этих признаков от удоя и самостоятельного селекционного значения не имеют. Показатели воспроизводства соответствуют целевым параметрам породы: живая масса при первом плодотворном осеменении 276,58 кг, возраст 13,08 мес., индекс осеменения 1,72, возраст первого отёла 22,15 мес. Снижение коэффициентов изменчивости признаков у коров-дочерей по сравнению с матерями свидетельствует о консолидации хозяйственно полезных признаков и целенаправленности селекционной работы в стаде;

4. молочная продуктивность дочерей закономерно возрастает с повышением удоя матерей за наивысшую лактацию: дочери матерей с удоем 8001 кг и выше превосходили сверстниц из группы с удоем матерей до 5000 кг на 688,96 кг молока, или на 12,35 % ($P > 0,95$). Взаимосвязь по пути «мать – дочь» по удою в целом по выборке положительная и статистически значимая ($r=+0,23$) при среднем уровне наследуемости признака ($h^2=0,46$); наибольшие значения получены в группе дочерей от матерей с удоем 6001-7000 кг ($r=+0,33$; $h^2=0,66$). При оценке быков-производителей по качеству потомства выделены V.R.H.Hazard, принадлежащий линии Гленмор 157911, и VJ Lech, принадлежащий линии Секрет Сигнал Обсервер 553236: удой их дочерей-первотёлок

составил 6190,00 и 6066,80 кг при массовой доле жира 4,84 и 5,16 % и белка 4,35 и 4,40 % соответственно;

5. средний генетический потенциал продуктивности первотёлок составляет 6049,59 кг и реализуется на 97,77 %, при этом животные с более низким уровнем потенциала реализуют его полнее – 114,16 % в 1-й группе против 92,06 % в 6-й. Резерв повышения продуктивности стада связан прежде всего с дальнейшим наращиванием генетического потенциала за счёт целенаправленного отбора как отцовских, так и материнских предков;

6. производство молока коровами джерсейской породы экономически эффективно: при среднем удое за 3-ю лактацию коров линии Гленмор 157911 на уровне 6616,02 кг с массовой долей жира 5,90 % (молоко в зачете составило 11512 кг) выручка в расчёте на одну корову составила 414,43 тыс. руб., а уровень рентабельности – 18,27 %, в то время как у коров линии Секрет Сигнал Обсервер 553236 удой на 1 голову оказался равным 67074,7 кг при жирности 5,92 % (молоко в зачете 11679 кг), а уровень рентабельности был несколько выше и составил 19,99 %. Различия между линиями по экономической эффективности незначительны и не превышают 1,72 процентного пункта, что свидетельствует о большей результативности отбора по отдельным быкам-производителям, чем по линиям в целом.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ

Для повышения степени реализации генетического потенциала коров джерсейской породы в условиях Центрального Черноземья рекомендуем:

- при подборе к маточному поголовью использовать быков-производителей, оценённых по качеству потомства, дочери которых сочетают высокий удой с повышенным содержанием жира и белка в молоке: быка V.R.H.Hazard, принадлежащего линии Гленмор 157911, и быка VJ Lech, принадлежащего линии Секрет Сигнал Обсервер 553236;

- для дальнейшего совершенствования стада сформировать группу коров, показавших высокую продуктивность и продолжительность хозяйственного использования для выведения от них новых поколений быков.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ РАЗРАБОТОК

Перспективы дальнейших исследований заключаются в совершенствовании достигнутого уровня по основным селекционным признакам, повышении сроков хозяйственного использования, формировании высокопродуктивных стад молочного поголовья джерсейской породы с использованием перспективных быков-производителей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абугалиев, С. К. Продуктивные и экстерьерные показатели коров голштинской породы, разводимой в ТОО "СП Первомайский" / С. К. Абугалиев // Зоотехния. – 2017. – № 10. – С. 2-5. – EDN ZHDRXJ.

2. Адаптационные свойства импортного скота в условиях Северного Казахстана / П. В. Шевченко, Р. М. Рыщанова, К. У. Сулейманова [и др.] // Наука и образование. – 2023. – № 4-1(73). – С. 59-68. – DOI 10.52578/2305-9397-2023-4-1-59-68. – EDN AQHXCA.

3. Алигазиева, П. А. Влияние условий кормления на продуктивность и экстерьер коров красной степной породы и помесей с быками зебу / П. А. Алигазиева, М. Ш. Магомедов, Х. Т. Хасболатова // Peasant. – 2018. – № 3. – С. 61-63. – EDN MSELBO.

4. Анисимова, Е. И. Возможности улучшения технологических свойств вымени симментальских коров / Е. И. Анисимова, П. С. Катмаков, А. В. Бушов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 3(59). – С. 164-169. – DOI 10.18286/1816-4501-2022-3-164-169. – EDN HRAMFG.

5. Аристова, А. В. Оценка реализации генетического потенциала коров джерсейской породы / А. В. Аристова, Е. А. Пронина, А. А. Сутолкин // Главный зоотехник. – 2024. – № 8(253). – С. 36-44. – DOI 10.33920/sel-03-2408-04. – EDN BCIVHI.

6. Баймишев, Х. Б. Молочная продуктивность и воспроизводительная способность первотёлок голштинской породы в зависимости от живой массы при первом осеменении / Х. Б. Баймишев, М. Х. Баймишев, Р. Х. Баймишев // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 3. – С. 70-75. – DOI 10.55170/1997-3225-2024-9-3-70-75. – EDN EWATQN.

7. Бакай, А. В. Изменчивость и наследуемость показателей молочной продуктивности у коров черно-пестрой породы в ПЗ "Повадино" / А. В. Бакай,

Т. В. Лепехина // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2016. – № 3(44). – С. 42-45. – EDN WLSDAF.

8. Бакай, Ф. Р. Взаимосвязь молочной продуктивности с воспроизводительными функциями у коров с разными индексами постоянства лактации / Ф. Р. Бакай, А. М. Мухтаров // Международный научно-исследовательский журнал. – 2022. – № 5-2(119). – С. 21-28. – DOI 10.23670/IRJ.2022.119.5.003. – EDN SLPQUF.

9. Бекенев, В. А. Продуктивное долголетие животных, способы его прогнозирования и продления / В. А. Бекенев // Сельскохозяйственная биология. – 2019. – Т. 54, № 4. – С. 655-666. – DOI 10.15389/agrobiology.2019.4.655rus. – EDN GONGAV.

10. Блюм, Е. Р. Современное состояние крупного рогатого скота джерсейской породы в России / Е. Р. Блюм, О. М. Мухтарова // Инновационная наука. – 2022. – № 4-1. – С. 18-20. – EDN FEQQXE.

