



С. А. Олейник, Е. В. Яночкина, А. В. Лесняк

С. А. Олейник, Е. В. Яночкина, А. В. Лесняк

**ГЕНЕТИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ
СТАДА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА РАЗНЫХ ПОРОД
ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА
НА ЮГЕ РОССИИ И ПРОДЛЕНИЯ ПЕРИОДА
ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ
ПРИ ВЫСОКОМ И СРЕДНЕМ УРОВНЯХ
ПРОДУКТИВНОСТИ ЖИВОТНЫХ:
ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ
СУБПОПУЛЯЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА
ПО МИКРОСАТЕЛЛИТНЫМ ЛОКУСАМ (II ЭТАП)**

**ГЕНЕТИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ
СТАДА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА РАЗНЫХ ПОРОД
ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА
НА ЮГЕ РОССИИ И ПРОДЛЕНИЯ ПЕРИОДА
ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ
ПРИ ВЫСОКОМ И СРЕДНЕМ УРОВНЯХ
ПРОДУКТИВНОСТИ ЖИВОТНЫХ:
ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ
СУБПОПУЛЯЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА
ПО МИКРОСАТЕЛЛИТНЫМ ЛОКУСАМ (II ЭТАП)**

ISBN 978-5-9596-1960-2



9 785959 619602

Учебно-методическое пособие

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

С. А. Олейник, Е. В. Яночкина, А. В. Лесняк

**ГЕНЕТИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СТАДА
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА РАЗНЫХ ПОРОД
ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА
НА ЮГЕ РОССИИ И ПРОДЛЕНИЯ ПЕРИОДА
ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ
ПРИ ВЫСОКОМ И СРЕДНЕМ УРОВНЯХ
ПРОДУКТИВНОСТИ ЖИВОТНЫХ:
ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ
СУБПОПУЛЯЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА
ПО МИКРОСАТЕЛЛИТНЫМ ЛОКУСАМ (II ЭТАП)**

Учебно-методическое пособие

Ставрополь
«АГРУС»
2023

УДК 636.2
ББК 46.0
О-53

Авторский коллектив:

С. А. Олейник, Е. В. Яночкина, А. В. Лесняк

Рецензенты:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий лабораторией воспроизводства и репродуктивных технологий ВНИИОК – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» *А.-М. М. Айбазов*;
кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры кормления животных и общей биологии ФГБОУ ВО «Ставропольский ГАУ»
М. Е. Пономарева

Олейник, С. А.

О-53 Генетико-технологическая модель стада крупного рогатого скота разных пород для оптимизации производства молока на Юге России и продления периода хозяйственного использования коров при высоком и среднем уровнях продуктивности животных: характеристика генетической структуры субпопуляции крупного рогатого скота по микросателлитным локусам (II этап) : учебно-методическое пособие / С. А. Олейник, Е. В. Яночкина, А. В. Лесняк. – Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2023. – 156 с.

ISBN 978-5-9596-1960-2

Содержит информацию, необходимую для оптимизации производства молока на Юге России и продления периода хозяйственного использования коров при высоком и среднем уровнях продуктивности животных (II этап).

Для зооветеринарных специалистов, руководителей хозяйств по производству молока-сырья и студентов факультетов биотехнологического и ветеринарной медицины.

УДК 636.2
ББК 46.0

ISBN 978-5-9596-1960-2

© ФГБОУ ВО Ставропольский государственный аграрный университет, 2023

Содержание

Введение	5
1. Проведение анализа отечественного и зарубежного опыта по проведению мероприятий, направленных на обеспечение стабильности параметров молочной продуктивности и качества молока на протяжении лактационного периода у высокопродуктивного племенного молочного скота с учетом генетических и технологических факторов	12
2. Формирование информационной базы данных маточного поголовья молочного скота в подконтрольных стадах крупного рогатого скота голштинской и джерсейской пород; изучение состава молочных компонентов в молочном сырье племенных коров; определение параметров паратипических факторов при содержании животных в зимне-весенний период; формирование подопытной группы животных для генетических исследований	24
3. Изучение конституционально-экстерьерных особенностей телосложения маточного поголовья и ремонтных телок-дочерей основных подконтрольных молочных пород, изучение параметров качества молока у маточного поголовья крупного рогатого скота; изучение физико-химические и химические параметры кормов, определение параметров микроклимата при содержании животных в весенне-летний период	44
4. Изучение особенностей индивидуального развития ремонтного молодняка в разрезе линейной принадлежности, проведение анализа влияния препотентных качеств быков-производителей на проявление фертильности ремонтных телок; изучение физико-химические и химические	62

параметры кормов, оценка параметров микроклимата при содержании животных в летне-осенний период; изучение параметров качества молока у подконтрольного маточного поголовья, проведение генетических исследований	
5. Разработка системы направленного выращивания ремонтных телок голштинской и джерсейской породы, предусматривающей формирование желательных фенотипических и хозяйственно-полезных признаков у животных и пригодных для осеменения в раннем (12-14 мес. и среднем (14-15 мес.) осеменении и изучение влияния возраста нетелей при введении в стадо на продолжительность хозяйственного использования коров	86
6. Участие в Рабочей группе Департамента животноводства и племенного дела Министерства сельского хозяйства России по направлению совершенствования нормативной правовой базы в области племенного животноводства	117
7. Участие в Рабочей группе, организованной Евразийской экономической комиссии по разработке учетных практик в молочном скотоводстве с учетом международных рекомендаций	131
Заключение. Подготовка отчета по итогам II этапа работ	133
Список литературы	141

Введение

Молочное скотоводство представляет важнейшую отрасль национального сельскохозяйственного производства России, которая относится к числу определяющих национальное благосостояние и продовольственную безопасность страны. Несмотря на высокие трудозатраты в молочном скотоводстве, превосходящие на порядок аналогичный показатель в растениеводстве, молоко и молочные продукты относятся к продукции ежедневного потребления, при этом, молочные компоненты молока – жир, белок, лактоза по-прежнему остаются одними из наиболее востребованных и позволяют балансировать рационы питания широких слоев населения [1].

Крупномасштабная селекция в молочном скотоводстве, основанная на применении современных достижений биотехнологии и генетики, обусловила поступательный рост молочной продуктивности коров и внесла коррективы в породный состав крупного рогатого скота. Появились специализированные породы молочного направления продуктивности, к числу которых относятся, прежде всего, голштинская порода, а также черно-пестрая порода, в которой интенсивно применяются быки-производители голштинской породы и по сути, в России, черно-пестрая порода практически полностью приобретает признаки голштинской породы, ввиду поглотительного скрещивания.

В России, в целом, по данным ФГБНУ ВНИИплем (2022) наблюдается снижение поголовья КРС молочного направления продуктивности за период 2015 – 2021 гг. на 5,21%, при этом поголовье коров сократилось на 1,62% (рис. 1). Причем, такая тенденция наблюдается по сельскохозяйственным организациям и хозяйствам населения, где показатели снижения общего поголовья КРС и коров составили, соответственно, 5,55% и 4,72% - для сельскохозяйственных организаций, и 14,19% и 13,74% - для хозяйств населения. Снижение поголовья КРС и коров в хозяйствах населения почти в 3 раза превышало аналогичный показатель для сельскохозяйственных

организаций, что отображает, вероятно, более высокую экономическую устойчивость сельскохозяйственных организаций.

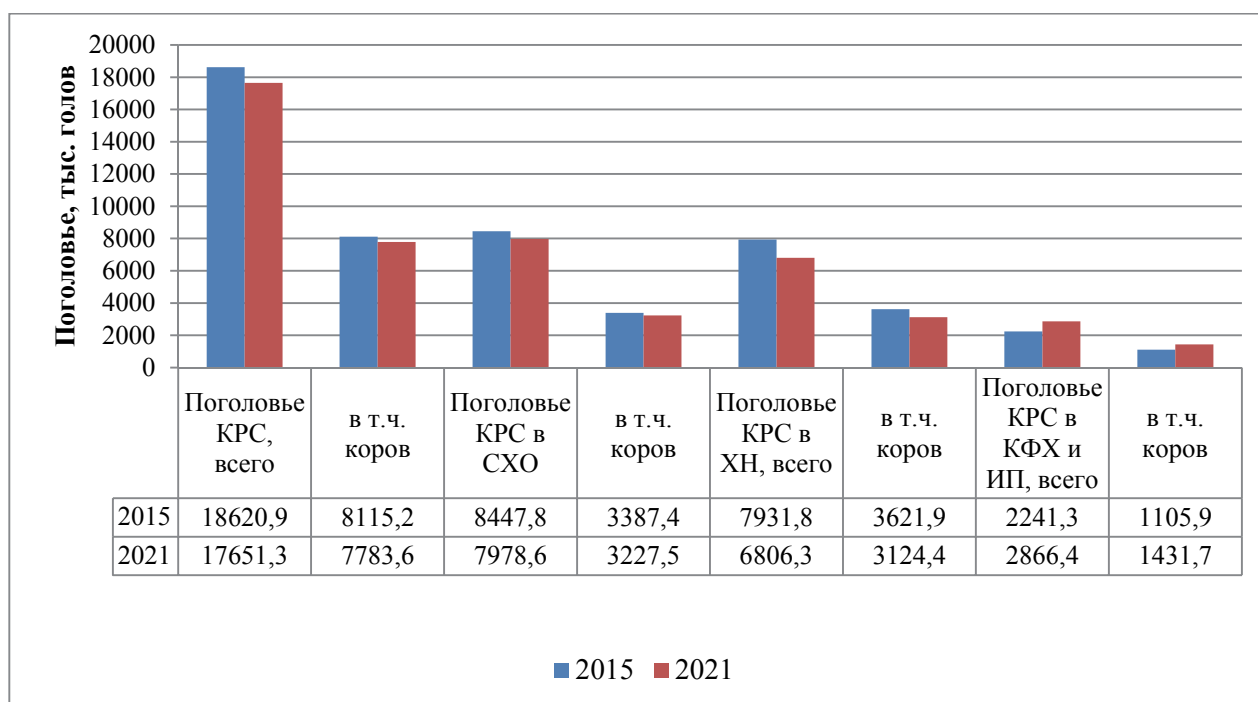


Рис. 1. Динамика поголовья КРС молочного направления продуктивности в РФ за период 2015 – 2021 гг.

В то же время, наблюдается увеличение поголовья КРС молочного направления продуктивности и коров в крестьянско-фермерских хозяйствах и хозяйствах индивидуальных предпринимателей, рост поголовья КРС и коров составил, соответственно, 27,89% и 29,46% [2].

Анализ молочной продуктивности коров в среднем по России по всем категориям хозяйств показывает, что за период 2015 – 2021 гг. наблюдается увеличение надоев коров, в среднем на 1 голову на 854 кг или 20,67%. Аналогичная тенденция наблюдается по всем категориям хозяйств, что отображает позитивный эффект селекции в целом, по всем категориям хозяйств.

Так, в хозяйствах населения увеличение надоев коров, в среднем на 1 корову составило 38 кг или 1,09%, в крестьянско-фермерских хозяйствах и хозяйствах индивидуальных предпринимателей увеличение надоев на 1 корову составило 498 кг или 14,37%. В сельскохозяйственных организациях

увеличение надоев коров, в среднем на 1 корову в указанном периоде было наибольшим и составило 1867 кг или 36,32%, что отображает направленную селекционно-племенную работу и наилучший менеджмент стада в этой категории хозяйств.

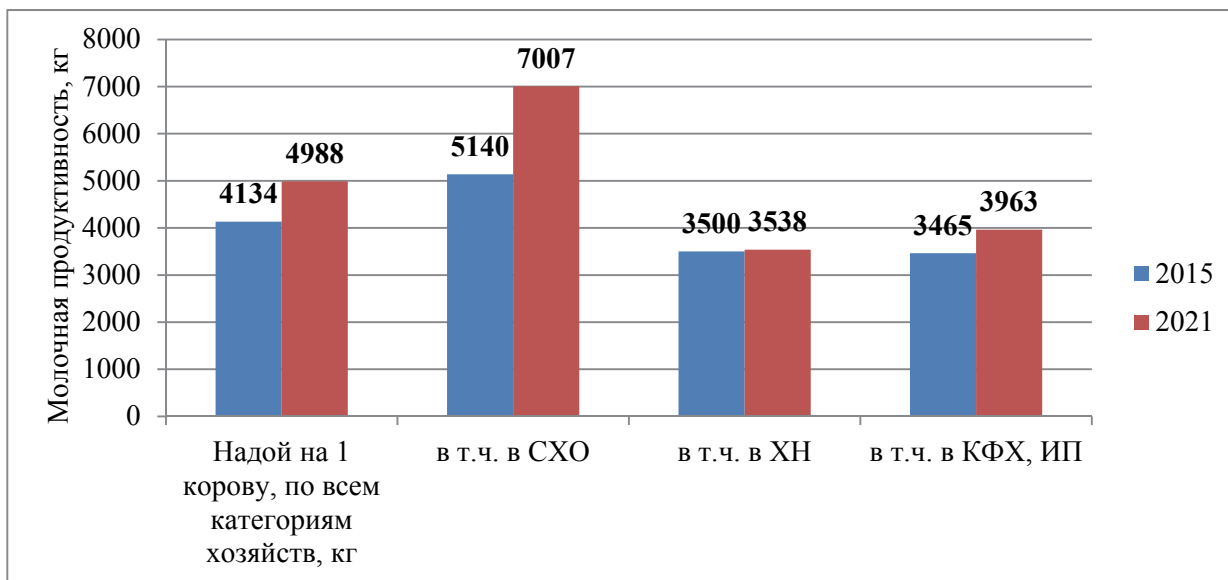


Рис. 2. Динамика молочной продуктивности коров по всем категориям хозяйств в РФ за период 2015 – 2021 гг.

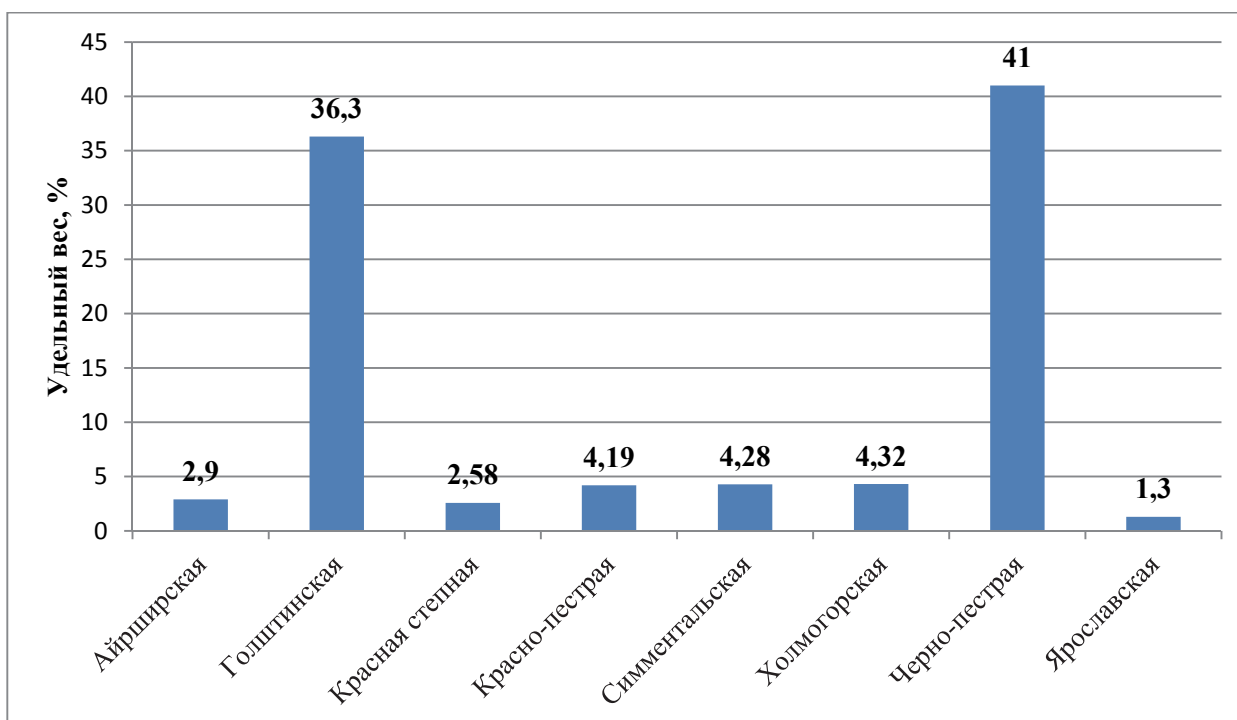


Рис. 3. Удельный вес пород КРС молочного направления продуктивности в РФ

Поголовье чистопородного молочного скота в РФ за период 2015 – 2021 гг. сократилось с 2968,53 тыс. голов до 2609,59 тыс. голов или на 12,09%. Среди существующих 24 пород КРС молочного и молочно-мясного направления продуктивности, наибольшее распространение (удельный вес свыше 1% от общей численности поголовья) получили 8 пород: айрширская, голштинская, красная степная, красно-пестрая, симментальская, холмогорская, черно-пестрая и ярославская (рис. 3). Причем, доминирующее положение занимают голштинская и черно-пестрая породы – суммарно они составляют 77,3%, что является следствием высокого разнообразия быков-производителей, генетические материалы (бычье семя) которых импортируется из стран-членов ICAR. Поставки бычьего семени по импорту, безусловно, сыграли свою позитивную роль в увеличении молочной продуктивности российского поголовья голштинского и черно-пестрого скота (рис. 4).