11. Бойко, М. Д. Изменчивость признаков молочной продуктивности у коров ленинградской и немецкой селекции / М. Д. Бойко, Г. В. Мкртчян, Ю. Н. Козлов // Символ науки: международный научный журнал. – 2021. – № 4. – С. 40-42. – EDN SVUVAA.

12. Бойко, М. Д. Оценка показателей молочной продуктивности у коров разных линий и генераций АО Племхоз «Наро-Осановский» / М. Д. Бойко, Г. В. Мкртчян // Символ науки: международный научный журнал. – 2023. – № 9-2. – С. 28-31. – EDN LPDRXY.

13. Вельматов, А. П. Генетические ресурсы симментальской и голштинской пород и их взаимодействие в селекции по пригодности коров к машинному доению / А. П. Вельматов, Т. Н. Тишкина, Н. Н. Неяскин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 1(41). – С. 69-73. – DOI 10.18286/1816-4501-2018-1-69-73. – EDN YWXATQ.

14. Взаимосвязь хозяйственно-полезных признаков с биохимическими показателями молока коров черно-пестрой породы зоны Южного Урала

/ О. Г. Лоретц, О. В. Горелик, С. А. Гриценко, А. А. Белооков // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 12(154). – С. 45-51. – EDN XWQVRF.

15. Вильвер, Д. С. Влияние паратипических факторов на экстерьерные показатели телок черно-пестрой породы / Д. С. Вильвер // АПК России. – 2018. – Т. 25, № 2. – С. 273-285. – EDN XQOURF.

16. Владимиров, Н. А. Развитие молочного скотоводства в регионах Российской Федерации: экономико-статистическое исследование / Н. А. Владимиров // Вопросы статистики. – 2023. – Т. 30, № 2. – С. 87-97. – DOI 10.34023/2313-6383-2023-30-2-87-97. – EDN XJHXEH.

17. Влияние качества молока на продуктивность ремонтных телок в молочный период выращивания / М. С. Упинин, М. С. Упинин, А. Ю. Лаврентьев, Б. Н. Глинкин // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2025. – № 1(32). – С. 153-158. – DOI 10.48612/vch/p1eb-95vn-ddtz. – EDN YXCOTS.

18. Влияние некоторых паратипических факторов на воспроизводительные способности крупного рогатого скота / Г. П. Ковалева, М. Н. Лапина, Н. В. Сулыга, В. А. Витол // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 54, № 2. – С. 93-97. – EDN YSSDUL.

19. Влияние продуктивного потенциала женских предков на показатели молочной продуктивности коров-первотелок голштинской породы молочного скота отечественной селекции / Н. Л. Фурс, О. Л. Будревич, О. А. Яцына [и др.] // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2025. – Т. 61, № 1. – С. 74-78. – DOI 10.52368/2078-0109-2025-61-1-74-78. – EDN WCMVQZ.

20. Возрастной состав и молочная продуктивность племенных коров популяции черно-пестрой породы Вологодской области / О. Л. Хромова, Н. И. Абрамова, М. О. Селимян, Н. В. Зенкова // Молочнохозяйственный вестник. – 2023. – № 2(50). – С. 100-115. – DOI 10.52231/2225-4269_2023_2_100. – EDN UMRZZF.

21. Гавриленко, Л. С. Биологические особенности крупного рогатого скота голштинской породы / Л. С. Гавриленко, Е. В. Шацких // Молодежь и наука. – 2023. – № 3. – EDN NYQFVU.

22. Газдиева, М. Х. Факторы, влияющие на молочную продуктивность коров / М. Х. Газдиева, Р. Н. Шамилов, И. В. Рогозинникова // Молодежь и наука. – 2024. – № 2. – EDN UTQZCN.

23. Гамко, Л. Н. Стратегия кормления лактирующих коров в период раздоя в условиях сельскохозяйственных предприятий / Л. Н. Гамко, А. Г. Менякина, В. Е. Подольников // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 3(85). – С. 21-26. – DOI 10.52691/2500-2651-2021-85-3-21-26. – EDN KYXOCU.

24. Генетические и фенотипические взаимосвязи основных признаков в селекции голштинского скота разводимого в Российской Федерации / И. М. Дунин, Ш. Р. Мещеров, С. Е. Тяпугин [и др.] // Зоотехния. – 2026. – № 1. – С. 2-4. – DOI 10.25708/ZT.2026.93.59.001. – EDN CACFFX.

25. Гиниятуллин, Ш. Ш. Кормление высокопродуктивных коров в современных условиях / Ш. Ш. Гиниятуллин, А. С. Юлдашбаева, Р. Р. Якшибаева // Российский электронный научный журнал. – 2017. – № 1(23). – С. 7-22. – EDN YKVBQR.

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

27. Громова, Т. В. Влияние селекционного процесса на изменчивость хозяйственно-полезных признаков у скота молочного направления продуктивности / Т. В. Громова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2025. – № 1(243). – С. 57-63. – DOI 10.53083/1996-4277-2025-243-1-57-63. – EDN IIKOYG.

28. Гукежев, В. М. Степень влияния генетических и паратипических факторов на молочную продуктивность красного степного скота юга России / В. М. Гукежев, М. С. Габаев, Ж. Х. Жашуев // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2020. – № 6(98). – С. 190-200. – DOI 10.35330/1991-6639-2020-6-98-190-200. – EDN GQLZSL.

29. Данилова, Е. В. Показатели молочной продуктивности коров при разной сочетаемости линий родителей / Е. В. Данилова, А. Ф. Хабиров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2024. – № 5(109). – С. 284-289. – DOI 10.37670/2073-0853-2024-109-5-284-289. – EDN BXJNVU.

30. Джерсейская порода // Молочное и мясное скотоводство. – 2021. – № 4. – С. 25. – EDN LNGNKX.

31. Динамика хозяйственных характеристик коров джерсейской породы с разными типами вегетативной регуляции / М. М. Наумов, А. С. Емельянова, Е. Е. Степура [и др.] // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2020. – № 2(16). – С. 86-99. – EDN PVYOBJ.

32. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации: (2024 год). – Москва: Всероссийский НИИ племенного дела, 2025. – 274 с.

33. Захарова, Л. Н. Кормление и молочная продуктивность коров красной степной породы в условиях Якутии / Л. Н. Захарова // Академический вестник Якутской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1(18). – С. 53-57. – EDN RVJJLB.

34. Зуев, Н. П. Факторы, влияющие на молочную продуктивность коров / Н. П. Зуев, В. Ю. Сафонов // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2021. – № 2(20). – С. 52-55. – EDN DPQQZY.

35. Иванова, И. П. Генетический потенциал и фенотипический уровень молочной продуктивности коров в Омской области / И. П. Иванова, Е. Н.

Юрченко, Н. А. Юрк // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2021. – № 4. – С. 159-167. – DOI 10.24412/2311-6447-2021-4-159-167. – EDN NDMZJW.

36. Иванова, И. П. Оценка изменчивости и наследуемости селекционных признаков популяции молочного скота Омской области / И. П. Иванова, И. В. Троценко // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 58-4. – С. 42-49. – DOI 10.54258/20701047_2021_58_4_42. – EDN XFVKYQ.

37. Иванова, И. П. Применение селекционно-генетических параметров в племенной работе с молочным скотом / И. П. Иванова, И. В. Троценко // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 3(144). – С. 65-70. – EDN ZABDED.

38. Иванова, И. П. Селекционно-генетические параметры в селекции молочного скота / И. П. Иванова // Молочнохозяйственный вестник. – 2021. – № 3(43). – С. 59-67. – DOI 10.52231/2225-4269_2021_3_59. – EDN GVXSVY.

39. Иванова, И. П. Совершенствование молочного стада красной степной породы / И. П. Иванова, И. В. Троценко // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2023. – № 1(49). – С. 93-98. – DOI 10.48136/2222-0364_2023_1_93. – EDN HVVRPL.

40. Иванова, И. П. Фенотипические особенности коров джерсейской породы в процессе адаптации к условиям Омской области / И. П. Иванова, Е. Н. Юрченко // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2023. – № 1(49). – С. 99-105. – DOI 10.48136/2222-0364_2023_1_99. – EDN VQTFOS.

41. Изменение состава крови коров в зависимости от условий их кормления / А. И. Андреев, А. А. Менькова, В. И. Ерофеев, В. Н. Шилов // Ветеринарный врач. – 2017. – № 6. – С. 57-60. – EDN ZWPWWX.

42. Изменчивость и корреляция признаков молочной продуктивности коров в условиях Якутии / Л. Н. Захарова, А. В. Попова, Р. В. Иванов [и др.] // Зоотехния. – 2024. – № 2. – С. 2-4. – DOI 10.25708/ZT.2024.37.83.001. – EDN RCZYGM.

43. Изменчивость селекционно-генетических параметров линейной оценки типа телосложения дочерей быков популяции голштинизированного черно-пестрого скота / А. Ф. Контэ, С. Н. Харитонов, А. А. Сермягин [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 8. – С. 3-9. – EDN YLYNNS.

44. Ишмухаметова, Д. Р. Показатели молочной продуктивности и воспроизводительных качеств коров первого отела в зависимости от их линейной принадлежности / Д. Р. Ишмухаметова // Вестник Курганской ГСХА. – 2020. – № 1(33). – С. 34-37. – EDN FJHCUS.

45. Каналина, Н. М. Экономическая оценка разведения коров-первотёлок разных линий татарстанского типа / Н. М. Каналина, Д. А. Валиуллина, Н. Р. Касанова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 237, № 1. – С. 86-89. – DOI 10.31588/2413-4201-1883-237-1-86-89. – EDN YYMMLJ.

46. Карамаева, А. С. Влияние породы на сыропригодность молока и качество сыра / А. С. Карамаева, Н. В. Соболева, С. В. Карамаев // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – № 5. – С. 34-38. – EDN XZIUCT.

47. Карликова, Г. Г. Сопряженность показателей компонентного состава молока голштинизированных коров / Г. Г. Карликова, А. А. Сермягин, И. А. Лашнева // Международный научно-исследовательский журнал. – 2024. – № 12(150). – DOI 10.60797/IRJ.2024.150.133. – EDN FNGADU.

48. Катмаков, П. С. Возрастная изменчивость экстерьерных признаков у коров разного генетического происхождения / П. С. Катмаков, В. П. Гавриленко, А. В. Бушов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 2(38). – С. 122-127. – DOI 10.18286/1816-4501-2017-2-122-127. – EDN YZHPET.

49. Каюмов, Р. Р. Селекционно-генетические параметры интенсивности молоковыведения у коров / Р. Р. Каюмов, М. А. Сушенцова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 247, № 3. – С. 86-89. – DOI 10.31588/2413-4201-1883-247-3-86-89. – EDN VSJVAY.

50. Кибкало, Л. И. Воспроизводительные функции и эффективность содержания коров голштинской и джерсейской пород / Л. И. Кибкало // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 6. – С. 98-101. – EDN VCVFJT.

51. Кибкало, Л. И. Морфологические и функциональные свойства вымени джерсейских и голштинских коров / Л. И. Кибкало, Н. В. Самбуров // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 5. – С. 103-106. – EDN HOTOER.

52. Контэ, А. Ф. Генетическая изменчивость экстерьерных признаков коров красно-пёстрой породы / А. Ф. Контэ, И. С. Недашковский, Л. П. Игнатьева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – № 2(70). – С. 166-172. – DOI 10.18286/1816-4501-2025-2-166-172. – EDN JCHUDG.

53. Коровушкин, А. А. Перспективы разведения крупного рогатого скота джерсейской породы / А. А. Коровушкин, В. А. Чирихина // Нижегородская наука. – 2018. – № 6(12). – С. 32-38. – EDN YUKFNJ.

54. 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. – EDN XXMCNO.

55. Косяченко, Н. М. Характеристика продуктивно-хозяйственных показателей коров ярославской породы различных генотипов / Н. М. Косяченко, М. В. Абрамова, М. Ю. Лапина // Аграрный вестник Урала. – 2020. – № 1(192). – С. 43-52. – DOI 10.32417/1997-4868-2020-192-1-43-52. – EDN JVAFXK.

56. Латышева, О. В. Влияние БВМК на молочную продуктивность коров / О. В. Латышева, А. В. Иванов // Молочное и мясное скотоводство. – 2021. – № 3. – С. 12-17. – DOI 10.33943/MMS.2021.76.14.003. – EDN DKUJAC.

57. Лебедько, Е. Я. Повышение белковомолочности голштинских коров селекционными методами в племенных стадах Брянской области / Е. Я.

Лебедько, И. В. Малявко, В. А. Малявко // Вестник Брянской ГСХА. – 2024. – № 3(103). – С. 37-42. – EDN QSCDUX.

58. Лепехина, Т. В. Изменчивость и повторяемость признаков молочной продуктивности у коров черно-пестрой породы / Т. В. Лепехина, А. В. Бакай, Ф. Р. Бакай // Зоотехния. – 2018. – № 12. – С. 10-11. – EDN YSBCCL.

59. Лепехина, Т. В. Сравнительный анализ наследуемости показателей молочной продуктивности у коров голштинской породы в условиях Московской области / Т. В. Лепехина // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2022. – № 3(68). – С. 49-55. – DOI 10.34655/bgsha.2022.68.3.007. – EDN DBHLKV.