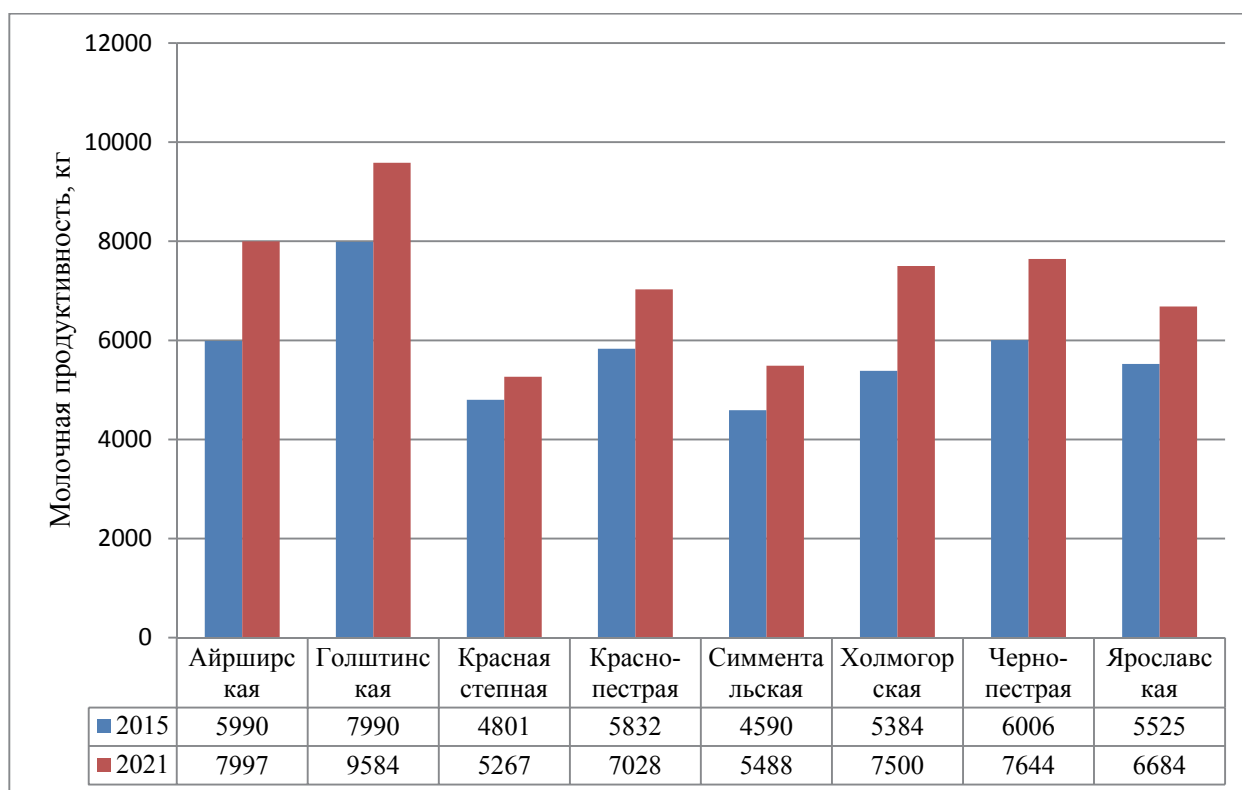


Рис. 4. Динамика молочной продуктивности основных молочных пород КРС в РФ за период 2015 – 2021 гг.

Увеличение молочной продуктивности коров за период 2015 – 2021 гг. составило 25,1% по айрширской породе, соответственно и по другим породам: 16,63% по голштинской породе, 8,84% по красной степной породе, 17,01% по красной пестрой породе, 16,36% по симментальской породе, 28,21% по холмогорской породе, 21,42% по черно-пестрой породе, 17,33% по ярославской породе [2].

Важным показателем эффективности национального молочного скотоводства является соответствие уровня производства и потребностей потребления молока на душу населения, в соответствии с Доктриной продовольственной безопасности России (2020), где указано, что уровень самообеспечения отечественного производства в отношении молока и молочных продуктов, в пересчете на молоко, должен составлять не менее 90% [3]. В соответствии с рекомендациями Минздрава России, потребление молока на душу населения должно составлять 322 кг [4].

В 2021 – 2022 годах, производство молока в России составляло 32339,3 - 32983,8 тыс. тонн, при этом потребление молока на душу населения составляло, в среднем, 222 – 225 кг, с тенденцией роста на 1,33% [5, 6]. В соответствии с медицинскими нормами, уровень потребления молока в России составляет 69,8% от потребности, что подчеркивает важность повышения эффективности производства молока, повышения молочной продуктивности коров, улучшения качества молочного сырья.

В Ставропольском крае отмечены аналогичные тенденции по состоянию молочного скотоводства и уровню потребления молока на душу населения. По данным Федеральной службы государственной статистики по Северо-Кавказскому федеральному округу (2023), общее поголовье КРС в Ставропольском крае во всех категориях хозяйств за период 2017 – 2022 гг. снизилось на 55,5 тысяч голов или на 17,4% и составило 263,6 тысяч голов, при этом общее поголовье коров за этот же период снизилось на 22,3 тысячи голов или на 14,4% и составило 132,4 тысячи голов [7].

Основное снижение поголовья наблюдалось за счет снижения поголовья КРС в хозяйствах населения и КФХ, где этот показатель составил, соответственно, 35,3 тысячи голов или 22,31% и 16,6 тысяч голов или 25,61%, поголовье КРС и коров в 2022 году, составило, соответственно, 122,9 тыс. гол. и 70,1 тыс. коров, и 48,2 тыс. голов и 24,4 тыс. коров. В сельскохозяйственных организациях снижение поголовья составило 3,6 тысячи голов или 3,74%, с тенденцией увеличения поголовья в 2021 – 2022 гг. на 4,8 тысяч голов или на 5,47%, и при этом составило 37,9 тыс. коров.

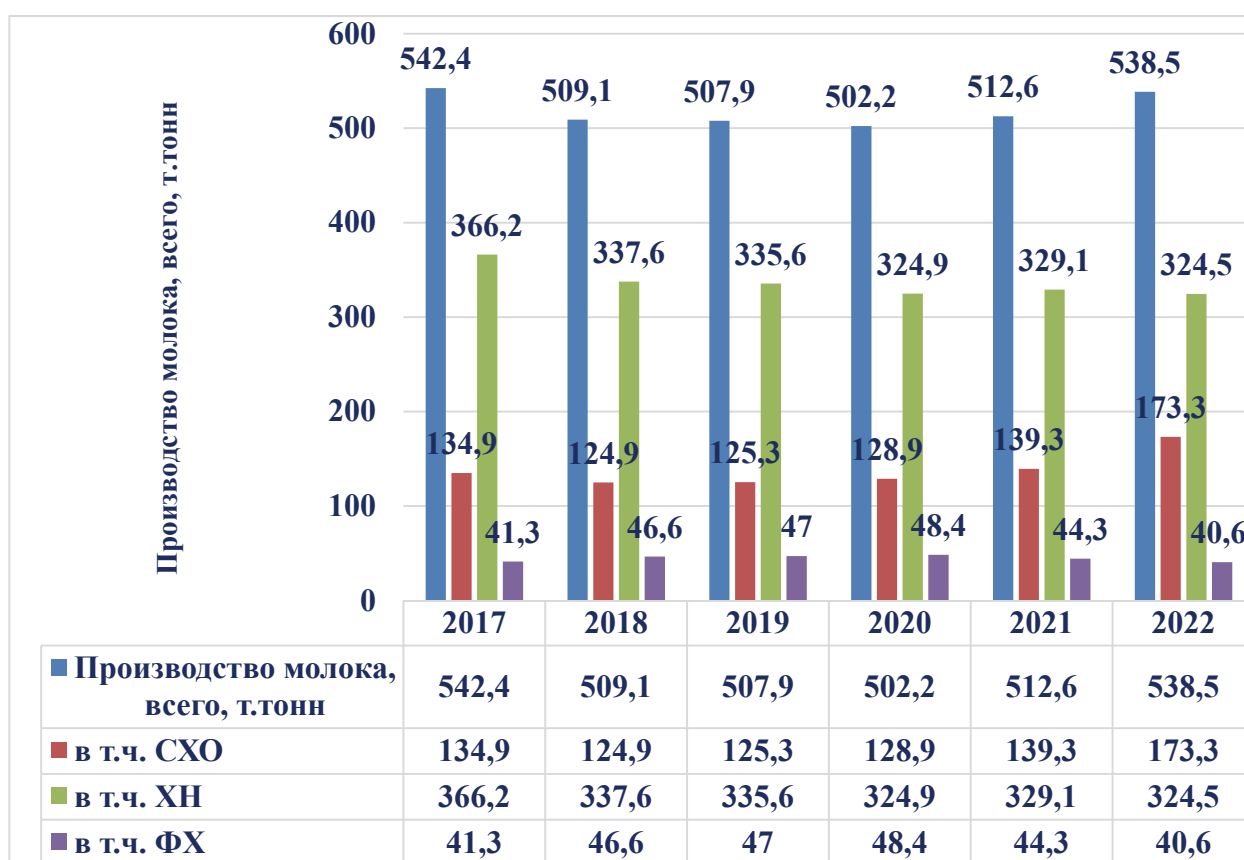


Рис. 5. Динамика производства молока в Ставропольском крае: 2017 – 2022 гг.

Производство молока в Ставропольском крае за период 2017 – 2022 гг. снизилось на 3,9 тыс. тонн, и составило 538,5 тыс. тонн, при этом медицинская потребность в производстве молока по Ставропольскому краю составляет 939,6 тысяч тонн. Потребность собственного производства молока в Ставропольском крае, согласно Доктрины продовольственной безопасности

России составляет 845,6 т. тонн (90% от медицинской нормы). Процент выполнения индикатора Доктрины составляет 63,6%. С учетом того, что в сельскохозяйственных организациях и крестьянско-фермерских хозяйствах наблюдается наиболее высоко организованное промышленное производство молока, то вероятно предположить, что дальнейший рост молочной продуктивности коров и валового производства молока будет происходить именно за счет этой категории хозяйств. Удельный вес производства молока в сельскохозяйственных организациях и крестьянско-фермерских хозяйствах составляет 25,3% от индикатора Доктрины продовольственной безопасности России. поголовье молочных коров в сельскохозяйственных организациях и крестьянско-фермерских хозяйствах Ставропольского края составляет 62,3 тыс. голов (2022 г.). Таким образом, для достижения показателей Доктрины поголовье коров в сельскохозяйственных организациях и крестьянско-фермерских хозяйствах Ставропольского края должно составлять 246 287 голов, при существующей молочной продуктивности коров.

Проведенный анализ реального состояния молочного скотоводства и уровня производства молока в России и в Ставропольском крае показывает наличие одинаковых тенденций: общее сокращение поголовья КРС и коров за период 2015 – 2022 гг., некоторое увеличение производственных показателей в сельскохозяйственных организациях и крестьянско-фермерских хозяйствах, достижение индикатора Доктрины по обеспечению молоком собственного производства не выше уровня 70%.

Таким образом, проведение научно-исследовательских работ по разработке генетико-технологической модели стада крупного рогатого скота разных пород для оптимизации производства молока на Юге России и продления периода хозяйственного использования коров при высоком и среднем уровнях продуктивности животных: характеристика генетической структуры субпопуляции крупного рогатого скота по микросателлитным локусам, является актуальным и востребованным для национального молочного скотоводства.

1. Проведение анализа отечественного и зарубежного опыта по проведению мероприятий, направленных на обеспечение стабильности параметров молочной продуктивности и качества молока на протяжении лактационного периода у высокопродуктивного племенного молочного скота с учетом генетических и технологических факторов

Развитие национального молочного скотоводства характеризуется, в целом, позитивными тенденциями, в период 2021-2022 гг. происходило увеличение валового производства молока на 644,5 тыс. тонн или 1,99%. Также, в период 2015 – 2021 гг. наблюдается увеличение молочной продуктивности коров основных молочных пород России – айрширской, голштинской породе, красной степной, красной пестрой, симментальской, холмогорской породе, черно-пестрой и ярославской породах на 8,84 – 28,21% [2]. Сдерживающими факторами для развития молочного скотоводства, безусловно, являются:

- высокий уровень импорта генетических материалов (бычьего семени), который достигает уровня 43,6% от потребности (Доклад директора Департамента животноводства и племенного дела Минсельхоза РФ Д.В.Бутусова «Генетические ресурсы в животноводстве, меры государственной поддержки, ключевые задачи», июнь, 2021 г.);

- недостаточная консолидация нормативно-правовой документации по оценке продуктивных качеств молочного скота с регулируемыми принципами, принятыми в странах-членах ICAR (<https://www.icar.org/>) [8];

- отсутствие экспортно-ориентированной модели развития национального молочного скотоводства.

Для преодоления высокой зависимости национального молочного скотоводства от поставок зарубежных технологий по управлению молочным стадом, генетических материалов необходимо провести гармонизацию национальной нормативно-правовой базы в области учета продуктивных признаков с руководящими принципами, принятыми в ICAR (<https://www.icar.org/index.php/icar-recording-guidelines/>).

Проведение оценки молочной продуктивности коров по единой методологии с ICAR позволит:

- провести сертификацию систем оценки и учета данных продуктивных признаков животных в ICAR и получить возможность выхода на международный рынок торговли генетическими племенными материалами (бычье семя, эмбрионы, ремонтный молодняк, нетели), что значительно повысит инвестиционную привлекательность молочного бизнеса, повысит культуру ведения племенного дела, улучшит рентабельность и прибыльность национального молочного скотоводства;

- использовать результаты национальной оценки быков-производителей и коров для формирования рейтинга быков в системе Interbull, что откроет зарубежный рынок торговли генетическими племенными материалами для лучших российских компаний, ведущих бизнес в молочном скотоводстве;

- будет сформирована экспортно-ориентированная модель развития национального молочного скотоводства.

В Ставропольском ГАУ в рамках выполнения научно-исследовательских проектов по заданию Минсельхоза РФ в период 2015-2017 гг., 2021-2022 гг. проводится плановая научно-исследовательская работа по разработке методических подходов по направлению импортозамещения в животноводстве, что позволит в перспективе провести разработку методических подходов для разработки экспортно-ориентированной модели развития национального молочного скотоводства.

Приказами по деятельности Ставропольского государственного аграрного университета (№244 от 07.04.2015 г., №336 от 26.05.2016 г.), на биотехнологическом факультете был создан центр управления высокопродуктивными генетическими ресурсами животноводства, в состав которого входили подразделения: лаборатории оценки качества молока и генетического контроля, контроль-ассистентская и эксперт-бонитерская службы. Указанные подразделения соответствовали, в основном, модели управления молочным стадом с учетом методологии ICAR (рис. 6). Задачи,

поставленные перед центром в процессе выполнения научно-исследовательской работы, были успешно выполнены.



Рис. 6. Скриншот веб-страницы ICAR (2015 г.)

Лаборатории по оценке качества молока и генетического контроля, впоследствии были укомплектованы современным высокотехнологичным оборудованием, в том числе и в рамках реализации программы «Приоритет-2030», и были официально утверждены Приказами Минсельхоза РФ, как лаборатория селекционного контроля качества молока (Приказ №792 от 24.11.2021 г.) и лаборатория молекулярно-генетической экспертизы (Приказ №329 от 03.04.2023 г.).

Лаборатория селекционного контроля качества молока ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ является важнейшим участником селекционно-племенной работы в Ставропольском крае, сервисные услуги по оценке качества молока и оптимизации селекционно-племенной работы оказываются 80% племенных предприятий региона: ООО «Агроальянс Инвест» Александровского района, СПК «Племзавод Вторая Пятилетка» Ипатовского района, ЗАО «Октябрьский» и ООО «Новоурожайненское» Левокумского района, СПК колхоз-племзавод «Казьминский», ООО колхоз-племзавод им. Чапаева, СПК колхоз-племзавод «Кубань» Кочубеевского района, ООО

Агрофирма «Село им. Г.В.Кайшева» и ООО СХП С. В. Луценко «Пролетарская Воля» Предгорного района, ООО «Рея» Карачаево-Черкесская Республика.

Партнерами лаборатории молекулярно-генетической экспертизы являются указанные племенные хозяйства Ставропольского края.

Совместно с АНО «Иннопрактика», НИЦ Курчатовский институт указанные лаборатории принимают участие в федеральном проекте по генетическому совершенствованию животных в Ставропольском крае.

Результаты научно-исследовательской работы, выполняемой по заданию Минсельхоза РФ в 2015-2016 гг., 2017 г., 2021-2022 гг., были представлены на научно-практических мероприятиях, проводимых под кураторством Департамента животноводства и племенного дела Минсельхоза России в период 2017-2023 гг., в том числе на совещаниях на базе ВНИИплем, ВИЖа, «Золотой Осени-2021, 2022» и других мероприятиях с участием НКО Голштинская ассоциация производителей КРС (2017-2023 гг.). Апробация результатов работ по разработке системы управления молочным стадом с учетом рекомендаций Международного комитета регистрации животных (ICAR) была широко поддержана научной общественностью и производителями. В результате этого, в Приказ Минсельхоза РФ №336 от 02.06.2022 г., был впервые введен новый вид сервисных услуг в области племенного животноводства – «ассистентская служба», как новый вид племенного хозяйства, что является важным шагом по повышению достоверности сбора учетных данных в племенном животноводстве и способствует поступательному движению по гармонизации российской нормативно-правовой базы с методологией ICAR и выходу на международный рынок торговли племенными генетическими ресурсами и формированию экспортно-ориентированного молочного скотоводства.

На основании Приказа Минсельхоза РФ №808 от 20.10.2023 года, Ассистентская служба Ставропольского ГАУ получила официальный статус, как вид племенного хозяйства, что позволяет производить оказание сервисных

услуг в области в области проведения учета, контроля, оценки уровня продуктивности и качества продукции, оценки племенной ценности животных в племенных и товарных сельскохозяйственных организациях, а также в крестьянско-фермерских хозяйствах (КФХ) и хозяйствах индивидуальных предпринимателей (ИП).

В работе центра управления высокопродуктивными генетическими ресурсами животноводства принимают участие 11 сотрудников биотехнологического факультета, в том числе: 1 профессор, доктор с.-х. наук; 6 доцентов, кандидатов с.-х. и вет. наук, 1 техник-учебный мастер, 3 лаборанта-исследователя, в том числе 1 докторант и 1 аспирант.

По запросу Департамента животноводства и племенного дела Минсельхоза России был разработан проект Регламента работы ассистентской службы:

Регламент работы ассистентской службы. Аннотация. Регламент работы ассистентской службы учитывает требования Федерального закона РФ «О племенном животноводстве»¹, квалификационные требования Профессионального стандарта РФ «Селекционер по племенному животноводству»², Приказа Минсельхоза РФ №336 «Об утверждении требований к видам племенных хозяйств»³, квалификационных справочников по соответствующим должностям, профессиям и специальностям, или квалификационные требования к профессиональным знаниям и навыкам, необходимым для исполнения должностных обязанностей, которые устанавливаются в соответствии с федеральными законами и иными нормативными правовыми актами РФ в племенном животноводстве.

¹ Абзацы второй и пятый статьи 2 Федерального закона от 3 августа 1995 г., №123-ФЗ «О племенном животноводстве» (с изм., в ред. 06.12.2021 г.)

² Профессиональный стандарт «Селекционер по племенному животноводству», утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ №1034н от 21.12.2015 г.

³ Приказ Минсельхоза РФ №336 «Об утверждении требований к видам племенных хозяйств», от 2 июня 2022 г.

Регламент работы ассистентской службы характеризуют основную цель это вида племенного хозяйства в племенном животноводстве, включая крестьянско-фермерское хозяйство (КФХ) без образования юридического лица или индивидуальный предприниматель (ИП), осуществляющие деятельность в области племенного животноводства, а также оказание услуг в области племенного животноводства, как отдельный вид племенного хозяйства, осуществляющее оказание услуг в области племенного животноводства.