60. Ливчиков, А. С. Влияние способов содержания на молочную продуктивность и продуктивное долголетие коров / А. С. Ливчиков, Т. В. Шишкина, М. Н. Невитов // Нива Поволжья. – 2024. – № 4(72). – EDN KHAUDM.

61. Лоретц, О. Г. Продуктивные особенности коров голштинской породы разных генетических линий / О. Г. Лоретц, Е. В. Ражина, Е. С. Смирнова // Аграрный вестник Урала. – 2024. – Т. 24, № 6. – С. 779-791. – DOI 10.32417/1997-4868-2024-24-06-779-791. – EDN IPSKIO.

62. Лукинов, Н. Ю. Продуктивное долголетие пород крупного рогатого скота в условиях промышленной технологии производства молока / Н. Ю. Лукинов, А. В. Пилипенко, А. В. Востроилов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2025. – № 2(81). – С. 117-122. – EDN XPCJLB.

63. Луконина, О. Н. Племенная база джерсейского скота в Российской Федерации / О. Н. Луконина, Н. Н. Макарова, А. В. Кузнецов // Ветеринария и кормление. – 2026. – № 7. – С. 47-51. – DOI 10.30917/TT-VK-1814-9588-2025-7-11. – EDN VBUSXC.

64. Ляшук, Р. Н. Взаимосвязь продуктивности первотелок голштинской породы с последующей молочной продуктивностью / Р. Н. Ляшук, А. И. Шендаков, А. Р. Ляшук // Биология в сельском хозяйстве. – 2024. – № 1(42). – С. 3-8. – EDN HRQIEO.

65. Мартынов, А. В. Оптимизация летних рационов коров / А. В. Мартынов, Г. Г. Мясников, А. Я. Райхман // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2023. – № 26-1. – С. 103-110. – EDN TCMDHZ.

66. Медведева, К. Л. Молочная продуктивность коров-первотелок в зависимости от генеалогической структуры стада / К. Л. Медведева, Л. В. Шульга, Е. Д. Исаченко // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2020. – № 1(12). – С. 105-108. – EDN JHYFND.

67. Мкртчян, Г. В. Многообразие форм молочных белков у голштинских и джерсейских коров по каппа-казеину и бета-лактоглобулину / Г. В. Мкртчян, Л. А. Калашникова // Зоотехния. – 2023. – № 9. – С. 7-11. – DOI 10.25708/ZT.2023.45.90.002. – EDN AGSIRC.

68. Мкртчян, Г. В. Показатели биохимического и клинического анализа крови у коров джерсейской породы с разным уровнем белка в молоке / Г. В. Мкртчян // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 2(191). – С. 153-157. – DOI 10.36718/1819-4036-2023-2-153-157. – EDN RNZGLI.

69. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров-первотелок швицкой породы при разных уровнях кормления / О. К. Гогаев, Т. А. Кадиева, А. Р. Демурова, Д. К. Икоева // Научная жизнь. – 2020. – Т. 15, № 7(107). – С. 1036-1044. – DOI 10.35679/1991-9476-2020-15-7-1036-1044. – EDN MXMDHW.

70. Молочная продуктивность коров и факторы ее обуславливающие / И. М. Дунин, К. К. Аджибеков, А. Г. Козанков [и др.] // Зоотехния. – 2022. – № 11. – С. 2-4. – DOI 10.25708/ZT.2022.26.78.001. – EDN XDLTSI.

71. 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. – EDN IXWQLF.

72. Молочная продуктивность красно-пёстрой породы в зависимости от их акклиматизации в условиях Приамурья / И. Ю. Татаренко, В. В. Шишкин, В. С. Усанов, А. А. Пензин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 6. – С. 60-63. – EDN SRDPQS.

73. Мониторинг качества молока коров джерсейской породы при круглогодовом стойловом содержании / Н. И. Морозова, П. С. Вершнев, Ф. А. Мусаев, А. В. Косухин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 9. – С. 209-213. – EDN DGMLGE.

74. Мукий, Ю. В. Анализ корреляции показателей молочной продуктивности у коров айширской породы племенного хозяйства Ленинградской области / Ю. В. Мукий // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2018. – № 3. – С. 164-167. – EDN XZTYDB.

75. Мухтарова, О. М. Продуктивный профиль и корреляция хозяйственно-биологических признаков у голштинских коров в условиях арктического климата Архангельской области / О. М. Мухтарова, Х. А. Амерханов, Е. А. Гуляева // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2025. – Т. 1, № 11. – С. 121-130. – DOI 10.36871/vet.zoo.bio.202511113. – EDN GCQOTL.

76. Никитина, М. М. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества дочерей симментальских быков австрийской и немецкой селекции в Хакасии / М. М. Никитина, Л. Г. Виль // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 3. – С. 16-20. – DOI 10.33943/MMS.2020.27.81.004. – EDN AHIEJA.

77. Обменные процессы в организме животных и молочная продуктивность коров разных генотипов / А. И. Андреев, В. И. Ерофеев, В. Н. Шилов, С. Ю. Шолин // Ветеринарный врач. – 2019. – № 2. – С. 53-58. – DOI 10.33632/1998-698X.2019-2-53-58. – EDN ERDFQQ.

78. Олейник, С. А. Взаимосвязь типа телосложения и полиморфизма генов bGH и CASB с продуктивностью и экстерьером коров джерсейской породы / С. А. Олейник, А. В. Лесняк // Аграрный научный журнал. – 2026. – № 1. – С. 77-83. – DOI 10.28983/asj.y2026i1pp77-83. – EDN WKNNHX.

79. Олейник, С. А. Влияние полиморфизма генов BGH и CASB на продуктивные показатели молочного скота джерсейской породы / С. А. Олейник, А. В. Лесняк // Пермский аграрный вестник. – 2025. – № 3(51). – С. 119-126. – DOI 10.47737/2307-2873_2025_51_119. – EDN LLDNTG.

80. Оптимизация кормления коров голштинской породы в условиях роботизированного комплекса / Н. И. Морозова, Ф. А. Мусаев, Р. З. Садиков [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2018. – № 3(39). – С. 47-53. – EDN VBEYUB.

81. Организация кормопроизводства и кормления крупного рогатого скота костромской породы / Н. С. Баранова, Т. Н. Кирикова, А. С. Давыдова, Д. С. Казаков // Вестник АПК Верхневолжья. – 2022. – № 2(58). – С. 58-63. – DOI 10.35694/YARCX.2022.58.2.008. – EDN RJMCTM.

82. Особенности молочной продуктивности и химического состава молока коров голштинской породы на разных этапах лактации / И. Ф. Горлов, Н. И. Мосолова, О. П. Шахбазова [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2025. – № 2(80). – С. 230-239. – DOI 10.32786/2071-9485-2025-02-25. – EDN IQIOZZ.

83. Оценка изменчивости молочных признаков коров в зависимости от лактационной деятельности / А. С. Горелик, О. В. Горелик, М. Б. Ребезов [и др.] // Аграрная наука. – 2026. – № 2. – С. 60-67. – DOI 10.32634/0869-8155-2026-403-02-60-67. – EDN OIQNKZ.

84. Оценка экстерьерных и продуктивных показателей коров джерсейской и голштинской пород / Л. И. Кибкало, С. П. Бугаев, Н. В. Сидорова [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 4. – С. 72-76. – EDN TQLIRB.

85. Павлова, Т. В. Влияние генотипа на долголетие и пожизненную продуктивность коров в УП "Агрокомбинат "Ждановичи" / Т. В. Павлова, А. В. Науменкова // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2022. – Т.

58, № 3. – С. 97-102. – DOI 10.52368/2078-0109-2022-58-3-97-102. – EDN IAKIIC.

86. Павлова, Т. В. Влияние генотипа на уровень молочной продуктивности коров в стаде ГП «Экспериментальная база «Свекловичная» / Т. В. Павлова, Ю. С. Андриевич, Е. М. Орда // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2023. – Т. 59, № 3. – С. 77-80. – DOI 10.52368/2078-0109-2023-59-3-77-80. – EDN HIAPLT.

87. Перепелкина, В. А. Характеристика воспроизводительных качеств и сроки хозяйственного использования крупного рогатого скота черно-пестрой и джерсейской пород / В. А. Перепелкина // Ветеринария и кормление. – 2016. – № 1. – С. 38-41. – EDN VOQZMB.

88. Писаренко, А. В. Продуктивное долголетие и воспроизводительная способность коров в зависимости от уровня адаптации / А. В. Писаренко // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2023. – Т. 60-3. – С. 44-52. – DOI 10.54258/20701047_2023_60_3_44. – EDN YPQKCO.

89. Плужникова, А. Ф. Факторы, влияющие на молочную продуктивность коров / А. Ф. Плужникова, В. С. Грачев // Вестник Студенческого научного общества. – 2019. – Т. 10, № 1. – С. 151-153. – EDN RTCIMU.

90. Показатели молочной продуктивности коров линии Вис Бэк Айдиала голштинского скота Урала / А. С. Горелик, О. В. Горелик, Н. А. Федосеева, В. В. Тетдоев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 3(70). – С. 97-104. – EDN HMKAUT.

91. Попов, Н. А. Генеалогическая структура и оценка быков-производителей голштинской породы / Н. А. Попов // Аграрная наука. – 2021. – № 7-8. – С. 28-32. – DOI 10.32634/0869-8155-2021-351-7-8-28-32. – EDN UHMIQZ.

92. Популяционные параметры продуктивных признаков крупного рогатого скота черно-пестрой породы Вологодской области / Н. И. Абрамова, Г. С. Власова, О. Л. Хромова, Л. Н. Богорадова // АгроЗооТехника. – 2018. – Т. 1, № 1. – С. 4. – DOI 10.15838/alt/2018.1.1.2. – EDN XYJUWD.

93. 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. – EDN DHTDNU.

94. Продуктивные качества коров в зависимости от паратипических факторов / Т. Т. Тарчоков, Х. М. Гасараева, Е. Т. Васильченко [и др.] // Вестник Курганской ГСХА. – 2023. – № 3(47). – С. 37-43. – EDN PXWOAG.

95. Продуктивные особенности коров красно-пестрой породы различной заводской принадлежности / Э. И. Хачкаева, М. Г. Тлейншева, Ф. А. Вологирова, Т. Т. Тарчоков // Научные известия. – 2018. – № 12. – С. 15-19. – EDN YUFDPF.

96. Производство молока в Центрально-Черноземном регионе / Л. И. Кибкало, С. П. Бугаев, Н. В. Сидорова, Н. О. Шумакова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 2. – С. 145-148. – EDN MGZCAB.

97. Путинцева, С. В. Сравнительный анализ молочной продуктивности коров-первотелок голштинской породы разного происхождения / С. В. Путинцева, С. Л. Сафронов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 2(71). – С. 87-94. – DOI 10.24412/2078-1318-2023-2-87-94. – EDN BWYXRN.

98. Раджабов, Р. Г. Молочная продуктивность первотелок черно-пестрой породы при разных способах содержания / Р. Г. Раджабов, Н. В. Иванова // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3(41). – С. 61-65. – EDN HVDCNL.

99. Роль быков-производителей в повышении уровня реализации генетического потенциала молочных стад / О. А. Басонов, А. В. Клипова, Н. П. Шкилев, И. А. Елфимова. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2023. – 118 с. – ISBN 978-5-466-01757-1. – EDN MOKVIK.

100. Садомов, Н. А. Продуктивность коров в зависимости от способа содержания / Н. А. Садомов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2025. – № 28-2. – С. 38-44. – EDN RAHVCX.

101. Самбуров, Н. В. Взаимосвязь селекционируемых признаков у коров черно-пестрой породы ленинградского типа / Н. В. Самбуров // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 9. – С. 143-147. – EDN FLBCTK.

102. Самбуров, Н. В. Наследование хозяйственно-полезных признаков голштинизированными черно-пестрыми коровами / Н. В. Самбуров, Л. И. Кибкало // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 7. – С. 160-165. – EDN NDPEQV.

103. Самсонова, О. Е. Генетические и фенотипические корреляции для некоторых характеристик чистокровных молочных коров симментальской породы / О. Е. Самсонова, В. А. Бабушкин // Биология в сельском хозяйстве. – 2021. – № 4(33). – С. 2-6. – EDN MEESVB.

104. Самусенко, Л. Д. Лактационная деятельность коров - как фактор продуктивного долголетия / Л. Д. Самусенко // Вестник аграрной науки. – 2021. – № 2(89). – С. 100-104. – DOI 10.17238/issn2587-666X.2021.2.100. – EDN HFJVRG

105. Санова, З. С. Генетический прогресс по признакам экстерьера вымени коров разных пород / З. С. Санова, В. Н. Мазуров // Владимирский земледелец. – 2017. – № 3(81). – С. 33-34. – EDN ZGQFHZ.

106. Санова, З. С. Уровень молочной продуктивности джерсейских коров в зависимости от генеалогии / З. С. Санова // Аграрный вестник Урала. – 2021. – № 1(204). – С. 60-69. – DOI 10.32417/1997-4868-2021-204-01-60-69. – EDN SSLUDO.

107. Сафронов, С. Л. Оптимизация продуктивного долголетия коров как фактор увеличения производства молока / С. Л. Сафронов, О. А. Давыдова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.