1. Трудовые функции ассистентской службы

Деятельность ассистентской службы, в соответствии с кодами ОКВЭД определяет отнесение к следующим видам экономической деятельности, в области оказания услуг в области племенного животноводства: 01.41.1, 01.42.1, 01.43, 01.44, 01.45, 01.46, 01.47, 01.49.2, 01.49.4, предусматривающими разведение молочного и мясного крупного рогатого скота, а также прочего крупного рогатого скота, включая буйволов, яков и др.; разведение лошадей и прочих животных семейства лошадиных отряда непарнокопытных; разведение верблюдов и прочих животных семейства верблюжьих; разведение овец и коз; разведение свиней; разведение сельскохозяйственной птицы; разведение кроликов и прочих пушных зверей на ферме; разведение оленей.

Ассистентская служба принимает участие в формировании информационной базы данных, включая деятельность КФХ и ИП, как элемент структуры ФГИАС ПР Российской Федерации в организации селекционно-племенной работы, сохранении пород, типов и линий животных, а также других мероприятиях, предусмотренных существующей нормативно-правовой базой России.

Методические подходы к выполнению трудовых функций представлены в соответствующих нормативно-правовых документах:

ОКВЕД 01.41.1 разведение молочного крупного рогатого скота - ГОСТ Р 57878-2017 Животные племенные сельскохозяйственные. Методы

определения параметров продуктивности крупного рогатого скота молочного и комбинированного направлений; ГОСТ Р ИСО 707 Молоко и молочные продукты. Руководство по отбору проб; ГОСТ 26809.1 Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу; Приказ Минсельхоза РФ от 28 октября 2010 года N 379 Об утверждении [Порядка и условий проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направлений продуктивности](#); Допускается использование экспериментальных расчетных коэффициентов для расчета суточного удоя, среднесуточного содержания жира и белка, и соматических клеток в индивидуальной пробе молока, отобранной от 1 сеанс доения, применение которых утверждено соответствующим порядком;

ОКВЕД 01.42.1 разведение мясного и прочего крупного рогатого скота, включая буйволов, яков и др. - ГОСТ Р 57784-2017 Животные племенные сельскохозяйственные. Методы определения параметров продуктивности крупного рогатого скота мясного направления; Приказ Минсельхоза РФ от 28 октября 2010 года N 379 Об утверждении [Порядка и условий проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направлений продуктивности](#); ГОСТ 16020-70 Скот для убоя. Термины и определения; ГОСТ 33818-2016 Мясо. Говядина высококачественная. Технические условия. [ГОСТ Р 54315-2011](#) Крупный рогатый скот для убоя. Говядина и телятина в тушах, полутушах и четвертинах. Технические условия;

ОКВЕД 01.43 разведение лошадей и прочих животных семейства лошадиных отряда непарнокопытных - ГОСТ 32225-2013 Лошади для убоя. Конина и жеребятина в полутушах и четвертинах. Технические условия; ГОСТ 16020-70 Скот для убоя. Термины и определения;

ОКВЕД 01.44 разведение верблюдов и прочих животных семейства верблюжьих - РС РСФСР 401-88. Мясо. Верблюжати́на в полутушах и четвертинах. Технические условия; ГОСТ 16020-70 Скот для убоя. Термины ;

ОКВЕД 01.45 разведение овец и коз - ГОСТ 31777-2012 Овцы и козы для убоя. Баранина, ягнятина и козлятина в тушах; Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 16 июня 2015 г. N 252 "Об утверждении Порядка и условий проведения бонитировки племенных овец полугрубошерстных пород". Приказ Минсельхоза РФ от 21 декабря 2021 года N 860 Об утверждении [Порядка и условий проведения бонитировки племенных овец тонкорунных пород, полутонкорунных пород и пород мясного направления продуктивности.](#) ГОСТ 16020-70 Скот для убоя. Термины и определения. ГОСТ 28491-90 Шерсть овечья невытая с отделением частей руна. Технические условия. ГОСТ 7737-89 Шерсть овечья заводская. Технические условия. ГОСТ 2259-2006 Шерсть козья невытая классированная. Технические условия

ОКВЕД 01.46 разведение свиней – ГОСТ Р 113.41.01-2019 Наилучшие доступные технологии. Интенсивное разведение свиней. Рекомендации по производственному экологическому контролю. ГОСТ 31476-2012 Свиньи для убоя. Свинина в тушах и полутушах. Технические условия. Приказ Минсельхоза РФ от 7 мая 2009 года N 179 Об утверждении [Порядка и условий проведения бонитировки племенных свиней](#) и внесении изменений в [приказ Минсельхоза России от 19.10.2006 N 402.](#) ГОСТ 16020-70 Скот для убоя. Термины и определения

ОКВЕД 01.47 разведение сельскохозяйственной птицы - ГОСТ 18292-2012 Птица сельскохозяйственная для убоя. Технические условия. ГОСТ 31962-2013 Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия. ГОСТ Р 58521-2019 Птицеводство. Термины и определения;

ОКВЕД 01.49.2 разведение кроликов и прочих пушных зверей на ферме - ГОСТ 7686-88 Кролики для убоя. Технические условия. ГОСТ Р 70141-2022 Кролиководство. Термины и определения. ГОСТ 27747-2016 Мясо кроликов (тушки кроликов, кроликов-бройлеров и их части);

ОКВЕД 01.49.4 разведение оленей - ГОСТ 32227-2013 Олени для убоя. Оленина в тушах и полутушах. Технические условия. ГОСТ 16020-70 Скот для убоя. Термины и определения.

2. Организация ассистентской службы: Ассистентская служба организуется в соответствии с решением регионального специально уполномоченного государственного органа по управлению племенным животноводством и утверждается Приказом Департамента животноводства и племенного дела Минсельхоза РФ с присвоением номера регистрации в государственном племенном регистре.

Также в проекте были представлены разделы: 3. Штатная численность ассистентской службы; 4. Принцип и порядок оформления перечня услуг, предоставляемых ассистентской службой региона; 5. Порядок отчетности о деятельности ассистентской службы в рамках выполнения региональных мероприятий по ведению селекционно-племенной работы

Проект Регламента работы ассистентской службы, после доработки, был размещен для профессионального обсуждения в Интернет-ресурсе Департамента животноводства и племенного дела Минсельхоза России «Племенное животноводство» (URL: <https://t.me/c/1530787417/5357>).

Организация учета молочной продуктивности и отбора проб молока при контрольном доении в странах-членах ICAR, согласно Руководящих принципов ICAR (URL: <https://www.icar.org/index.php/icar-recording-guidelines/>), проводится в соответствии с тремя основными методами: А,В,С. Методами учета ICAR являются:

Метод А Все виды учета осуществляются официальным представителем учетной организации. Это включает в себя учет, произведенный утвержденными на ферме системами, который контролируется официальным Представителем организации учета и не может быть изменен фермером или его представителем.

или

Метод В Все виды учета проводятся фермером или его представителем.

или

Метод С Все виды учета осуществляются фермером или его представителем и официальным представителем Организации Учета.

ICAR предоставляет учетным организациям стран-членов определенную степень свободы в выборе методов проведения учета. При этом, для Официальных отчетов ICAR утвердил систему наблюдений, которая должна поддерживаться и проверять регулярно документируемые данные для обеспечения аутентификации учета. В свою очередь, члены ICAR должны гарантировать, что любая из их ассоциаций учетных организаций в полной мере соответствует утвержденным ICAR методам и инструкциям учета продуктивных признаков у животных [9].

По результатам изучения отчетной документации стран-членов ICAR, размещенной на официальном сайте ICAR (URL: <https://my.icar.org/stats/list>), из 24 стран, только у трех стран (Финляндия, Франция, Венгрия) в качестве учетного применяется Метод С, который охватывает 1,7 – 9,0% подконтрольного поголовья коров. В данном случае, учет производится в автоматизированных доильных залах, с автоматическим отбором контрольных проб молока (табл. 1).

Метод В применяется у остальных стран (Швейцария, Австрия, Бельгия, Чили, Хорватия, Чехия, Дания, Эстония, Исландия, Израиль, Италия, Люксембург, Нидерланды, Польша, Сербия, Словакия, Испания, Швеция, Тайвань, Тунис, Великобритания). При этом, у Эстонии и Исландии этот метод применяется при учете у 100% подконтрольного поголовья коров. В Дании, Нидерландах, Финляндии и Тунисе Метод В применяется для учета у 70 – 74,2% подконтрольного поголовья коров.

Метод А применяется в качестве основного метода учета при полном охвате поголовья коров (100%) применяется в странах: Австрия, Чехия, Италия, Польша, Сербия, Словакия, Испания, Тайвань.

Таблица 1 – Распределения методов учета и охват поголовья коров (%) в некоторых странах-членах ICAR

№	Страна-член ICAR	Методы учета молочной продуктивности коров		
		А	В	С
1	Швейцария	96,0	4,0	-
2	Австрия	100,0	-	-
3	Бельгия	84,1	15,9	-
4	Чили	99,9	0,1	-
5	Хорватия	58,7	41,3	-
6	Чехия	100,0	-	-
7	Дания	10,0	90,0	-
8	Эстония	-	100,0	-
9	Финляндия	3,9	94,2	1,9
10	Франция	76,6	21,3	2,1
11	Венгрия	93,0	-	7,0
12	Исландия	-	100,0	-
13	Израиль	59,0	41,0	-
14	Италия	100,0	-	-
15	Люксембург	81,9	18,1	-
16	Нидерланды	30,0	70,0	-
17	Польша	100,0	-	-
18	Сербия	100,0	-	-
19	Словакия	100,0	-	-
20	Испания	100,0	-	-
21	Швеция	-	100,0	-
22	Тайвань	100,0	-	-
23	Тунис	24,5	75,5	-

24	Великобритания (Англия)	53,0	44,0	9,0
----	----------------------------	------	------	-----

В целом, Метод А является доминирующим методом учета среди представленных стран-членов ICAR, в тоже время, ICAR предоставляет странам определенную свободу в выборе методов учета. Достоверность учета и валидация методов учета должны обеспечиваться проведением независимого учета молочной продуктивности, отбором контрольных проб молока и проведением исследований качества молока в независимой лаборатории. Опыт организации работы ассистентской службы в Ставропольском ГАУ на протяжении 2015 – 2023 гг. показал, что во всех подконтрольных хозяйствах, указанных выше (11 племенных хозяйств Ставропольского края и Карачаево-Черкесской Республики), при проведении контрольных доений коров и проведению отбора проб молока применяется Метод В, т.е. все мероприятия по проведению контрольных доений коров и отбору проб молока проводятся специалистами ассистентской службы Ставропольского ГАУ совместно со зооветеринарными специалистами племенных хозяйств. Такая практика оправдывает себя, благодаря слаженным действиям специалистов племенных хозяйств, ассистентской службы и лаборатории селекционного контроля качества молока Ставропольского ГАУ. По результатам многолетней работы, Метод В признается нами, по согласованию с племенными хозяйствами, в качестве основного метода учета в племенном молочном скотоводстве Ставропольского края. Результаты многолетних исследований и методических разработок отображены в публикациях в специализированной научно-технической литературе [10 - 22]. Проведение независимого учета продуктивных признаков молочного скота позволит сформировать достоверные информационные базы данных, повысить культуру ведения селекционно-племенной работы в племенных хозяйствах, повысить эффективность управления молочным стадом и создать предпосылки для последующей гармонизации национальных учетных практик

с методологией ICAR, Interbull, что в свою очередь, позволит сформировать экспортно-ориентированную модель национального молочного скотоводства.

2. Формирование информационной базы данных маточного поголовья молочного скота в подконтрольных стадах крупного рогатого скота голштинской и джерсейской пород; изучение состава молочных компонентов в молочном сырье племенных коров; определение параметров паратипических факторов при содержании животных в производственный период

2.1. Методика учета надоев и качества молока у подконтрольного поголовья племенных молочных коров

В рамках выполнения научно-исследовательской работы для формирования информационной базы данных племенных коров голштинской (ООО Агрофирма «Село имени Г.В. Кайшева») и джерсейской (ООО «Агроальянс Инвест») пород по показателям оценки молочной продуктивности и качества молока проводились собственные исследования, на основе методических подходов, представленных в действующих нормативно-правовых документах:

- Правила ведения учета в племенном скотоводстве молочного и молочно-мясного направлений продуктивности. Приказ Минсельхоза России №25 от 1 февраля 2011 г. [23];

- ГОСТ Р 57878 — 2017 Животные племенные сельскохозяйственные. Методы определения параметров продуктивности крупного рогатого скота молочного и комбинированного направлений [24];

- Порядок и условия проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направлений продуктивности. Приказ Минсельхоза РФ №379 от 28.10. 2010 г. [25];

- Приказ Минсельхоза РФ №336 от 02.06.2022 г. Об утверждении требований к видам племенных хозяйств [26].

Оценка молочной продуктивности коров проводилась по результатам контрольных доений, проводимых с участием зооветеринарных специалистов

племенных хозяйств и специалистов ассистентской службы Ставропольского ГАУ. Результаты контрольных доений из доильных залов, после фиксации специалистами племенных хозяйств, передавались в режиме он-лайн в информационную базу данных центра управления высокопродуктивными генетическими ресурсами животноводства Ставропольского ГАУ, информация о создании центра была представлена в Разделе 1 настоящего отчета. Передача результатов доения коров из доильных залов ООО Агрофирма «Село имени Г.В. Кайшева» и ООО «Агроальянс Инвест» производилась с использованием инновационного программного модуля, разработанного в Ставропольском ГАУ на базе 1С [27, 28]. Оценка качества молока проводилась в лаборатории селекционного контроля качества молока Ставропольского ГАУ (Номер госрегистрации в племенном регистре РФ №262704801000. Переаттестация лаборатории проведена согласно Приказа Минсельхоза РФ №792 от 24.11.2021 г. Аккредитация лаборатории в системе Росаккредитации проведена в соответствии с ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2019 по определению показателей качества и безопасности пищевой продукции, продовольственного сырья, контролю качества молочного сырья, уникальный номер аккредитации в реестре аккредитованных лиц №РОСС RU.0001.21 ПЦ12, Приказ Федеральной службы по аккредитации №ПК-3 от 17 марта 2020 г). Лабораторные исследования по оценке качества молока проводились с использованием метода инфракрасной спектроскопии с преобразованием Фурье на высокоточных анализаторах молока MilkoScan Mars и CombiFoss 7ds (Foss, Дания). Содержание молочных компонентов (жир, белок и др.) изучались в соответствии с ГОСТ 32255-2013, ГОСТ 5867-90, ГОСТ 8218-89, ГОСТ 25179-2014. Подготовка проб и отбор молока проводились в соответствии с ГОСТ Р ИСО 707-2010 и ГОСТ 26809.1-2014 [29 – 34].

Математическая обработка фактического материала проводилась с использованием компьютерной программы MS Excel, статистическая достоверность различий проводилась при пороговом значении критерия

Стьюдента $p < 0,05$. Для корректной сравнительной оценки паратипических факторов, показатели температуры были переведены из единиц градус Цельсия ($^{\circ}\text{C}$) в единицы градус Фаренгейта (F°) по формуле $((0^{\circ}\text{C} \times 9/5) + 32 = 32^{\circ}\text{F})$. Климатические показатели (температура, относительная влажность воздуха) были получены на основе архивных климатических данных [35] и собственных исследований, с помощью аспирационного психрометра в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 [36].

В процессе реализации математической обработки первичных данных в программном модуле происходила в автоматическом режиме консолидация индивидуальных результатов доений коров с результатами оценки качества молока, полученных в лаборатории селекционного контроля качества молока. Таким образом, по каждой племенной корове происходил автоматический расчет выхода молочных компонентов (жир, белок и др.) за период лактации – за сутки, за месяц, за весь период лактации.

Подобная методика расчетов используется в странах-членах ICAR для определения племенной ценности коров, оценки быков-производителей по результатам оценки их дочерей. В данном случае, на базе центра управления высокопродуктивными генетическими ресурсами животных Ставропольского ГАУ производится отработка методических подходов по проведению автоматизированной оценки молочной продуктивности коров и выхода молочных компонентов с использованием российского ПО.

2.2. Результаты исследований.

Молочное сырье, полученное от племенных коров голштинской и джерсейской пород относится к высококачественному молочному сырью, в соответствии с требованиями национального нормативного стандарта ГОСТ Р 52054 – 2003. Молоко коровье сырое. Технические условия, в котором регламентируются базисные показатели для жира и белка, соответственно, 3,4% и 3,0% [28]. При этом голштинская и джерсейская породы – также относятся к достаточно контрастным молочным породам, поскольку молоко от голштинской породы преимущественно используется для производства

молочных напитков, а молоко от коров джерсейской породы более предназначено для производства молочных продуктов, приготовленных на основе использования молочного остатка, включающего белки и жиры, что подтверждается мнением ученых и бизнеса.

Таблица 2 – Результаты мониторинга качества молока по белковым, углеводным и общим молочным остаткам по стадам голштинской и джерсейской пород, в целом за год

№	Показатель	Голштинская порода	Джерсейская порода	Различие в показателях, %
1	Белок общ.	3,520±0,03	4,359±0,02**	23,85
2	Белок чист.	3,323±0,03	4,188±0,02**	26,03
3	Казеин	2,769±0,02	3,498±0,02**	26,32
4	Сывороточные белки	0,751 ± 0,018	0,861 ± 0,015**	14,64
5	Лактоза	4,886±0,01**	4,762±0,01	2,60
6	СОМО обезж.	9,146±0,03	9,997±0,02**	9,30
7	СОМО общ	13,218±0,07	15,573±0,07**	17,81

** - достоверность различий при $p < 0,05$

В исследованиях Н.В. Соболевой и др. (2020) показано, что увеличение фракции казеина и уменьшение фракции сывороточных белков улучшает технологические свойства молока и улучшает сыропригодность молочного сырья [29]. По мнению представителя молочного бизнеса (генеральный директор ГК «Молвест» Анатолий Лосев), улучшенные параметры белка и жира в молоке джерсейских коров повышают привлекательность применения молочного сырья для производства сливочного масла и сыра [30].

Результаты изучения качества молока у племенных коров голштинской и джерсейской пород в среднем за год показали (табл. 2), что содержание общего белка у джерсейских коров статистически достоверно выше на 23,85% ($p <$

0,05), чистого белка, соответственно, выше на 26,03%, содержание казеина – выше на 26,32%, содержание СОМО общ. – выше на 17,81%, содержание СОМО обезж. – выше на 9,30%. В молочном сырье коров голштинской породы содержание лактозы статистически достоверно выше на 2,60%, по сравнению с молоком коров джерсейской породы.

Содержание сывороточных белков в молоке коров джерсейской породы превышает аналогичный показатель в молочном сырье у коров голштинской породы на 14,64%. В тоже время, удельный вес сывороточных белков в молоке у коров джерсейской породы составляет 19,75%, при этом, в молоке у коров голштинской породы этот показатель выше на 1,58% и составляет 21,33%, что также подтверждает более технологичные свойства молочного сырья джерсейских коров для приготовления твердых и полужидких молочных продуктов (сыр, сливочное масло).

Результаты проведенного анализа технологических качеств молочного сырья коров голштинской породы также подтверждаются линейкой молочных продуктов ООО «Пятигорский молочный завод», входящего в состав агрохолдинга, включающего также ООО «Агрофирма Село им. Г.В.Кайшева»: высококачественные молочные продукты представлены широким ассортиментом питьевых молочных продуктов, сливками, творогом и сливочным маслом (URL: <https://afsv.ru/products/>).

Результаты изучения качества молока по липидным компонентам молока (табл. 3), показали, что племенные коровы джерсейской породы статистически достоверно ($p < 0,05$) характеризовались более высокими показателями по всем изучаемым липидным компонентам молока: содержание общего жира было выше на 1,563 абс. процента или на 38,17%, содержание миристиновой жирной кислоты (С:14) было выше на 0,215 абс. процента или на 46,94%, содержание пальмитиновой жирной кислоты (С:16) было выше на 0,620 абс. процента или на 45,72%, содержание стеариновой жирной кислоты (С:18) было выше на 0,050 абс. процента или на 17,08%, содержание олеиновой жирной кислоты (С:18-1) было выше на 0,179 абс.

процента или на 15,61%, содержание длинноцепочных жирных кислот было выше на 0,311 абс. процента или на 21,37%, содержание среднецепочных жирных кислот было выше на 0,830 абс. процента или на 42,36%, содержание короткоцепочных жирных кислот было выше на 0,255 абс. процента или на 45,53%, содержание мононенасыщенных жирных кислот было выше на 0,168 абс. процента или на 15,25%, содержание полиненасыщенных жирных кислот было выше на 0,018 абс. процента или на 16,36%, содержание насыщенных жирных кислот было выше на 1,334 абс. процента или на 48,22%, содержание транс – жирных кислот было выше на 0,026 абс. процента или на 24,07%.

Таблица 3 – Результаты мониторинга качества молока по содержанию общего жира и жирных кислот по стадам голштинской и джерсейской пород, в целом за год

№	Показатель	Голштинская порода	Джерсейская порода	Различие в показателях, %
1	Жир	4,094±0,05	5,657±0,06**	38,17
2	ЖК С:14	0,458±0,01	0,673±0,01**	46,94
3	ЖК С:16	1,356±0,02	1,976±0,02**	45,72
4	ЖК С:18	0,316±0,01	0,370±0,005**	17,08
5	ЖК С:18-1	1,146±0,02	1,325±0,01**	15,61
6	ЖК дл. цепь	1,455±0,03	1,766±0,02**	21,37
7	ЖК ср. цепь	1,959±0,02	2,789±0,03**	42,36
8	ЖК кор. цеп.	0,560±0,01	0,815±0,01**	45,53
9	ЖК мн-ненсщ	1,101±0,02	1,269±0,01**	15,25
10	ЖК пл-ненсщ	0,110±0,002	0,128±0,002**	16,36
11	ЖК насыщ	2,766±0,04	4,100±0,04**	48,22
12	ЖК транс	0,108±0,002	0,134±0,002**	24,07

** - достоверность различий при $p < 0,05$

Сумма ненасыщенных жирных кислот в молоке коров голштинской породы составляет 1,211%, при этом в молоке у коров джерсейской породы этот показатель составляет 1,487%, что выше на 0,276 абс. процента или на 22,79% по сравнению с аналогичным показателем у коров голштинской породы. Ненасыщенные жирные кислоты способствуют формированию антиоксидантных свойств молока и молочных продуктов, что представляет особый интерес для разработки и изготовления молочных продуктов функционального назначения.

Таблица 4 – Молочная продуктивность и выход молочных компонентов на 1 ц живой массы коров джерсейской и голштинской пород за год

Показатели	Порода	
	Джерсейская	Голштинская
Молочная продуктивность коров, в среднем за сутки, кг	24,78±0,26	34,52±0,43
Молочная продуктивность коров, в среднем за месяц, кг	753,81±9,86	1050,15±16,52
Выход молочного жира в среднем за 1 месяц, кг	42,68±0,71	42,99±0,72
в том числе на 1 ц живой массы	9,21±0,15**	6,81±0,11
Выход молочного белка в среднем за 1 месяц, кг	32,87±0,41	36,92±0,68
в том числе на 1 ц живой массы, кг	7,10±0,09**	5,85±0,10
Выход молочного жира за год, кг	512,2	515,8
в том числе на 1 ц живой массы, кг	110,6	81,7
Выход молочного белка за год, кг	394,5	443,1
в том числе на 1 ц живой массы, кг	85,2	70,2

** - достоверность различий при $p < 0,05$

Подконтрольные племенные коровы голштинской и джерсейской пород относятся к высокопродуктивным животным, так, годовая молочная продуктивность на 1 корову голштинской породы составляла 12,601 тыс. кг молока, а по стаду джерсейской породы, соответственно, 9,045 тыс. кг молока. Среднесуточная молочная продуктивность коров голштинской породы составляла 34,52 кг и была на 9,74 кг или 39,3% выше по сравнению с молочной продуктивностью коров джерсейской породы ($p < 0,05$).

Анализ среднемесячной молочной продуктивности коров показал, что производство молока на 1 корову голштинской породы составляло 1050,15 кг и было на 296,34 кг или 39,31% выше по сравнению с аналогичным показателем у коров джерсейской породы ($p < 0,05$).

Анализ результатов изучения выхода молочного жира у коров голштинской и джерсейской пород показывает, что при различии в надоях молока (голштинская порода – 12,601 тыс. кг молока на 1 корову в год, джерсейская порода – 9,045 тыс. кг молока на 1 корову в год), выход молочного жира за месяц, в среднем, составляет 42,68-42,99 кг, различия статистически недостоверны ($p > 0,05$). По среднемесячному выходу молочного белка коровы голштинской породы превосходят на 4,05 кг или 12,32% коров джерсейской породы ($p < 0,05$).

Суммарный выход молочных компонентов (жир + белок), в среднем за год наибольшим был у коров голштинской породы и составил 958,9 кг, что на 52,2 кг или на 5,75% выше по сравнению с аналогичным показателем у коров джерсейской породы.

Анализ результатов производства молочных компонентов коровами голштинской и джерсейской пород в пересчете на 1 ц живой массы позволяет провести унификацию оценки эффективности использования различных генотипов молочного скота для выхода молочного жира и белка, имеющего основное как селекционное, так и потребительское значение.

По среднемесячному выходу молочного жира на 1 ц живой массы коровы джерсейской породы статистически достоверно превосходили коров

голштинской породы на 2,40 кг или на 35,24% ($p < 0,05$). По среднемесячному выходу молочного белка на 1 ц живой массы коровы джерсейской породы статистически достоверно превосходили коров голштинской породы на 1,25 кг или на 21,36% ($p < 0,05$).

По выходу молочного жира на 1 ц живой массы коровы джерсейской породы, за год в среднем, на 28,9 кг или 35,37% превосходили коров голштинской породы. Аналогично, по выходу молочного белка на 1 ц живой массы коровы джерсейской породы на 15,0 кг или 21,36% превосходили коров голштинской породы, что свидетельствует о большей интенсивности процессов биосинтеза молочных компонентов у коров джерсейской породы по сравнению с коровами голштинской породы. Полученные результаты могут быть использованы при выборе направления ведения молочного бизнеса, с учетом производства перечня молочных продуктов.

Изучение состава компонентов молока приобретает особое значение, в связи с возможностью применения современных аналитических методов: инфракрасной спектроскопии, оценки полиморфизма генов продуктивного действия, что в сочетании с оценкой других фенотипических данных о животном, позволяет проводить геномную селекцию и формировать молочные стада с желательными фено- и генотипическими признаками.

Как считают Qiuyu Wang и Henk Vovenhuis (2019), комбинированное использование инфракрасных спектров молока и генотипов может улучшить прогнозирование состава жира в молоке. В работе авторов было показано, что инфракрасная спектроскопия молока может быть использована для детального прогнозирования состава молочного жира.

Кроме того, были идентифицированы полиморфизмы некоторых генов, которые могут оказывать существенное влияние на состав молочного жира. При исследовании влияния комбинированного использования инфракрасной спектроскопии молока и генотипов дойных коров ($n = 1456$ коров голландской голштино-фризской породы) на точность прогнозирования состава жира в

молоке были использованы методы, основанные на газовой хроматографии и инфракрасной спектроскопии молока.

Также авторами изучались генотипы полиморфизмов диацилглицеролацилтрансферазы 1 (DGAT1) K232A и стеароил-КоА десатуразы 1 (SCD1) A293V и SNP, расположенного в интроне гена синтетазы жирных кислот (FASN). Добавление результатов исследования генотипов SCD1 к результатам изучения инфракрасных спектров молока привело к значительному повышению точности прогнозирования ненасыщенных жирных кислот C10:1, C12:1, C14:1 cis-9 и C16:1 cis-9.

Использование результатов изучения полиморфизма генотипов DGAT1 к результатам изучения инфракрасной спектроскопии молока привело к повышению точности прогнозирования для C16:1, cis-9 и индекса C16. Использование результатов генотипов SNP FASN в сочетании с инфракрасной спектроскопией не улучшило прогнозирование состава жира в молоке. Авторами сделан вывод о высоком потенциале сочетания информации об инфракрасной спектроскопии молока с генотипической информацией о полиморфизме генов для прогнозирования состава жира в молоке. При этом, точность прогнозирования состава молочного жира может быть повышена путем объединения информации об инфракрасной спектроскопии молока с геномной селекционной ценностью [39].

Авторами M. Frizzarin, I.C. Gormley, D.P. Berry, и др. (2021), изучалась возможность прогнозирования показателей качества коровьего молока, полученных по результатам инфракрасной спектроскопии молока с использованием методов статистического машинного обучения. Современные исследования включают обработку больших массивов данных, для анализа которых необходимо применять многочисленные методы статистического машинного обучения, подходящие для поиска коррелирующих характеристик, что может потенциально улучшить эффективность прогнозирования. Для оценки прогностической способности различных алгоритмов регрессии и классификации авторами изучались образцы молока от 622 коров с известным

подробным белковым составом и данными о технологических признаках, полученными на основе инфракрасной спектроскопии в средней области. Изучение корреляционных взаимосвязей между технологическими признаками молока и молочных продуктов, основанные на оценке уровня фракций молочного белка (α S1-казеина, α -лактальбумина и β -лактоглобулина), показало целесообразность применения современных методов статистического машинного обучения для прогнозирования признаков качества молока на основании применения инфракрасной спектроскопии [40].

Авторами A.Benedet, P.N.Но, R.Xiang и др. (2019), были проведены масштабные исследования для изучения возможность использования среднеинфракрасного (MIR) спектроскопического анализа образцов молока для повышения мощности и точности исследований общегеномных ассоциаций (GWAS) состава молока и для лучшего различения связанных локусов генов количественных признаков (QTL).

Для достижения этой цели были проанализировали фенотипические данные признаков состава молока, соответствующие спектры MIR и генотипические данные, включающие 626 777 SNP у 5202 коров голштинской, джерсейской и помесной пород. Изучались концентрации белка, лактозы, жира и жирных кислот в молоке, GWAS для определения индивидуальных волновых чисел MIR и частичную регрессию наименьших квадратов (PLS), которая эквивалентна GWAS с несколькими признаками, используя данные MIR одновременно для прогнозирования генотипов SNP. В целом, результаты этого исследования показывают, что использование данных инфракрасной спектроскопии (MIR) молока в сочетании с оценкой общегеномных ассоциаций (GWAS) или PLS-анализа применительно к геномным данным может предоставить мощный инструмент для определения влияния генов продуктивного действия (QTL) на состав молока [41].

Авторами R.M. Zaalberg, L.Janss and A.J. Buitenhuis (2020), было проведено полногеномное исследование ассоциации инфракрасных спектров

молока с преобразованием Фурье для двух датских пород молочного скота. По мнению исследователей, инфракрасный спектральный анализ молока является относительно дешевым, быстрым и точным, при этом инфракрасные лучи света взаимодействуют с химическими связями, присутствующими внутри компонентов молока, что означает, что инфракрасные спектры молока с преобразованием Фурье отражают химический состав молока. Ранее авторами был проведен анализ изучения наследуемости инфракрасных спектров молока с преобразованием Фурье. Дальнейший генетический анализ инфракрасных спектров молока с преобразованием Фурье мог бы дать нам лучшее представление о генах, лежащих в основе состава молока. По мнению авторов, порода влияет на состав молока, однако мало что известно о влиянии породы на инфракрасные спектры молока с преобразованием Фурье. Улучшение понимания влияния породы на инфракрасные спектры молока с преобразованием Фурье может повысить эффективность применения инфракрасных спектров молока. В результате проведение общегеномного исследования ассоциации выбора волновых чисел для датской голштинской и датской джерсейской пород для каждой породы отдельно было проанализировано пятнадцать волновых чисел, что позволило сделать вывод о том, что в целом, у животных датского джерсейской породы наблюдалось больше локусов количественных признаков по сравнению с животными датской голштинской породы. Для обеих пород большинство волновых чисел было наиболее сильно связано с областью генома на ВТА 14, содержащей DGAT1. Кроме того, для обеих пород наибольшее количество локусов количественных признаков наблюдалось для волновых чисел, которые взаимодействуют с химической связью [C-O]. Для животных датского джерсейского скота волновые числа, которые взаимодействуют с [C-H], были связаны с генами, участвующими в синтезе жирных кислот, такими как AGPAT3, AGPAT6, PPARGC1A, SREBF1 и FADS1. Для волновых чисел, которые взаимодействуют с [-OH], наблюдались ассоциации с областями генома, которые были связаны с α -лактальбумином.

Таким образом, авторами было выявлено множество локусов количественных признаков (QTL), которые лежат в основе инфракрасных спектров молока с преобразованием Фурье и, следовательно, состава молока. Наблюдались также различия между группами волновых чисел, которые взаимодействуют с различными химическими связями, при этом для датской голштинской и датской джерсейской пород наблюдались как перекрывающиеся, так и различные зоны действия генов QTL [42].

Авторами Filippo Cendrona, Marco Franzoia, Mauro Penasaa, и др. (2021) изучалось влияние аллельных вариантов генотипов β -и κ -казеина и β -лактоглобулинов на состав молока и его коагуляционные свойства у итальянского голштинского скота с помощью инфракрасной спектrophотометрии с преобразованием Фурье (FT-MIR). Исследования включали изучение 74 721 проб молока от 5316 голштино-фризских коров, выращенных в 122 стадах в период с 2012 по 2021 год. Генотипы животных анализировали с помощью специального чипа для генотипирования крупного рогатого скота. Изучение влияние как отдельных, так и комбинированных аллельных вариантов генотипов животных на основные компоненты молока, соматические клетки (SCS), мочевины и прогнозируемые свойства молока по свертыванию было исследовано с использованием линейной смешанной модели. В результате исследования было установлено, что у генотипа ВВ по содержанию β -лактоглобулина было отмечено повышенное содержания молочного жира, тогда как содержание белка и казеина в основном повышалось при гаплотипе κ -казеина ВВ. Содержание мочевины было значительно ниже в генотипах β -лактоглобулина АА и κ -казеина ЕЕ, а SCS было значительно ниже в генотипах β -казеина А1А1, β -лактоглобулина АА и κ -казеина ВВ. Показатели свертываемости молока значительно улучшались у животных с генотипом по β -казеину А1А1, β -LG ВВ и κ -казеину ВВ, как в виде одиночных вариантов, так и в виде составного генотипа. Влияние генотипов на состав молока и его коагуляционные свойства выявило основные иерархические кластеры. Кластеризация выявила неожиданные взаимосвязи

между генотипами с точки зрения формирования желательного качества молока, предполагая, что возможно отобрать благоприятные генотипы с сохранением достаточного разнообразия животных [43].

Авторами V.L. Daley, L.E. Armentano, and M.D. Hanigan (2022) была проведена значительная работа по разработке модели для прогнозирования концентрации молочного жира и удоя лактирующих дойных коров. Для разработки модели были использованы результаты 158 исследований, опубликованных в рецензируемых изданиях, включающих описание 2843 лактирующих коров.

Использовались результаты потребления жирных кислот (C12:0, C14:0, C16:0, C16:1, C18:0, C18:1 цис, C18:1 транс, C18:2, C18:3), аминокислот (Arg, His, Ile, Leu, Lys, Met, Phe, Thr, Trp, Val) и других компонентов рационов кормления, в сочетании с изучением содержания молочного жира в молоке. Авторами в качестве моделей прогнозирования содержания молочного жира и жирных кислот в молоке было предложено использовать коррелятивные взаимосвязи с потреблением кормов ($r=0.294$), с потреблением крахмала ($r= -0.286$). Для прогноза концентрации молочного жира и выхода молочного жира было предложено использовать обмен линолевой (C 18:2) и линоленовой (C 18:3) жирных кислот [44].

Авторами Qiuyu Wang, Alex Hulzebosch, and Henk Bovenhuis (2016) была исследована степень влияния генетических и экологических факторов на показатели качества молока крупного рогатого скота, полученные методом инфракрасной спектроскопии с преобразованием Фурье (FTIR). По результатам изучения показателей качества молока от 1748 коров голштино-фризской породы из 371 стад в Нидерландах авторами было установлено, что коэффициент наследуемости спектральных характеристик качества молока варьировал в интервале от 0 до 0,63, что указывает на значительные различия в генетическом фоне среди инфракрасных волновых спектров.

Большинство инфракрасных спектров имеют умеренную или высокую межпородную наследуемость в диапазоне от 0,20 до 0,60. Авторами указано

на то, что полиморфизмы диацилглицерол-О-ацилтрансферазы 1 (DGAT1), стеароил-КоА-десатуразы (SCD1), κ-казеина (CSN3) и β-лактоглобулина (LGB) оказывают большое влияние на состав молока. Исследователи подчеркивают, что полиморфизм DGAT1 оказал весьма значительное влияние на многие спектральные характеристики, полученные при изучении качества молока. В тоже время, полиморфизм SCD1 не оказывал существенного влияния на спектральные характеристики качества молока. Ввиду того, что полиморфизм SCD1 оказывает сильное влияние на содержание жирных кислот C10:1, C12:1, C14:1 и C16:1, полученные результаты свидетельствуют о том, что инфракрасные спектры содержат недостаточно прямой информации об этих мононенасыщенных жирных кислотах. Установлено, что полиморфизмы CSN3 и LGB оказали значительное влияние на некоторые параметры инфракрасных спектров. По мнению авторов, использование инфракрасных спектров при анализе качества молока позволяет установить различия в кормлении и управлении между стадами коров. Также, стадия лактации коров и полиморфизм DGAT1 также оказывают влияние на результаты инфракрасной спектrophотометрии при анализе качества молока [45].