– 2019. – № 57. – С. 65-71. – DOI 10.24411/2078-1318-2019-14065. – EDN EVKXHE.

108. Совершенствование условий содержания и кормления молочных коров / Е. К. Овчинникова, Н. Н. Судаков, Н. Н. Максимюк, М. В. Морозов // Аграрная наука. – 2024. – № 12. – С. 70-76. – DOI 10.32634/0869-8155-2024-389-12-70-76. – EDN EHAGRB.

109. Современные проблемы и актуальные подходы в молочном животноводстве / Н. И. Мосолова, Д. А. Мосолова, А. А. Сложенкина, С. А. Брехова // Аграрно-пищевые инновации. – 2022. – № 3(19). – С. 9-21. – DOI 10.31208/2618-7353-2022-19-9-21. – EDN QSJGIE.

110. Сопряженность продуктивных признаков молочного скота голштинской породы / П. Н. Канев, О. В. Горелик, С. Ю. Харлап [и др.] // Аграрная наука. – 2024. – № 3. – С. 92-97. – DOI 10.32634/0869-8155-2024-380-3-92-97. – EDN PMKYXZ.

111. Состав молока коров джерсейской породы с разным генотипом локусов генов соматотропинового каскада / Д. В. Зарубежнова, Р. Р. Шайдуллин, С. В. Тюлькин [и др.] // Ученые записки Казанской академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2025. – Т. 264, № 4. – С. 96-101. – DOI 10.31588/2413_4201_1883_4_264_96. – EDN BIQRUJ.

112. Сравнительная оценка качества ряженки из молока коров красно-пёстрой и чёрно-пёстрой пород / Н. Ф. Щегольков, В. Л. Захаров, И. М. Волохов, Н. Я. Нальвадаев // Агропромышленные технологии Центральной России. – 2023. – № 2(28). – С. 58-65. – DOI 10.24888/2541-7835-2023-28-58-65. – EDN RIRVAJ.

113. Сравнительная характеристика состава молока коров голштинской породы черно-пестрой масти и голштинизированных черно-пестрой породы в разные периоды лактации / С. О. Снигирев, С. А. Ламонов, И. А. Скоркина, Е. В. Савенкова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(75). – С. 195-197. – EDN REXFWA.

114. Сударев, Н. П. Продуктивность коров черно-пестрой породы в связи с технологией их содержания / Н. П. Сударев, Н. В. Иванов // Главный зоотехник. – 2022. – № 3(224). – С. 11-24. – DOI 10.33920/sel-03-2203-02. – EDN MQDBTJ.

115. Суханова, С. Ф. Выявление зависимостей и связей между различными показателями у крупного рогатого скота мясных пород / С. Ф. Суханова, Е. И. Алексеева // Вестник Курганской ГСХА. – 2025. – № 4(56). – С. 61-71. – EDN SUTKNU.

116. Сыроватский, М. В. Роль качественных объемистых кормов в формировании продуктивности, здоровья и рентабельности молочного стада / М. В. Сыроватский, А. А. Макеева, Д. В. Быков // АгроЗооТехника. – 2025. – Т. 8, № 3. – DOI 10.15838/alt.2025.8.3.2. – EDN DUDJFB.

117. Татуева, О. В. Влияние паратипических и генетических факторов на молочную продуктивность и продолжительность продуктивной жизни коров в условиях Смоленской области / О. В. Татуева, Д. Н. Кольцов // АгроЗооТехника. – 2021. – Т. 4, № 2. – DOI 10.15838/alt.2021.4.2.2. – EDN UFXDNT.

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

119. Троценко, И. В. Анализ уровней повторяемости оценок продуктивной способности коров / И. В. Троценко, И. П. Иванова // Молочнохозяйственный вестник. – 2021. – № 4(44). – С. 103-114. – DOI 10.52231/2225-4269_2021_4_103. – EDN XUCABC.

120. Тяпугин, С. Е. Эффективность селекции в племенном стаде голштинской породы / С. Е. Тяпугин, М. И. Дунин, Ю. В. Кинякин // Главный зоотехник. – 2025. – № 5(262). – С. 40-47. – DOI 10.33920/sel-03-2505-04. – EDN AMTCEC.

121. Улучшая качество молочного стада / Л. И. Кибкало, Н. А. Гончарова, Н. В. Сидорова, Е. М. Бледнова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – № 1. – С. 172-177. – EDN AXMTAJ.

122. Усова, Т. П. Взаимосвязь признаков молочной продуктивности у коров разных линий / Т. П. Усова, Т. В. Афанасьева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 3(70). – С. 75-80. – EDN ABTDJX.

123. Усова, Т. П. Повторяемость признаков молочной продуктивности у коров голштинской породы разных линий / Т. П. Усова, Т. В. Афанасьева, А. Е. Мухин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1(68). – С. 97-101. – EDN CBKVSZ.

124. Усова, Т. П. Эффективность разных форм подбора при получении быков-производителей / Т. П. Усова, Н. В. Усов, Е. С. Кудряшова // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. – 2017. – № 23(28). – С. 32-36. – EDN YTOPNJ.

125. Федосеева, Н. А. Использование селекционно-генетических параметров оценки молочной продуктивности коров / Н. А. Федосеева, В. П. Усов, Д. А. Шепинев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1(60). – С. 142-145. – EDN QIWATV.

126. Характеристика коров голштинской породы по продуктивным качествам в зависимости от возраста / А. С. Горелик, О. В. Горелик, М. Б. Ребезов, С. Ю. Харлап // Аграрная наука. – 2026. – № 3. – С. 50-57. – DOI 10.32634/0869-8155-2026-404-03-50-57. – EDN DUJORX.

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

128. Хозяйственно полезные качества скота джерсейской породы при отборе по генам белков молока CSN2 и CSN3 / Н. В. Ковалюк, В. Ф. Сацук, Е. В. Ширяева, Л. И. Якушева // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 7. – С. 33-37. – DOI 10.33943/MMS.2020.28.52.008. – EDN WEHRMT.

129. Цикунова, О. Г. Влияние способа содержания и технологии доения на молочную продуктивность коров / О. Г. Цикунова, И. С. Серяков // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2017. – № 20-2. – С. 64-70. – EDN YNITND.

130. Цис, Е. Ю. Характеристика компонентного состава молока первотелок при разном уровне кормления / Е. Ю. Цис, В. М. Дуборезов // Аграрная наука. – 2025. – № 1. – С. 86-92. – DOI 10.32634/0869-8155-2025-390-01-86-92. – EDN MZQCMW.