Результаты обзора современной научно-технической литературы показывают перспективность применения инфракрасной спектrophотометрии с преобразованием Фурье для оценки качества молока и эффективного управления высокопродуктивным молочным стадом.

Для нивелирования влияния паратипических факторов при содержании животных в зимне-весенний и весенне-летние периоды на параметры качества молока с целью обеспечения интенсивного развития молочного животноводства необходимо проводить совершенствование племенных и продуктивных признаков коров различных пород, что в свою очередь, обусловит увеличение производства высококачественного молока [1].

На данный момент на территории Ставропольского края в племенном поголовье крупного рогатого скота можно выделить 4 породы: джерсейская,

голштинская, айрширская и красная степная. Каждая из пород обладает своими уникальными породными особенностями, способными привлечь к ним предпринимательский сегмент. Так, одной из особенностей животных джерсейской и красной степной пород является хорошая акклиматизация к сложным климатическим условиям края и устойчивость ко многим заболеваниям. Также эти породы отмечаются средними удоями 6217 кг и 5547 кг, но с высокими показателями жирномолочности 5,97% и 4,38%, соответственно, что делает их привлекательными для производства сливочного масла и сыров [37, 38]. Коровы айрширской породы обладают практически идеальным выменем для машинного доения, имеют хорошую конверсию корма и достаточно высокую продуктивность (7438 кг) со средним показателем жира 3,78%. Голштинская порода имеет самый высокий показатель надоя (в среднем, 8214 кг), среди исследуемых пород [15, 19].

Молочное скотоводство является одним из основных поставщиков белка и жира животного происхождения, относится к важнейшей отрасли сельского хозяйства и играет первоочередную роль в обеспечении полноценного питания населения.

Материалом исследования являлось молоко-сырье, отобранное от племенного поголовья крупного рогатого скота Ставропольского края (n = 5178). Животные являлись представителями основных пород, разводимых на территории края: джерсейская, голштинская, айрширская и красная степная.

Исследования молока-сырья по качественному составу проводились в Лаборатории селекционного контроля качества молока ФГБОУ ВО «Ставропольский ГАУ» по методикам, описанным выше. Полученные данные обработаны в программном модуле «1С: автоматизированный сбор данных доения коров из доильных залов» (номер свидетельства RU 2022612489).

Анализ показателей молочной продуктивности показал (табл. 5), что изучаемые молочные стада характеризуются как высокопродуктивные и перспективные генетические ресурсы молочного скотоводства Ставропольского края.

Таблица 5 - Средний показатель массовой доли жира и белка в молоко-сырье коров в период с июля 2022 г. по июнь 2023 г.

Порода	Качественные показатели молока-сырья, М±м	
	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %
Джерсейская	5,76±0,07	4,22±0,12
Голштинская	3,80±0,05	3,37±0,02
Айрширская	3,76±0,07	3,57±0,06
Красная степная	4,38±0,09	3,46±0,05

Молоко-сырье, полученное от коровы джерсейской и красной степной пород, обладает более высокими показателями массовой доли жира. Можно предположить, что это связано с породными особенностями данных животных.

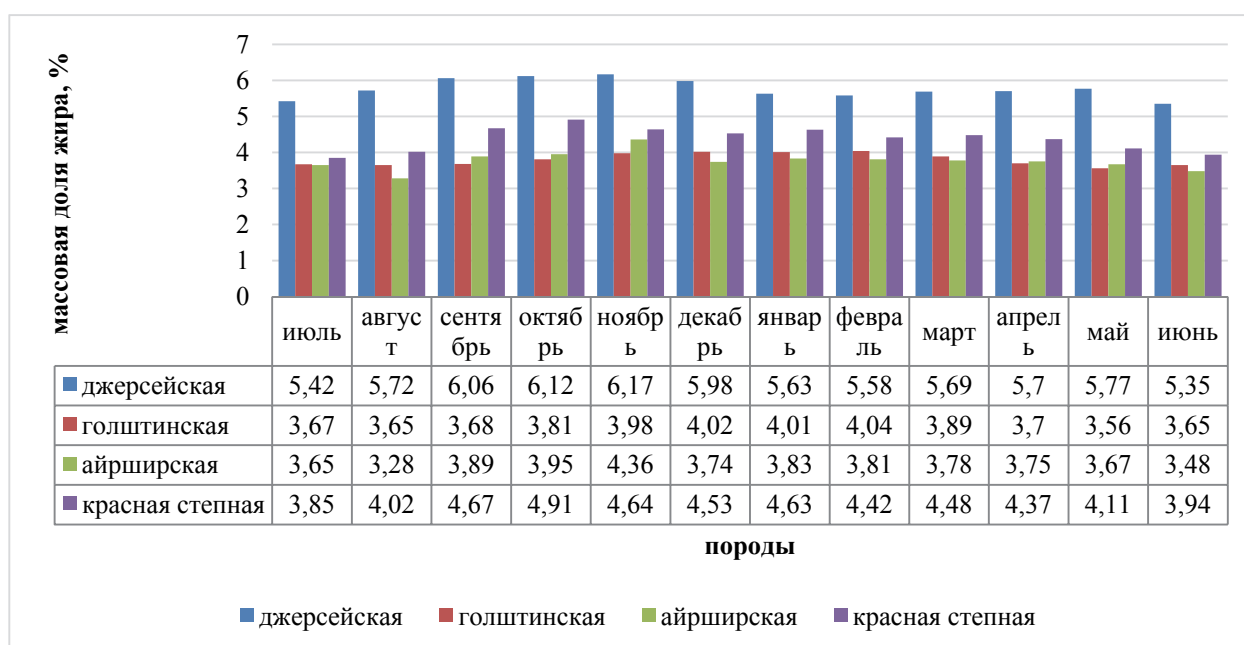


Рисунок 7. Динамика содержания массовой доли жира в молоко-сырье в период с июля 2022 г. по июнь 2023 г.

Наименьший показатель массовой доли жира в молоке коров айрширской породы по сравнению с другими, но является достаточно высоким непосредственно внутри породы, что позволяет характеризовать айрширский скот, как высокопродуктивный.

В динамике содержания качественных показателей молока отмечается сезонная изменчивость (рис. 7). Так в осенний период наблюдается повышение содержания массовой доли жира в молоке у животных всех исследуемых пород в среднем на 4,4 – 20,6%.

Массовая доля жира в молоке от коров красной степной породы показала прирост в 20,6%, а от коров голштинской породы 4,4%.

Общая тенденция увеличения показателя жира у всех пород в осенний период, можно предположить, связана со стабилизацией рационов кормления, а также наступлению более благоприятных климатических условий в период с сентября по ноябрь [35].

В период с декабря по февраль наблюдается стабилизация параметров жира, что объясняется постановкой животных на зимний рацион кормления. Содержание жира в молоке у коров джерсейской породы в данный период, в среднем составило $5,73 \pm 0,12$; у коров голштинской породы $4,02 \pm 0,08$; у айрширской породы $3,79 \pm 0,02$; у красной степной породы $4,52 \pm 0,06$.

По сравнению с периодом сентябрь – ноябрь наблюдается отрицательная динамика увеличения средних показателей жира. Содержание массовой доли жира в молоке в период с марта по май в целом показывает стабильную положительную динамику и только в июне данный показатель идет на спад.

Анализ содержания белка в молоке в период с сентября по ноябрь, также показал определенный, но более сдержанный рост с сентября по ноябрь в среднем на 6,1 – 15,3% (рис. 8), где наибольший прирост составил у коров айрширской породы, а наименьший у коров голштинской породы.

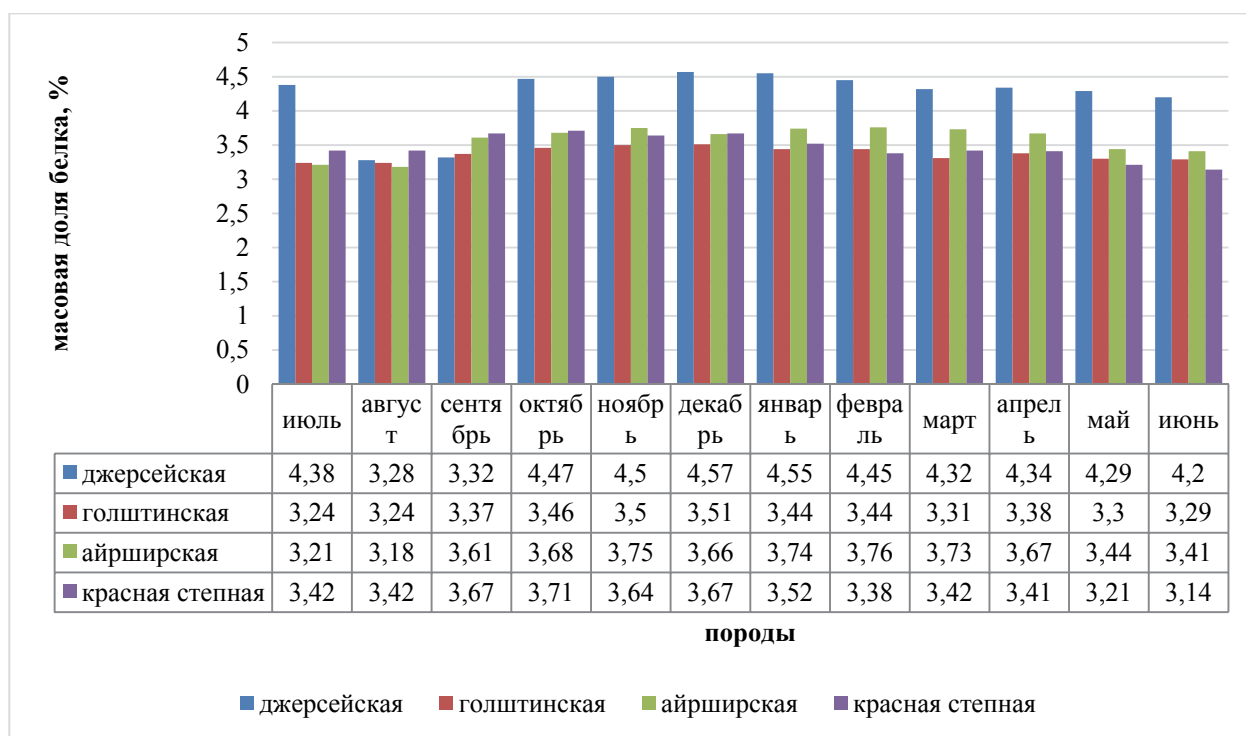


Рисунок 8. Динамика содержания массовой доли белка в молоке-сырце в период с июля 2022 г. по июнь 2023 г.

Содержание белка в молоке в период с декабря по февраль находится в стабильном положении с положительной динамикой в сторону снижения.

В период с марта по июнь наблюдается продолжение снижения показателя белка. В итоге, в период с декабря по июнь массовая доля белка в молоке у коров джерсейской породы снизилась на 8,8%; у коров голландской породы на 6,7%; у коров айрширской породы на 7,3%; у коров красной степной породы на 16,8%. Для подтверждения влияния паратипического фактора, такого как температура окружающей среды, на показатели массовой доли жира и белка в молоке коров, были определены коэффициенты корреляционной зависимости (табл. 6).

Анализ коэффициентов корреляции показал высокую ($r \geq - 0,5$) отрицательную зависимость показателя массовой доли жира и белка в молоке от температурного фактора практически у всех пород. Низкий коэффициент корреляции ($r = -0,29$) массовой доли жира с температурой окружающей среды обнаружен у коров джерсейской породы, что может означать определенные

условия содержания животных, которые в большей степени оказывают влияние на этот показатель. По результатам проведенных исследований установлено, что по качественным показателям (массовая доля жира и массовая доля белка) в молоке-сырье обладают явным преимуществом коровы джерсейской породы 5,76% и 4,22%, соответственно.

Таблица 6 - Коэффициенты корреляционной зависимости массовой доли жира и белка в молоке от температурного фактора окружающей среды

Порода	Коэффициент корреляции, r	
	Массовая доля жира	Массовая доля белка
Джерсейская	- 0,29	- 0,63
Голштинская	- 0,90	- 0,81
Айрширская	- 0,57	- 0,89
Красная степная	- 0,67	- 0,38

Самый низкий показатель молочных компонентов (жир, белок) в молоке у коров голштинской породы 3,80% и 3,37%, соответственно. Наиболее выраженная отрицательная корреляционная зависимость показателей жира и белка в молоке от температурного фактора отмечается у коров голштинской породы $r = -0,90$ и $r = -0,81$, соответственно.

Можно предположить, что низкий качественный показатель молока и высокая отрицательная корреляционная зависимость у коров голштинской породы имеют взаимосвязь и являются предметом для более глубокого изучения. Проведение планового мониторинга качественных показателей молока будет способствовать более эффективному управлению стадом и повышению продуктивного потенциала молочного скота.

3. Изучение конституционально-экстерьерных особенностей телосложения маточного поголовья и ремонтных телок-дочерей основных подконтрольных молочных пород, изучение параметров

качества молока у маточного поголовья крупного рогатого скота, изучение физико-химических и химических параметров кормов

3.1. Методика изучения конституционально-экстерьерных особенностей у подконтрольного поголовья крупного рогатого скота

Экстерьер молочного скота относится к одному из основных фенотипических признаков, позволяющих провести оценку селекционно-племенной ценности и хозяйственно-полезных признаков животных, а также направление дальнейшего производственного использования.

Для определения статей телосложения использовались стандартные зоотехнические методы для измерения промеров тела животного: высота в холке, высота в крестце, глубина груди, ширина груди, косая длина туловища, косая длина зада, ширина зада в маклаках, длина вымени, ширина вымени, обхват груди за лопатками, обхват пясти, расстояние от дна вымени до земли [46 - 48].

Измерения отдельных частей тела животного, анатомически связанных между собой, называются стати тела. Например, у крупного рогатого скота – порядка 30 статей тела. Оценка экстерьера чаще всего является составной частью комплексной оценки животного – бонитировки.

Ввод большого количества первотелок в основное стадо голштинской породы ООО АФ «Село им. Г.В.Кайшева» позволяет с одной стороны повысить влияние отбора и эффект селекции, а с другой стороны большое количество вводимых первотелок, не всегда дает положительный результат.

Живая масса ремонтных телок при первом осеменении должна быть не менее 370 кг, также важна пропорциональность развития телок (табл. 7).

Таблица 7 - Промеры коров-первотелок разной линейной принадлежности

Промеры	Линии			
	Вис Бэк Айдиал 1013415	Р.Ш. Персеус 260599	Рефлекшн Соверинг 198998	В среднем по хозяйству
Высота в холке	138,85 \pm 0,54	140,96 \pm 0,92	139,38 \pm 1,50	139,73
Высота в крестце	146,6 \pm 0,53	146,38 \pm 1,10	146,63 \pm 1,79	146,53
Глубина груди	75,6 \pm 0,46	76,92 \pm 0,75	76,13 \pm 0,95	76,21
Ширина груди	50,29 \pm 0,79	52,46 \pm 1,14	49,50 \pm 1,34	50,75
Косая длина туловища	157,15 \pm 0,86	156,92 \pm 1,35	157,25 \pm 1,66	157,11
Косая длина зада	54,21 \pm 0,31	53,35 \pm 0,76	56,88 \pm 0,41	54,8
Ширина зада в маклаках	52,75 \pm 0,44	53,65 \pm 0,87	54,38 \pm 1,48	53,59
Длина вымени	45,08 \pm 0,59	46,23 \pm 1,40	48,50 \pm 1,78	46,6
Ширина вымени	26,08 \pm 0,59	25,77 \pm 0,94	23,88 \pm 1,92	25,24
Обхват груди за лопатками	203,35 \pm 1,03	207,54 \pm 1,88	204,38 \pm 1,35	205,09
Обхват пясти	21,67 \pm 1,49	20,29 \pm 0,18	20,25 \pm 0,11	20,74
Расстояние от дна вымени до земли	64,46 \pm 0,88	67,12 \pm 0,91	63,75 \pm 2,18	65,11

Животные, принадлежащие к ведущим линиям голштинского скота имели практически одинаковое развитие ряда основных абсолютных величин со средними показателями по хозяйству таким как: высота в холке - 139,73 см, высота в крестце - 146,53 см, глубина груди - 76,21 см, косая длина туловища - 157,11 см, обхват пясти - 20,74 см, с незначительными колебаниями как в сторону увеличения, так и уменьшения не более 1-2 см. Анализируя степень развития грудной клетки по таким показателям как: ширина груди и обхват

груди за лопатками выявлены некоторые различия, размеры обозначенных величин находились в промежутке соответственно 49,5 – 52,5 см (при средней по стаду 50,75) и 203,35 – 207,4 см (в среднем 205,09). При этом потомки линии Р.Ш. Персеуса 260599 превосходили соответственно потомков линии Вис Бэк Айдиала 1013415 и Рефлекшн Соверинг 198998 по ширине груди на 2,17 см или 4,14% и 2,96 см или 5,64%. По обхвату груди соответственно на 4,19 см или 2,015 и 3,16 см или 1,53%.

Если первотелки принадлежащие к линиям Вис Бэк Айдиала 1013415 и Р.Ш. Персеуса 260599 по промеру - косая длина зада соответствовали средней величине по всему стаду, то одновременно уступали потомка принадлежащих к линии Рефлекшн Соверинг 198998 соответственно на 2,67 и 3,53 см, что составляет 4,69 и 3,53%

Характеризуя высоту и ширину вымени стоит отметить, что преимущество по данному показателю на стороне первотелок прочих линий (48,5 см), что больше сверстниц принадлежащих к линиям Р.Ш. Персеуса 260599 и Вис Бэк Айдиала 1013415 на 2,27 и 3,42 см или 4,6 и 7,1% соответственно. Изучение ширины вымени выявило превосходство первотелок линии Вис Бэк Айдиала 1013415 на 2,2 см или 8,4% по отношению к потомкам линии Рефлекшн Соверинг 198998, по потомкам линии Р.Ш. Персеуса 260599 превосходство составило порядка 1,2 %

Высота вымени над землей по всем изучаемым первотелкам была более 60 см, что соответствует технологическим и зоотехническим параметрам, что может свидетельствовать о преимущественном наличии в стаде животных с ваннообразным и чащеобразной формами вымени, что соответствует стандарту породы чистопородного голштинского скота.

Для наглядной характеристики (графическое изображение) особенностей телосложения коров первотелок разной линейной принадлежности построены экстерьерные профили (рис. 9).

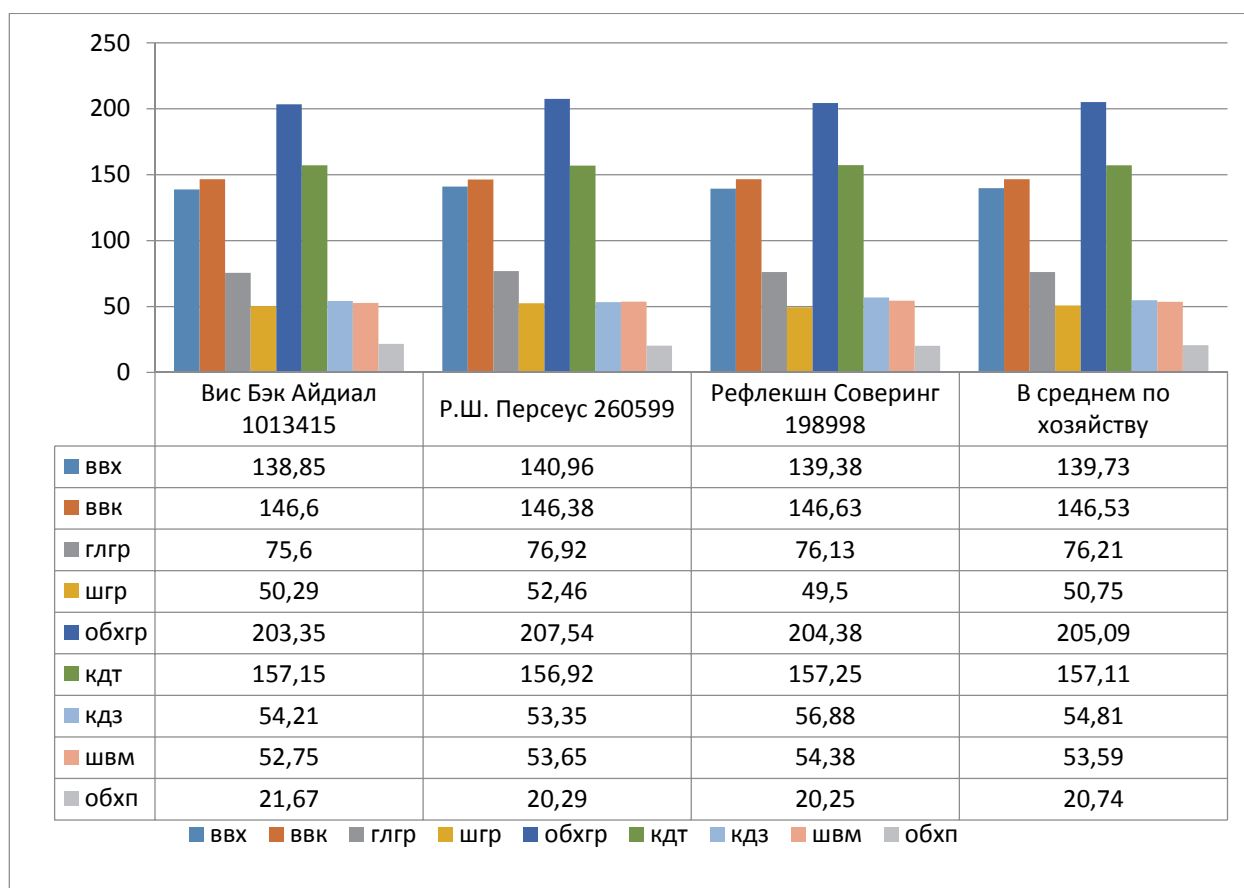


Рисунок 9 - Экстерьерный профиль коров первотелок разной линейной принадлежности

Все показатели экстерьера находятся в пределах стандарта породы, однако имеются широкие индивидуальные колебания промеров, что указывает на необходимость консолидации признаков и типизации скота

В целом, по экстерьеру, коровы характеризуются: относительно массивным туловищем со среднеразвитой мускулатурой; глубокой и широкой грудной частью; поясница немного уже груди, но также достаточно объемная; узкой выделяющаяся шей; длинными конечности с крепкими суставами; развитым вымя, которое отличается чашеобразной формой и покрыто короткой шерстью.

С целью более полного представления о пропорциональности телосложения, взаимном развитии относительно друг к другу различных частей тела, типичности животного используют метод индексов телосложения, которые представляют собой отношение одного промера к

анатомически связанному с ним другому промеру, выраженное в процентах, данные представлены в таблице 8.

Таблица 8 - Индексы телосложения коров-первотелок разной линейной принадлежности, %

Индексы	Линии			
	Вис Бэк Айдиал 1013415	Р.Ш. Персеус 260599	Рефлекшн Соверинг 198998	В среднем по хозяйству
Длинноногости	45,51	45,39	45,35	45,42
Растяннутости	113,23	111,38	112,89	112,5
Тазо-грудной	95,63	98,25	91,79	95,22
Грудной	66,51	68,20	65,03	66,58
Сбитости	129,57	132,36	130,0	130,64
Перерослости	105,64	103,88	105,23	104,91
Костистости	15,65	14,40	14,54	14,86

Из данных таблицы прослеживается превосходство первотелок линии Р.Ш. Персеуса 260599 по индексу сбитости на 2,79 абс. проц. соответственно первотелкам линии Вис Бэк Айдиала 1013415, при этом превосходство над другими животными принадлежащим к линии Рефлекшн Соверинг 198998 составило 2,36 (1,72 в ср. по хозяйству) абс. проц., однако по крепости костяка (индекс костистости) превосходство линии Вис Бэк Айдиала 1013415 составило 1,25 абс. проц. против аналогичного показателя первотелок линии Р.Ш. Персеуса 260599, по линии Рефлекшн Соверинг 198998 существенных различий не выявлено.

Изучение индексов длинноногости, растяннутости и перерослости существенных отличий среди изучаемых животных не выявило.

Анализируя показатели отмечено преимущество линейных животных Р.Ш. Персеуса 260599 по показателям величин индексов: тазо-грудного и

грудного над животными линии Вис Бэк Айдиала 1013415 соответственно 2,62 и 1,69 абс. проц., причем стоит отметить, что касаясь линии Рефлекшн Соверинг 198998 разница еще более высокая и составляет 6,49 и 3,17 абс. проц. в пользу линейных животных Р.Ш. Персеуса 260599 на фоне превосходства средних показателей по стаду.

Таким образом, животные линий Вис Бэк Айдиала 1013415, Р.Ш. Персеуса 260599 и линии Рефлекшн Соверинг 198998 имеют свои конституциональные особенности, но в целом отвечают требованиям стандарта породы – чистопородного голштинского скота.

Продуктивность крупного рогатого скота молочного направления является одним из ключевых факторов, определяющих эффективность сельскохозяйственного производства. Важным аспектом, влияющим на уровень продуктивности, является тип телосложения животных.

Многолетними исследованиями установлено, что животные, обладающие длинным туловищем с прямой спиной, глубокой, объемной грудью, общей крепостью конституции и технологичным выменем должны составлять основу любого стада для эффективной селекционно-племенной работы. Следовательно, необходимо уделять особое внимание такому фенотипическому показателю, как экстерьер животного (Татаркина Н.И. с соавт., 2023).

В наше время в странах с развитым молочным животноводством для оценивания экстерьера обычно используют линейный подход. Он дает возможность получить точную оценку как отдельных особей, так и групп в целом, что помогает вносить коррективы в селекционный процесс и воздействовать на тип конституции следующих поколений (Батанов С.Д. с соавт., 2019).

Выделяют три основных типа телосложения: лептосомная - характеризуется тонким скелетом, небольшим количеством подкожного жира и слабым развитием мышечной массы; мезосомная - представляет собой средний тип телосложения с умеренным развитием мышц, подкожного жира

и скелета; эйрисомная - отличается широким сложением с массивным скелетом, развитой мышечной системой и повышенным жировым отложением.

Ряд отечественных ученых установили, что показатели экстерьера тесно связаны с молочной продуктивностью коров. Так Яковлева С.Е. с соавт. (2018) установила, что животные с более высокой молочной продуктивностью имеют эйрисомный тип телосложения. В частности, было отмечено, что обхват груди за лопатками, который характеризует общее развитие внутренних органов и особенно грудной клетки был больше у эйрисомного типа на 4 – 6%, чем у других типов. Лефлер Т. Ф. с соавт. (2016)

установили, что коровы лептосомного типа телосложения давали больше молока (в среднем на 33% больше, чем коровы эйрисомного телосложения), однако по качественным показателям отставали от сверстниц. Данные результаты согласуются с исследованиями Вельматова А.П. с соавт. (2019), где также было обнаружено, что первотелки лептосомного типа превосходят своих сверстниц по надоям на 500-539 кг. Однако их молоко имеет более низкое процентное содержание жира и белка по сравнению коровами других типов телосложения. В работе Контэ А.Ф. с соавт. (2020) было установлено, что коровы эйрисомного типа телосложения обладают лучшими показателями по удою и линейной оценке телосложения, но при этом отметили, что между этими показателями низкая взаимосвязь.

Исследования по выявлению животных желательного типа телосложения, хорошо адаптированных к условиям промышленных технологий, являются весьма актуальными и имеют большое практическое значение.

Еще одним из важных критериев при племенном разведении крупного рогатого скота и оптимизации производственного процесса является организация направленного выращивания ремонтного молодняка. Взаимосвязь интенсивного выращивания ремонтного молодняка с формированием будущей молочной продуктивностью находит отражение во

многих работах (Гогаев О. К. с соавт., 2016, Бургомистрова О. Н. с соавт., 2018, Chuck G. M., Mansell P. D., 2018, Boyle L., Conneely M., 2022), где отмечено, что телки с низкой живой массой или перекормленные в период онтогенеза имеют более низкие показатели молочной продуктивности. У генотипа каждой породы крупного рогатого скота молочного направления есть свой определенный уровень, при котором демонстрируется весь генетический потенциал, заложенный в животное.

Регулирование интенсивного роста в период онтогенеза и учет типа телосложения в сочетании с другими факторами позволит повысить продуктивность и рентабельность молочного животноводства.

Объект исследования были коровы джерсейской породы (n=175), разводимые в племенном репродукторе в Ставропольском крае.

Оценка экстерьера по линейным промерам тела проводилась по 13 показателям на втором и третьем месяце лактации у коров после первого отела по методике, описанной выше.

Методом распределения Гаусса (ГОСТ Р ИСО 3534–1–2019) коровы были условно разделены на 3 группы: лептосомный тип (n=26), мезосомный тип (n=123), эйрисомный тип (n=26). При разделении на группы использовано распределение животных относительно среднего значения по подконтрольной группе по показателю промера – обхват груди за лопатками.

Для изучения влияния типа телосложения на качественные и количественные показатели молока коровы были разделены на 3 условные группы (табл. 9). Преобладающее количество животных имели мезосомный тип телосложения (n=123). Отмечается увеличение показателей каждого промера от лептосомного до эйрисомного. Так, животные мезосомного и эйрисомного типа превосходили животных лептосомного типа по следующим промерам: по высоте в холке на 2,10 – 3,63 %, по высоте в крестце – на 2,34 – 3,08%, по глубине груди – на 2,97 – 6,33%, по ширине груди за лопатками – на 5,61 – 9,86%, по боковой длине зада – на 2,00 – 5,09%, по ширине зада в маклаках – на 1,73 – 7,26%, по обхвату груди за лопатками – на 4,35 – 9,69%,

по косой длине туловища – на 2,85 – 7,14%.

Таблица 9. Показатели промеров в зависимости от типа телосложения коров джерсейской породы (M±m).

Промеры	Типы телосложения		
	Лептосомный (n=26)	Мезосомный (n=123)	Эйрисомный (n=26)
Высота в холке	122,85±0,65	125,44±0,22*	127,32±0,51*
Высота в крестце	127,95±0,47	130,95±0,23*	131,89±0,54*
Глубина груди	63,94±0,37	65,84±0,20*	67,99±0,39*
Ширина груди за лопатками	35,27±0,62	37,25±0,22*	38,75±0,47*
Боковая длина зада	47,34±0,43	48,29±0,14*	49,75±0,44*
Ширина зада в маклоках	43,91±0,34	44,67±0,16*	47,10±0,40*
Обхват груди за лопатками	167,35±0,61	174,63±0,26*	183,58±0,81*
Обхват пясти	16,35±0,18	17,17±0,09*	16,83±0,16
Косая длина туловища	149,67±0,79	153,94±0,41*	160,37±0,84*
Полуобхват зада	82,76±0,59	85,35±0,28*	85,86±0,80*
Длина головы	41,82±0,22	42,14±0,10	42,05±0,20
Длина лба	21,68±0,21	21,96±0,09*	22,64±0,28*
Ширина лба	22,67±0,45	22,06±0,15	21,69±0,27

Примечание. *p<0,05

Также, животные мезосомного и эйрисомного типа превосходили животных лептосомного типа по полуобхвату зада – на 3,12 – 3,74%. Учитывая, что интенсивность роста у ремонтного молодняка так же влияет на молочную продуктивность, было проведено сопоставление показателей живой массы при рождении, в 6, 10, 12 месяцев с типами телосложений животных (табл. 10).

Таблица 10 - Типы телосложения коров-первотелок в связи с их живой массой в период от 0 – 12 месяцев

Показатели	Типы телосложения		
	Лептосомный (n=26)	Мезосомный (n=123)	Эйрисомный (n=26)
Живая масса при рождении	22,88±0,41	24,35±0,25*	24,73±0,52*
Живая масса в 6 мес.	157,30±2,96	160,07±1,13	169,11±3,00*
Живая масса в 10 мес.	244,23±3,84	249,18±1,58	262,76±3,69*
Живая масса в 12 мес.	290,46±4,14	292,55±1,90	306,84±4,14*

Примечание. * $p < 0,05$

Коровы с эйрисомным типом телосложения имели более высокие показатели живой массы в период развития и роста от рождения до 12-месячного возраста. Так, при рождении масса тела у ремонтных телок эйрисомного и мезосомного типа была достоверно ($p < 0,05$) выше на 1,6-8,3%, чем у сверстниц лептосомного типа. В 6-месячном, в 10-месячном и в 12-месячном возрасте живая масса у ремонтных телок эйрисомного типа была выше, по сравнению с животными лептосомного и мезосомного типов, соответственно, на 5,6-7-5%, на 5,4-7,5%, и на 4,8-5,6% ($p < 0,05$).

При изучении взаимосвязи среднесуточных приростов живой массы ремонтных телок в период 0-6 месяцев с типами телосложения было установлено, что наибольшим указанный показатель был отмечен у животных эйрисомного типа, по которому эти животные превосходили сверстниц

лептосомного и мезосомного типов на 5,94 – 7,36% (рис.9).

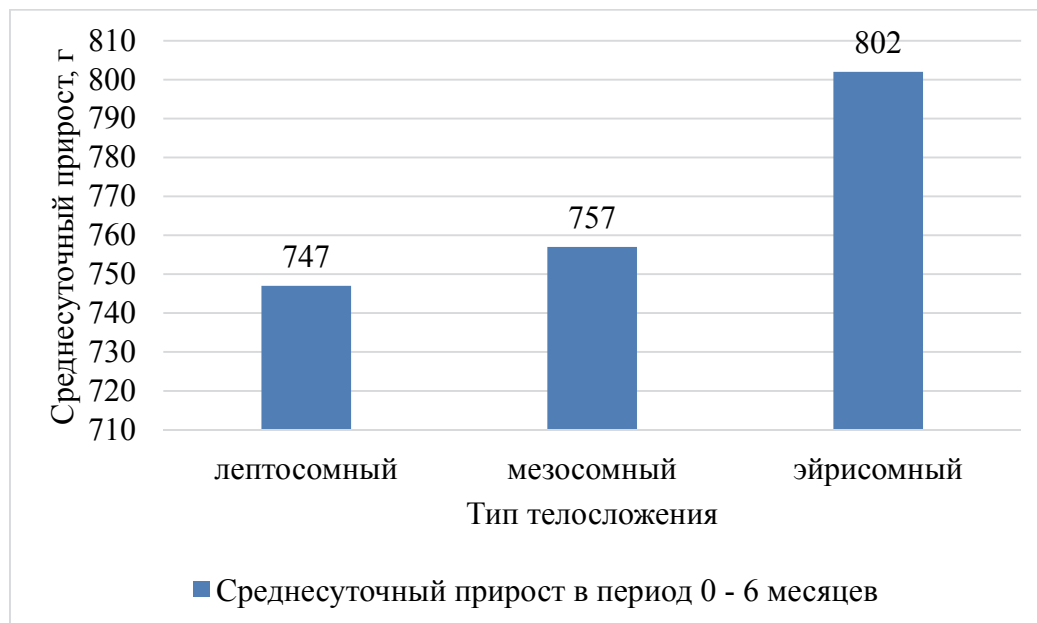


Рисунок 9 – Типы телосложения коров после первого отела в связи с их среднесуточным приростом в период 0-6 месяцев.

Анализ связи показал, что типы телосложения достоверно ($p < 0,05$) с положительным коэффициентом корреляции ($r = 0,31$) прямо пропорциональны значениям среднесуточных приростов живой массы в период онтогенеза.