131. Чеченихина, О. С. Показатели молочной продуктивности коров-дочерей в зависимости от максимального удоя коров-матерей / О. С. Чеченихина // Молочнохозяйственный вестник. – 2022. – № 2(46). – С. 157-170. – DOI 10.52231/2225-4269_2021_3_157. – EDN HTAJEV.

132. Чеченихина, О. С. Факторы, влияющие на уровень молочной продуктивности коров при доении в доильных залах / О. С. Чеченихина, О. Е. Лиходеевская // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2018. – № 3(48). – С. 108-116. – DOI 10.31677/2072-6724-2018-48-3-108-116. – EDN YLRFFB.

133. Чирихина, В. А. Физиологический и продуктивный статус коров джерсейской породы в процессе адаптации после длительного транспортного стресса / В. А. Чирихина, А. А. Коровушкин // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2021. – № 1. – С. 65-74. – DOI 10.25687/1996-6733.prodanimbiol.2021.1.65-74. – EDN WKCYQR.

134. Чукавин, А. С. Влияние генотипических факторов на продолжительность хозяйственного использования коров черно- пестрой породы в Удмуртии / А. С. Чукавин, С. Л. Воробьева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т. 232, № 4. – С. 154-159. – EDN ZVRHXV.

135. Шевелева, О. М. Селекционно-генетические параметры отбора коров по молочной продуктивности при совершенствовании стада крупного рогатого скота / О. М. Шевелева, М. А. Свяженина, М. А. Часовщикова // Вестник Курганской ГСХА. – 2023. – № 1(45). – С. 60-68. – EDN RBXUBB.

136. Шендаков, А. И. Генетические и средовые факторы в селекции голштинской породы / А. И. Шендаков // Биология в сельском хозяйстве. – 2021. – № 2(31). – С. 2-7. – EDN CSNIMY.

137. Эффект селекции при массовом отборе коров-первотёлок по молочной продуктивности / Ф. М. Гафарова, Н. И. Хайруллина, Ю. Н. Кутлин, Ф. А. Гафаров // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2023. – № 1(65). – С. 60-64. – DOI 10.31563/1684-7628-2023-65-1-60-64. – EDN HDRYQA.

138. Юрченко, Е. Н. История формирования и фенотипические особенности стада крупного рогатого скота джерсейской породы / Е. Н. Юрченко, И. П. Иванова, Н. А. Юрк // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2021. – № 4. – С. 132-139. – DOI 10.24412/2311-6447-2021-4-132-139. – EDN ZXZEMS.

139. Юхина, Д. Э. Воспроизводительная способность джерсейских коров разных линий / Д. Э. Юхина // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2024. – Т. 16, № 4. – С. 55-59. – DOI 10.36508/RSATU.2024.69.20.009. – EDN AISXXW.

140. Юхина, Д. Э. Сравнительная оценка продуктивности джерсейских коров разных линий / Д. Э. Юхина, О. А. Захарова // Зоотехния. – 2023. – № 7. – С. 10-13. – DOI 10.25708/ZT.2023.11.88.003. – EDN APBMVN.

141. Яковлева, О. О. Влияние показателей роста и развития молодняка голштинизированной черно-пестрой породы на продуктивные признаки коров в условиях Вологодской области / О. О. Яковлева, Е. С. Ткачева, Н. И. Абрамова // Молочнохозяйственный вестник. – 2025. – № 3(59). – С. 82-95. – DOI 10.52231/2225-4269_2025_3_82. – EDN KRPHXN.

142. Adhikari P. A Review on Effect of Climatic Zones on the Milk Production of Holstein Friesian and Jersey Cows / P. Adhikari, P. Sharma, S. P. Sharma // International Journal for Research in Applied Sciences and Biotechnology. – 2021. – Т. 8. – №. 2. – С. 45-51.

143. Aikman P. K. Digestibility of the diet, rate of passage of food, and feeding and ruminating behavior of Jersey and Holstein cows / P. K. Aikman, K. K. Reynolds, D. E. Beaver // Journal of Dairy Science. – 2008. – Т. 91. – №. 3. – С. 1103-1114.

144. Arayas M. Effects on Jersey and Holstein cattle, milk production, feed consumption, and efficiency. – 2013.

145. Bach A. Robotic milking: Feeding strategies and economic returns / A. Bach, V. Cabrera //Journal of dairy science. – 2017. – Т. 100. – №. 9. – С. 7720-7728.

146. Beneberu N. Genetic and non-genetic parameters for milk production traits of dairy Cattle: A Review / N. Beneberu //Global Journal of Animal Scientific Research. – 2023. – Т. 11. – №. 2. – С. 9-21.

147. Berry D. P. The ideal dairy cow for pasture-based systems / D. P. Berry // JDS Communications. – 2026.

148. Bouquet A.. Integrating genomic selection into dairy cattle breeding programmes: a review / A. Bouquet, J. Juga // Animal. – 2013. – Т. 7. – №. 5. – С. 705-713.

149. Bradford B. J. Invited review: Strategies for promoting productivity and health of dairy cattle by feeding nonforage fiber sources / B. J. Bradford, C. R. Mullins // Journal of dairy science. – 2012. – Т. 95. – №. 9. – С. 4735-4746.

150. Breeding for organic dairy farming: what types of cows are needed? / R. Rodríguez-Bermúdez, M. Miranda, J. Baudracco [et al.] //Journal of Dairy Research. – 2019. – Т. 86. – №. 1. – С. 3-12.

151. Cassandro M. Genetic aspects of fertility traits in dairy cattle – review / M. Cassandro //Acta agraria kaposváriensis. – 2014. – Т. 18. – №. 1. – С. 11-23.

152. Climate-resilient dairy cattle production: Applications of genomic tools and statistical models / M. V. Silpa, S. König, V. Sejian [et al.] //Frontiers in Veterinary Science. – 2021. – T. 8. – C. 625189.

153. Comparative study of the composition of milk from Jersey and Holstein dairy cows at the beginning of lactation / D. H. Lim, V. Mayakrishnan, H. J. Lee [et al.] //Journal of animal science and technology. – 2020. – T. 62. – №. 4. – C. 565.

154. Contribution of precision livestock farming systems to the improvement of welfare status and productivity of dairy animals / P. Simitzis, C. Tzanidakis, O. Tzamaloukas [et al.] //Dairy. – 2021. – T. 3. – №. 1. – C. 12-28.

155. Effects of stocking rate, supplementation, genotype and their interactions on grazing dairy systems: A review / J. Baudracco, N. Lopez-Villalobos, C. W. Holmes [et al.] // New Zealand Journal of Agricultural Research. – 2010. – T. 53. – №. 2. – C. 109-133.

156. Epigenetic regulation of milk production in dairy cows / K. Singh, R. A. Erdman, K. M. Swanson [et al.] //Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia. – 2010. – T. 15. – №. 1. – C. 101-112.