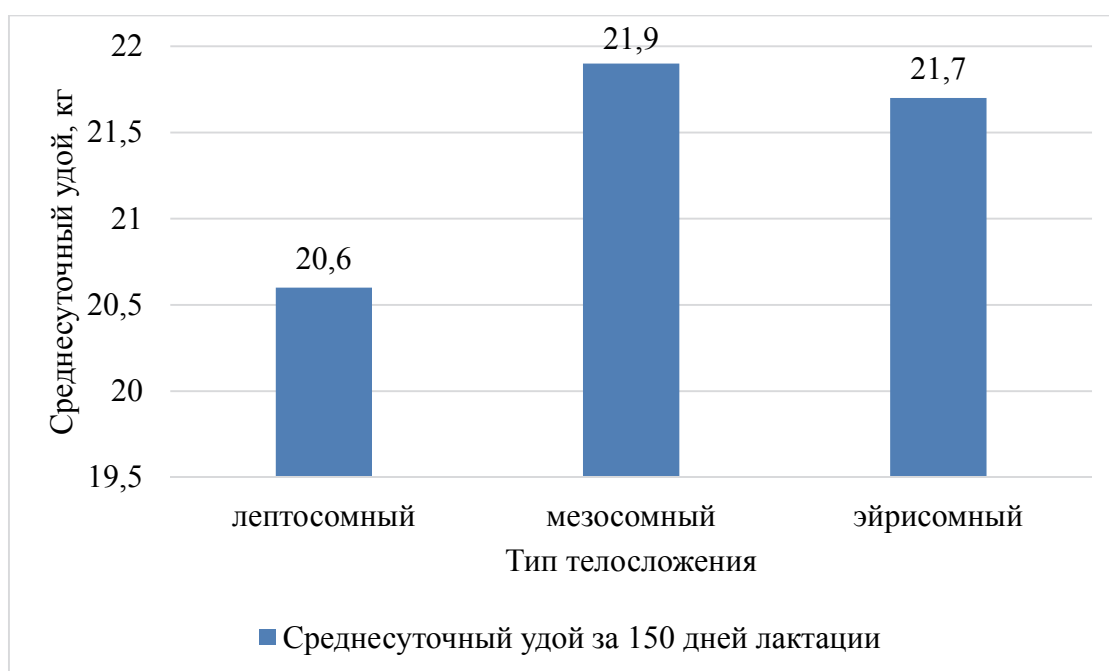


Рисунок 10 – Среднесуточный удой за 150 дней лактации в связи с типом

телосложения

Минимальное значение среднесуточных приростов соответствовало лептосомному типу телосложения, среднее и максимальное значение - мезосомному и эйрисомному, соответственно. Следовательно, можно предположить, что уже на этапе развития ремонтного молодняка можно предсказать будущий тип телосложения животного.

При анализе молочной продуктивности, мы учитывали среднесуточный удой за 150 дней лактации (рис. 10).

Наименьшее значение (20,6 кг) среднесуточного удоя соответствовало лептосомному типу коров. Удой у мезосомного и эйрисомного были примерно на одном уровне 21,7 кг и 21,9 кг, соответственно.

Для формирования полного представления влияния типов телосложения на молочную продуктивность, также было проанализировано процентное содержание массовой доли жира и массовой доли белка за аналогичный период 150 дней лактации (рис. 11).

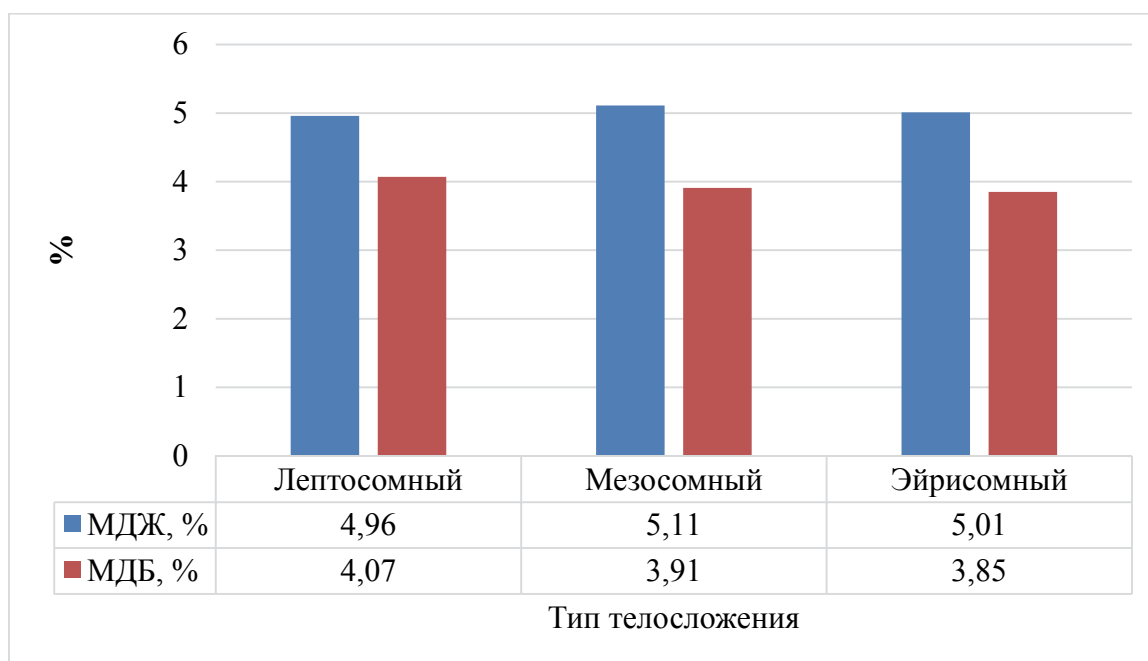


Рисунок 11 – Качественные показатели молока (жир, белок) в связи с типом телосложения

У животных мезосомного типа телосложения массовая доля жира (5,11%) была выше, чем у сверстниц на 0,15-0,1%, при этом массовая доля

белка была выше у лептосомного типа коров (4,07%) на 0,16-0,22%, чем у животных остальных типов телосложения.

При этом, при анализе выхода молочных компонентов за аналогичные 150 дней лактации количество получаемого белка было выше у коров с мезосомным типом телосложения (128,4 кг) (рис. 12).

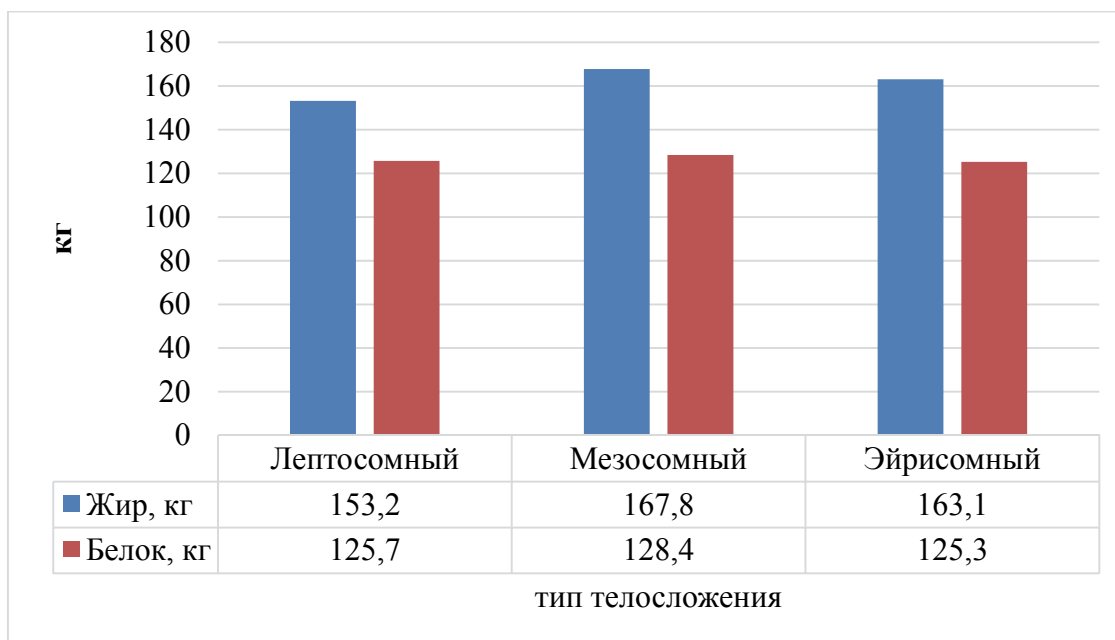


Рисунок 12 – Выход молочных компонентов (жир, белок) в связи с типом телосложения

Выход молочного жира был выше так же у коров с мезосомным типом телосложения (167,8 кг) и превосходил показатели сверстниц на 4,3-14,6 кг.

По результатам исследования можно сделать вывод, что для получения коровы с высокими показателями молочной продуктивности нужно вести отбор животных со среднесуточным приростом в период онтогенеза в диапазоне 757-802 гр. с мезосомным и эйрисомным типом телосложения. Для получения более жирномолочных коров следует отбирать мезосомный тип телосложения, они показывают наилучший результат содержания массовой доли жира (5,11%) и выход молочного жира (167,8 кг). Высокой белковомолочностью обладают коровы лептосомного типа телосложения (4,07%), но при этом выход молочного белка выше у мезосомного типа (128,4

кг).

Правильное применение оценки экстерьера и регулирование роста молодняка в период онтогенеза в селекционно-племенной работе будет способствовать не только повышению молочной продуктивности, но и улучшению качественных показателей получаемого молока-сырья.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать заключения:

- установлена достоверная связь ($p < 0,05$) среднесуточных приростов в период онтогенеза с будущим типом телосложения с положительным коэффициентом корреляции ($r = 0,31$), так средний прирост 747 гр. в сутки соответствовал лептосомному типу, прирост 757 гр. в сутки соответствовал мезосомному типу и прирост 802 гр. в сутки соответствовал эйрисомному типу телосложения коров.

- наибольшие среднесуточные надои молока за 150 дней лактации показали коровы с мезосомным (21,9 кг) и эйрисомным (21,7 кг) типом телосложения.

- массовая доля жира и выход молочного жира были выше у коров с мезосомным типом телосложения, на 5,11% и 167,8 кг, соответственно, массовая доля белка выше у лептосомного типа (4,07%), при этом выход молочного белка был выше у коров мезосомного типа телосложения.

Кормление племенных животных является одним из важнейших факторов, обеспечивающих успех селекционно-племенной работы. Обеспечение полноценное кормление скота способствует достижению уровня продуктивности близко к генетически обусловленному. История мирового животноводства не знает примера создания высокопродуктивных и ценных племенных стад в неудовлетворительных хозяйственных условиях. Установлено также, что ценные качества животных невозможно сохранить без сбалансированного кормления, при недостаточном кормлении породный скот быстро вырождается, теряя свои ценные качества.

Полноценное кормление молочных коров возможно лишь при их обеспечении высококачественными кормами в полном объеме. Для

определения объема заготавливаемых кормов необходимо знать годовую потребность коров разной продуктивности в энергии, сыром и переваримом протеине, сухом веществе, структуру годовых рационов.

Система кормления всех групп животных круглогодичная однотипная, консервированными объемистыми кормами с использованием комбикормов и балансирующих добавок.

Таблица 11 - Структура рациона годового кормления высокопродуктивного крупного рогатого скота при различных типах кормления, %

Тип кормления	Корма				
	Сено	Сенаж	Силос	Комбикорма	Патока
Силосный	10	7	50	25	8
Силосно-концентратный	10	17	40	25	8
Силосно-сенажный	10	26	31	25	8
Сенажно-концентратный	10	40	17	25	8
Сенажно-силосный	10	30	27	25	8

Таким образом в зависимости от ежегодно сложившихся природно-климатических условий и, следовательно, урожайности отдельных кормовых культур и наличия заготовленных кормов хозяйство применяет различные варианты круглогодичного однотипного кормления крупного рогатого скота.

При разработке и обоснование видовой и количественного состава формируемой кормовой базы хозяйства необходимо учитывать основные показатели годовой потребности в кормах для коров разной продуктивности.

По мере роста продуктивности снижаются затраты кормов на 1 кг молока с 1,11 ЭКЕ при удое 7000 кг до 1,0 ЭКЕ при 9-тысячных удоях, но при этом

возрастает потребность в протеине с 92 г до 105 г.

Таблица 12 - Годовая потребность в кормах для коров разной продуктивности

Годовой удой, кг	Затраты на 1 кг молока		Потребность в протеине		Годовые нормы потребности			
	К. ед.	ЭКЕ, МДж	На 1 к. ед., г	На 1 ЭКЕ, г	Сухое вещ-во, кг	К. ед.	ЭКЕ, МДж	Переваримый протеин,
7000	0,96	1,11	114	99	7467	6720	7770	766
8000	0,91	1,05	118	102	7913	7280	8400	859
9000 и более	0,87	1,00	120	105	8072	7830	9000	940

К рассчитанному количеству кормов следует сделать добавку на снижение питательности при их производстве, хранении, потери при транспортировке и др. Это значит, что фактическая потребность в кормах, особенно в объемистых (сено, сенаж, силос), должна быть больше расчетной на 20-25 %. Силос кукурузный должен убираться и закладываться в фазу конца молочновосковой спелости - начала восковой спелости (содержание сухого вещества в целом растении 30 %). Высокое содержание крахмала (220-250 г в 1 кг СВ) в кукурузном силосе в этой фазе обеспечивает повышенный уровень энергетической питательности этого корма, а особенности структуры кукурузного крахмала обуславливают дополнительные преимущества в эффективности использования этого корма для жвачных животных.

Для получения высококачественных консервированных объемистых кормов (силос, сенаж) в хозяйстве применяют новейшие прогрессивные технологии с обязательным использованием консервантов, что позволяет

готовить достаточно качественный силос при минимально допустимой степени проявлявания бобовых трав до уровня 30-35 %.

Важное место в кормопроизводстве занимает зерносенаж. В заготовленном из одних злаков (ячмень, овес) содержание переваримого протеина составляет не более 60-65 г/к. ед, а при включении в смесь бобового компонента обеспеченность консервированного корма белком возрастает до 105-110 г/к. ед. Показателем начала уборки служит влажность всей массы - около 40 % (фаза молочно-восковой спелости).

Таблица 13 - Годовая потребность в кормах для коров с годовым удоем 9000 кг молока и более (при круглогодичном стойловом содержании)

Корма	% в структуре рациона	Годовая норма			Питательность 1 кг			Требуется На 1 гол., кг
		СВ, кг	ЭКЕ, МДж	ПП, кг	СВ, кг	ЭКЕ, МДж	ПП, г	
Сено злаково-бобовое	8	729	720	53	83	0,82	60	878
Сенаж злаково-бобовый	14	1176	1260	132	42	0,45	47	2800
Силос злаково-бобовый	13	1170	1170	117	26	0,26	26	4500
Силос кукурузный	14	1418	1260	79	27	0,24	15	5250
Концентраты	35	2397	3150	237	86	1,13	85	2788
Шроты	11	841	990	299	90	1,06	320	934
Прочие корма	5	364	450	26	17	0,21	12	2143

Итого	100	8094	9000	942				
-------	-----	------	------	-----	--	--	--	--

Из концентрированных кормов в рационах коров желательно начать использование консервированного плющеного зерна, которым можно заменить до 40 % суточной нормы концентратов, дополнив его до 25 % БВМД.

Наиболее рациональное использование концентратов, повышающее эффективность кормления, достигается с помощью комбикормов. Рецепты комбикормов должны изменяться в учетом рационов хозяйства и продуктивности коров. Гранулирование уменьшает потери питательных веществ при хранении и использовании, снижает расщепляемость протеина в рубце, что особенно важно при кормлении высокопродуктивных коров, более эффективно используется аммиак микрофлорой рубца.

Кроме комбикормов непосредственно в своем хозяйстве производят собственные зернофуражные смеси, обогащённые белково-витаминно-минеральными добавками, что значительно удешевляет их стоимость

Доза ввода БВМД в состав кормовой смеси составляет 20-30 %. Источником биологически активных веществ (витаминов, микроэлементов, кормовых антибиотиков, ферментов, аминокислот и др.) являются премиксы. Премиксы включают в состав комбикормов в количестве 1 %, при этом их состав должен быть адресным с учетом химического состава кормов хозяйства.

4. Изучение особенностей индивидуального развития ремонтного молодняка в разрезе линейной принадлежности, проведение анализа влияния препотентных качеств быков-производителей на проявление фертильности ремонтных телок, проведение генетических исследований

В практике проведения племенной работы важное значение имеет применение быков-производителей, оцененных по качеству потомства. В молочном скотоводстве для оценки препотентных качеств быков-отцов, как правило учитывают основные параметры молочной продуктивности коров-

дочерей, включающие учет надоя молока, содержание и выход основных молочных компонентов (белок, жир). При этом, сопоставление полученных результатов с аналогичными параметрами качества молока и молочной продуктивности у других коров-дочерей, в том числе и их коров-матерей, позволяет оценить эффект селекционной работы в молочных стадах. В практике проведения племенной работы применение при племенном разведении молочного скота необходимо использовать бычье семя только от быков, оцененных по препотентным качествам. Поскольку применение быков-отцов не оцененных по свойствам передачи ценных племенных качеств, как правило, приводит в лучшем случае, стабилизации параметров продуктивности молочного стада на прежнем уровне, а зачастую и деградации стада.

В современных молочных стадах нередко, вместе с племенными качествами проводят учет и хозяйственно-полезных признаков как быков-отцов, так и маточного поголовья. Важными параметрами при этом являются основные фенотипические и технологические признаки коров-дочерей: динамика веса животных в онтогенезе, развитие экстерьера и формирование молочных признаков (форма и индекс развития вымени), скорость отдачи молока. Важными являются также и этологические и технологические характеристики быков-отцов: воспроизводительные качества бычьего семени, доминирующий психотип нервной системы и темперамент животного, технологические качества бычьего семени, пригодность ее к заморозке. Использование лучших быков-улучшателей позволяет достигать наибольших ростовых и весовых параметров при выращивании ремонтного поголовья.

Таблица 14 – Характеристика препотентных качеств быков-отцов по результатам оценки коров-дочерей айрширской породы

Кличка и № быка	По результатам 1 лактации						
	Голов	Удой, кг	Жир		Белок		Живая масса, кг
			%	кг	%	кг	
1	2	3	4	5	6	7	8
3123620602 Reagan	1	9081	3,50	317,8	3,08	279,7	515
47645 Монро	1	8409	3,73	313,7	3,33	280,0	480
2483 Джеффер	1	7917	3,88	307,2	3,09	244,6	485
12211591 Сурано	5	7593	3,81	289,3	3,31	251,3	498
146 Коралл	4	7527	3,63	273,2	3,20	240,9	463
1530 Оазис	1	7433	3,93	292,1	3,29	244,5	485
1868 Салли	2	7375	3,85	283,9	3,15	232,3	523
10707843 Юджин	6	7374	4,05	298,6	3,32	244,8	491
709 Рекорд	2	7361	3,64	267,9	3,34	245,9	455
510 Хит	1	7308	3,85	281,4	3,52	257,2	435
118720159 Мериросво	4	7291	3,88	282,9	3,29	239,9	477
496 Пан	10	7263	3,64	264,4	3,21	233,1	465
111579802 Ломборджини	18	7089	3,85	272,9	3,24	229,7	469
530 Пересвет	5	7035	3,59	252,6	3,21	225,8	486
453 Бентли	3	6929	3,68	255,0	3,31	229,3	463
1205 Вильям	1	6884	3,98	274,0	3,37	232,0	460
641 Воевода	17	6857	3,82	261,9	3,28	224,9	465
99081 VR G.K. Gamog	6	6855	3,81	261,2	3,14	215,2	497
362 Аметист	2	6722	4,08	274,3	3,44	231,2	507
47462 Ленто	1	6546	4,28	280,2	3,32	217,3	475

Кличка и № быка	По результатам 1 лактации						
	Голов	Удой, кг	Жир		Белок		Живая масса, кг
			%	кг	%	кг	
1	2	3	4	5	6	7	8
522 Кентавр	2	6332	3,63	229,9	3,26	206,4	470
1560 Огонёк	1	6259	3,98	249,1	3,54	221,6	450
11739856 Санспот	1	4763	4,10	195,3	3,26	155,3	455
Всего	95	7111	3,81	270,9	3,26	231,8	475

При этом потомки по экстерьерным параметрам получают оценку на уровне 9 баллов, по надою получают племенную категорию А, эти животные имеют хорошую пригодность к машинному доению. Ремонтным телкам, как правило, создают благоприятные условия для развития. На примере племенного стада айрширского скота нами изучалось влияние препотентных качеств быков-отцов на формирование основных параметров молочной продуктивности коров-дочерей. При достижении желательной живой массы в соответствие со стандартом породы или больше на 15 процентов, начинается осеменение 15-17-месячных ремонтных телок. После рождения телят коров ставят на раздой, начиная учет продукции по каждой корове за лактацию. Бонитировку первотелок начинают со 2-го месяца после растела. При этом, за лактационный период проводят учет надоя, количество и выход молочного жира и белка. Как правило, через 100 дней лактации проводится предварительная оценка животных.