157. Feeding, productivity, and efficiency of Holstein-Friesian, Jersey, and crossbred lactating dairy cows in commercial herds in Denmark / T. Kristensen, C. Jensen, S. Østergaard [et al.] // Journal of Dairy Science. – 2015. – T. 98. – №. 1. – C. 263-274.

158. From a documented past of the Jersey breed in Africa to a profit index linked future / O. Opoola, F. Shumbusho, D. Hambrook [et al.] //Frontiers in genetics. – 2022. – T. 13. – C. 881445.

159. Future consequences and challenges for dairy cow production systems arising from climate change in Central Europe–a review / M. Gauly, H. Bollwein, G. Breves [et al.] //Animal. – 2013. – T. 7. – №. 5. – C. 843-859.

160. Genetic analysis of milk minerals in dairy cattle: A review / A. Singh, A. Kumar, M. S. Thakur [et al.] //Journal of Applied Genetics. – 2024. – T. 65. – №. 2. – C. 375-381.

161. Genetic parameters for linear type traits including locomotion in Italian Jersey cattle breed / C. Roveglia, G. Niero, T. Bobbo [et al.] //Livestock Science. – 2019. – T. 229. – C. 131-136.

162. Genomic analysis of inbreeding and coancestry in Nordic Jersey and Holstein dairy cattle populations / S. Tenhunen, J. R. Thomasen, L. P. Sørensen [et al.] //Journal of Dairy Science. – 2024. – T. 107. – №. 8. – C. 5897-5912.

163. Genotype-by-environment interactions in beef and dairy cattle populations: a review of methodologies and perspectives on research and applications / J. B. Silva Neto, L. F. Mota, M. Londoño-Gil [et al.] //Animal Genetics. – 2024. – T. 55. – №. 6. – C. 871-892.

164. Gutiérrez-Reinoso M. A. Genomic and phenotypic udder evaluation for dairy cattle selection: a review / M. A. Gutiérrez-Reinoso, P. M. Aponte, M. García-Herreros // Animals. – 2023. – T. 13. – №. 10. – C. 1588.

165. Hason H. J. Genetic study of Jersey Island cattle, the foundation of the Jersey breed: comparison of population structure and selection with cattle from the islands of Guernsey, Halstead, and Jersey in the United States / H. J. Hason, T. S. Sonstegard, J. Godfrey [et al.] // Frontiers in Genetics. – 2020. – T. 11. – C. 366.

166. Invited review: crossbreeding of dairy cattle from a German perspective of the past and today / G. Freyer, S. König, B. Fischer [et al.] // Journal of Dairy Science. – 2008. – T. 91. – №. 10. – C. 3725-3743

167. Invited review: The subsequent effect of early lactation feeding on the overall productivity of dairy cows / C. H. Jørgensen, R. Spörndly, J. Bertilsson // Journal of Dairy Science. – 2016. – T. 99. – № 5. – C. 3241-3249.

168. Nascimento B. M. Effects of type traits, inbreeding, and production on survival in US Jersey cattle / B. M. Nascimento, C. W. Wolfe, K. A. Weigel // Journal of Dairy Science. – 2023. – T. 106. – №. 7. – C. 4825-4835.

169. Nutritional, technological and managerial parameters for precision feeding to enhance feed nutrient utilization and productivity in different dairy cattle production systems / M. V. Empel, H. P. Makkar, J. Dijkstra [et al.] // CABI Reviews. – 2016. – №. 2016. – C. 1-27.

170. Olthof L. A. J. Analysis of Jersey versus Holstein breed profitability on north central US dairies / L. A. Olthof, J. J. Domecq, B. J. Bradford // JDS communications. – 2023. – Т. 4. – №. 5. – С. 344-348.

171. Prendiville R. An evaluation of production efficiencies among lactating Holstein-Friesian, Jersey, and Jersey× Holstein-Friesian cows at pasture / R. Prendiville, K. M. Pierce, F. Buckley //Journal of Dairy Science. – 2009. – Т. 92. – №. 12. – С. 6176-6185.

172. Reproductive status of Holstein and Jersey cows in the United States / H. D. Norman, J. R. Wright, S. M. Hubbard [et al.] //Journal of dairy science. – 2009. – Т. 92. – №. 7. – С. 3517-3528.

173. Schingoethe D. J. A 100-Year Review: Total mixed ration feeding of dairy cows / D. J. Schingoethe //Journal of dairy science. – 2017. – Т. 100. – №. 12. – С. 10143-10150.

174. Selecting for improved feed efficiency and reduced methane emissions in dairy cattle / P. Løvendahl, G. F. Difford, B. Li [et al.] // Animal. – 2018. – Т. 12. – №. s2. – С. s336-s349.

175. Tade B. A review on the application of genomic selection in the improvement of dairy cattle productivity / B. Tade, A. Melesse //Ecological Genetics and Genomics. – 2024. – Т. 31. – С. 100257.

176. Tenhunen S. Inbreeding affects the survival of Danish Jersey and Holstein dairy cows / S. Tenhunen, J. R. Thomasen, M. Kargo // Journal of Dairy Science. – 2025. – Т. 108. – №. 6. – С. 6203-6215.

177. The impact of heat load on cattle / A. M. Lees, V. Sejian, A. L. Wallage [et al.] // Animals. – 2019. – Т. 9. – №. 6. – С. 322.

178. The Siboney de Cuba cattle: a review of studies conducted on the breed / A. Ledesma-Rodríguez, F. Cendron, D. F. Díaz-Herrera [et al.] // Livest. Res. Rural. Dev. – 2022. – Т. 34. – С. 101.

179. Wiggans G. R. Genomic selection in United States dairy cattle / G. R. Wiggans, J. A. Carrillo //Frontiers in Genetics. – 2022. – Т. 13. – С. 994466.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный
аграрный университет»
_____Несмиянов Иван Алексеевич
«30» июня 2026 г.

АКТ

внедрения результатов диссертационной работы Куленко Владлена Олеговича в учебный процесс кафедры «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных» ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ

Мы, нижеподписавшиеся, подтверждаем, что основные научные положения, выводы и рекомендации кандидатской диссертации Куленко В.О. на тему «Реализация генетического потенциала коров джерсейской породы в условиях Центрального Черноземья» внедрены в учебный процесс кафедры «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных» при изучении дисциплин, читаемых обучающимся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, 36.04.02 Зоотехния.

Декан факультета Биотехнологий и ветеринарной медицины _____ Ранделин Д.А.

Зав. кафедрой «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных» _____ Николаев С.И.

Профессор кафедры «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных» _____ Водянникова В.В.

Профессор кафедры «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных» _____ Чехранова С.В.