Результаты оценки (табл. 14) показывают, что наблюдается достаточно высокая волатильность продуктивных признаков коров-дочерей, в зависимости от препотентных качеств их быков-отцов айрширской породы.

Таблица 15 – Корреляционные взаимосвязи между основными параметрами продуктивности у первотелок айрширской породы

Показатели	Выход жира, кг	Выход белка, кг	Живая масса, кг	Надой, кг
Выход жира, кг	X	0,90	0,43	0,9
Выход белка, кг	0,90	X	0,27	0,95
Живая масса, кг	0,43	0,27	X	0,43
Надой, кг	0,90	0,95	0,43	X

При этом, наблюдается достаточно высокая позитивная корреляция между надоем коров-первотелок и их живой массой, $r = 0,43$, что подчеркивает важность создания благоприятных условия для выращивания ремонтных телок для полноценной реализации потенциала их генетических возможностей.

Корреляционные взаимосвязи между надоем и выходом молочного жира и белка достаточно высокие, на уровне 0,90-0,95, что справедливо отображает достижение генетического потенциала молочной продуктивности животными изучаемой айрширской породы.

Наименьшие коррелятивные взаимосвязи между живой массой первотелок и выходом молочного белка, $r = 0,27$, позитивная взаимосвязь отображает перспективное направление селекционно-племенной работы для повышения уровня молочного белка в сочетании с живой массой в будущих поколениях. Результаты оценки первотелок айрширской породы разных линий и их сочетаемости по ряду хозяйственно полезных качеств (табл. 16), показывают, что использование в качестве отцовских линий Тоосилан Брахма, О.Р. Лихтинг 120135, Риихивиидан Урхо Еррант, С.Б. Командор 174233, Сниперум SRB 63640, Дик 768, в среднем, из числа 94 учтенных голов потомства, коэффициент

инбридинга составил 1,8% при удое 7115 кг молока жира и белка соответственно 3,81 и 3,26%.

Таблица 16 - Характеристика первотелок разных линий
и их сочетаемость по ряду хозяйственно полезных качеств

Линия отца	Линия матери	Продуктивность				± к сверстницам			
		Удой, кг	Жир, %	Белок, %	Живая масса, кг	Удой, кг	Жир, %	Белок, %	Живая масса, кг
1	2	5	6	7	8	9	10	11	12
11489 Тоосилан Брахма	13093 Р. Урхо Эррант	8258	4.01	3.33	525	127	0.07	0.02	4
	31700 С.Б. Командор	7101	3.64	3.32	480	-133	-0.08	0.02	-4
	120135 ОАК Р. Лихтнинг	7401	3.92	3.30	478	57	0.04	0.01	-1
	ВСЕГО	7560	3.87	3.31	492	23	0.01	0.02	0
120135 ОАК Р. Лихтнинг	768 Дик	9081	3.50	3.08	515	346	-0.15	-0.08	1
	13093 Р. Урхо Эррант	7114	3.95	3.33	507	-18	0.05	0.03	6
	31700 С.Б. Командор	4763	4.10	3.26	455	-526	0.13	-0.01	-3
	120135 ОАК Р. Лихтнинг	7099	3.75	3.13	460	-84	-0.02	-0.07	-3
	ВСЕГО	7048	3.87	3.24	492	-56	0.02	-0.01	2
13093 Р. Урхо Эррант	768 Дик	7698	3.82	3.44	495	-23	-0.02	0.07	-5
	13093 Р. Урхо Эррант	7255	3.65	3.20	463	82	-0.06	-0.03	-2
	31700 С.Б. Командор	6754	3.90	3.28	465	-77	0.03	0.01	-3
	63640 Сниперум	7386	3.75	3.23	471	97	-0.02	-0.02	-1

Линия отца	Линия матери	Продуктивность				± к сверстникам			
		Удой, кг	Жир, %	Белок, %	Живая масса, кг	Удой, кг	Жир, %	Белок, %	Живая масса, кг
1	2	5	6	7	8	9	10	11	12
	120135 ОАК Р. Лихтнинг	7062	3.87	3.30	480	-21	0.02	0.02	0
	ВСЕГО	7042	3.82	3.27	469	-4	0.00	-0.00	-2
31700 С.Б. Коммандор	13093 Р. Урхо Еррант	6910	3.70	3.38	443	26	-0.03	0.04	-7
	120135 ОАК Р. Лихтнинг	6152	3.69	3.27	490	-209	-0.07	0.01	4
	ВСЕГО	6657	3.70	3.34	458	-52	-0.04	0.03	-3
63640 Снперум	768 Дик	8229	3.56	3.08	435	365	-0.09	-0.08	-9
	13093 Р. Урхо Еррант	7320	3.75	3.23	460	106	-0.03	-0.01	-4
	15710 Юттеро Ромео	6606	3.36	3.18	525	-72	-0.19	-0.03	17
	31700 С.Б. Командор	7048	3.63	3.22	453	62	-0.07	-0.02	-4
	63640 Снперум	8096	3.71	3.24	475	133	-0.05	-0.02	-5
	120135 ОАК Р. Лихтнинг	6988	3.71	3.23	472	-77	-0.04	-0.02	-3
	ВСЕГО	7212	3.66	3.22	472	23	-0.07	-0.02	-1
768 Дик	31700 С.Б. Коммендор	7872	3.75	3.14	530	261	-0.03	-0.06	18
	63640 Снперум	7233	4.01	3.29	470	-2	0.08	0.01	-3
	120135 ОАК Р. Лихтнинг	6793	3.88	3.27	481	-95	0.02	0.01	2
	ВСЕГО	7150	3.89	3.25	488	9	0.03	-0.01	4
ВСЕГО	ВСЕГО	7115	3.81	3.26	475	0	-0.00	-0.00	0

В разрезе кросса по принадлежности по отцовской линии сложилась следующая картина: так по отцовской линии Тоосилан Брахма количество первотелок составило 7 голов при коэффициенте инбридинга 1,3%, так превосходство по удою на 23 кг обеспечило увеличение качественных характеристик молока над сверстницами на 0,01 и 0,02% по содержанию жира и белка соответственно. Выступающие в качестве производителей при кроссировании линий быки-производители О.Р. Лихтинг 120135 и С.Б. Командор 174233 обеспечили хотя и минимальное количество потомков с минимальными показателями коэффициента инбридинга в пределах 0,9 – 1,3, но по учтенным потомкам прослеживается снижение продуктивности первотелок по отношению к сверстницам как по количеству надоенного молока в пределах 50-55 кг, так и по качественным характеристикам конечного продукта. Сочетание родительских пар в случае принадлежности к отцам Риихивиидан Урхо Еррант, Сниперум SRB 63640 и Дик 768 хотя и обеспечивает должное количество потомком, что в конечном итоге ведет к наличию в стаде генетического разнообразия позволяющего достичь коэффициент инбридинга в минимальных пределах 1,7 – 3,0, но существенного влияния в конечном итоге на продуктивность по сравнению со сверстницами не зафиксировано, хотя в некоторых случаях отмечается незначительное снижение как жирномолочности, так и содержание белка в молоке.

Живая масса первотелок в пределах всех вариантов спаривания находится в пределах показателей необходимых для первого отела и составляет в среднем 475 кг с колебаниями 472 – 492 кг. Таким, образом, при планировании селекционно-племенной работы необходимо применять только быков-отцов, оцененных по качеству потомства.

Воспроизводительная способность крупного рогатого скота – это многофакторный признак, включающий в себя такие показатели как оплодотворяемость от первого осеменения, число осеменений на одно оплодотворение, продолжительность сервис- и межотельного периодов, и т.д.

На примере организации воспроизводства стада в племенном

репродукторе джерсейского скота нами изучены позитивные методические и технологические подходы к повышению уровня воспроизводства стада.

Для обеспечения получения 1 теленка от каждой коровы в год, необходимо, обеспечить стельность коров в стаде в течение 80-85 дней после отела, при средней продолжительности стельности 270-285 дней (табл. 17).

Таблица 17 – Производственное использование коров

Продолжительность сервис-периода				Продолжительность сухостойного периода					Выход живых телят от 100 коров, гол
всего, гол	средняя, дней	90-120, дней, гол	121 день и более, гол	всего, гол	средняя, дней	31-50 дней, гол.	51-70 дней, гол	71 день и более, гол.	
1750	110	1274	476	1366	67	4	830	532	83

Анализ показателей производственного использования коров показывает, что продолжительность сервис-периода в среднем по стаду составила 93 дня, при чем 72,8% коров имеют сервис-период продолжительностью до 90 дней, и только 476 коровы (27,2 %) имеют продолжительность сервис – периода более 121 дня. Удлинение сервис-период даже небольшой части стада отрицательно влияет на продуктивность в целом и получение приплода в последующие годы. Поэтому необходимо принять меры по устранению причин яловости. Своевременный запуск коров и правильное проведение сухостойного периода также оказывают существенное влияние на уровень молочной продуктивности и жизнеспособность приплода. В норме сухостойный период составляет 45-60 дней. В настоящее время продолжительность сухостойного периода стада коров джерсейской породы составляет, в среднем, 67 дней, по результатам бонитировки 2022 года у 532 голов или 39,8% сухостойный период составил более 71 дня это связано в первую очередь с особенностями продуктивности джерсейского скота и применяемой схемой формирования технологических групп. Специальные ветеринарные мероприятия проводятся путем организации акушерско-

гинекологической диспансеризации, которая представляет собой непрерывный комплекс плановых диагностических, лечебных и профилактических требований, способствующих раннему выявлению, лечению и профилактике заболеваний половых органов, повышению оплодотворяемости и продуктивности крупного рогатого скота.

Для улучшения воспроизводительных способностей джерсейских коров практикуются следующие мероприятия, обеспечивающие для животных полноценное кормления, оптимальные условия содержания.

Реализация разработанного комплекса мероприятий обеспечила снижение выбытия коров из основного стада составило по технологическим причинам на уровне менее 10%, что свидетельствует об организации в хозяйстве правильной системы работы с высокопродуктивным поголовьем и профилактики перечисленных заболеваний.

Изучение взаимосвязи генетических и фенотипических показателей крупного рогатого скота является важным направлением селекции и генетики. Сопоставляя данные показатели, мы можем повысить эффективность разведения с прогнозированием повышения продуктивности в субпопуляции и создания более высокопродуктивного стада. В наших исследованиях проводилось изучение и характеристика генетического разнообразия и структуры субпопуляции коров джерсейской породы на Северном Кавказе. Проведено идентификация аллельных вариантов, имеющих взаимосвязь с показателями продуктивности: живая масса ремонтных телок в 6 месяцев, среднесуточные приросты живой массы за период от 0 до 6 месяцев. Проведено изучение генетической структуры субпопуляции телок джерсейской породы (n=1074) по 16 микросателлитным локусам: 12 из них рекомендованы Международным обществом генетики животных (ISAG): локусы BM1818, BM1824, BM2113, ETH3, ETH10, ETH225, INRA023, SPS115, TGLA53, TGLA122, TGLA126 и TGLA227; три локуса рекомендованы Продовольственной и сельскохозяйственной Организацией Объединенных Наций (FAO) для генетических исследований домашних животных: CSSM66,

CSRM60, ILSTS006. Также, дополнительно включен высокополиморфный локус HAUT27. Определена наблюдаемая ($0,657 \pm 0,036$) и ожидаемая ($0,621 \pm 0,031$) гетерозиготность животных по обозначенным выше локусам, что указывает на повышенную генетическую адаптивность к изменениям климатических условий. Индекс фиксации (Fis) ($-0,056 \pm 0,011$), указывает на неродственное спаривание в субпопуляции. Самая высокая частота встречаемости в выборке была у аллели 135 локуса BM2113 (80%) и аллели 117 локуса ETH3 (80%). Среднее количество аллелей на локус составило $6,875 \pm 0,446$ из них среднее число эффективных аллелей равно $2,846 \pm 0,171$. Индекс Шеннона составил $1,183 \pm 0,061$, что говорит о высокой степени однородности стада. Обнаружено достоверно значимое влияние 7-и локусов (TGLA227, TGLA53, BM1824, CSSM66, TGLA122, BM1818, ILSTS006) на показатель живой массы молодняка в 6 месяцев и среднесуточные приросты в период от 0 до 6 месяцев и 2 локусов (ETH3, ETH10), которые достоверно оказывают влияние только на показатель живой массы в 6 месяцев. В результате выделены аллельные варианты в данных локусах, при которых показатели живой массы и среднесуточные приросты показывают свои пиковые значения. Полученные профили в результате микросателлитного анализа ДНК животных джерсейской породы, разводимых в условиях Северного Кавказа можно использовать в популяционных исследованиях, а также для планирования селекционно-племенной деятельности, поддержания уровня гетерозиготности в популяциях и генетического отслеживания селекционных процессов.

Генетическое разнообразие крупного рогатого скота связано с улучшением экономически важных признаков, принятием управленческих решений и сохранением породы. Чрезмерное накопление инбридинга или гомозиготности приводит к потере генетического разнообразия (Stachowicz K. et al., 2011; Thomasen J. et al., 2013).

Джерсейская порода является породой европейского происхождения и занимает второе место по распространенности (82 страны) среди лучших

молочных пород мира (FAO, 2010), чем демонстрирует свою адаптивность к широкому спектру климатических и географических условий. Эти животные, как правило, относительно небольшого телосложения, так средний вес полновозрастных коров составляет около 410 кг и имеют более высокий коэффициент молочности (1714 кг молока на 100 кг живой массы) в сравнении с широко распространенной голштинской породой, у которой этот же показатель составляет 1240 кг молока на 100 кг живой массы (Санова З.С., 2021; Piazza M. et al., 2022).

Согласно руководящим принципам ФАО, для разработки национальных планов управления генетическими ресурсами сельскохозяйственных животных необходимо глобально интегрировать микросателлитные эталонные маркеры в практику животноводства (короткие tandemные повторы, STR) (Egito A., 2007).

Согласно отчету ISAG, рекомендуемые сообществом 12 STR-маркеров для крупного рогатого скота имеют высокую точность от 97,3% до 99,8% при проведении тестов на достоверность происхождения (https://www.isag.us/Docs/Workshop_report_CMMPT_2021.pdf).

На текущий момент имеется множество публикаций, демонстрирующих практическое значение STR-маркеров для описания генетического разнообразия и структуры джерсейской породы. (Oroola O. et al., 2023; Srikanth K. et al., 2023).

Подтверждение, обнаружение и корректировка происхождения и связанных родственников позволяют создавать более полные родословные, которые, в свою очередь, увеличивают количество используемых генетических и фенотипических записей (Nani J.P., 2019; Luštrek B. et al, 2020).

Несмотря на то, что отобранные микросателлитные локусы являются нейтральными молекулярно-генетическими маркерами, найдено, тем не менее, много доказательств вероятной ассоциации между определенными аллелями в микросателлитных локусах и хозяйственно-полезными признаками у сельскохозяйственных животных (Kramarenko A., 2020). При

этом остается почти неизученной возможная взаимосвязь между генотипом и динамикой живой массы у коров молочной продуктивности (Kramarenko A., 2021). Характеристика генетического разнообразия и структуры субпопуляции коров джерсейской породы на Северном Кавказе проводилась по 16 микросателлитным локусам: BM1818, BM1824, BM2113, ETH3, ETH10, ETH225, INRA023, SPS115, TGLA53, TGLA122, TGLA126, TGLA227, CSSM66, CSRM60, HAUT27, а также идентифицировать аллельные варианты, имеющие взаимосвязь с показателями продуктивности: живая масса ремонтных телок в 6 месяцев, среднесуточные приросты живой массы за период от 0 до 6 месяцев.

Полученные данные по результатам проведения анализа генетической структуры ремонтных телок джерсейской породы с использованием STR-маркеров и позволили показать взаимосвязь между живой массой в период онтогенеза животных с эффективными аллелями в исследуемых локусах в условиях Северного Кавказа.

Объект исследования – ремонтные телки джерсейской породы (n=1074), являющиеся потомками коров, завезенных на Северный Кавказ в 2017 году из племенных предприятий Дании. Все животные содержались в равных условиях и на одинаковом рационе кормления, рассчитанном для конкретного стада, для выращивания молодняка на уровне стандарта породы. Динамику живой массы изучали путем взвешивания молодняка при рождении и в 6 месяцев (ГОСТ Р 57784–2017).

Генетические исследования биоматериала от ремонтных телок (образцы крови) проводились в Лаборатории молекулярно-генетической экспертизы ФГБОУ ВО «Ставропольский ГАУ» (номер госрегистрации в племенном регистре РФ № 262704803000, Свидетельство о регистрации в государственном племенном регистре, серия ПЖ 77; № 010649).

Выделение и очистку нуклеиновых кислот проводили на магнитном сорбенте с использованием коммерческого набора «М-Сорб-кровь» (ООО «НПФ Синтол, Россия).

Мультиплексная амплификация проводилась на термоциклере «T100 Thermal cycler» (Bio-Rad, США) с использованием коммерческого набора «Gene Profile Cattle» (ООО «НПФ Синтол», Россия) (табл.18).

Таблица 18 - Программа амплификации на термоциклере.

Денатурация	95°C	2 мин	
Отжиг	95°C	5 сек	30 циклов
	60°C	1 мин	
	72°C	20 сек	
Элонгация	59°C	10 мин	

Разделение ампликонов, полученных в результате полимеразной цепной реакции, проводилось методом капиллярного электрофореза на автоматическом генетическом анализаторе «Нанофор 05» (ООО «НПФ Синтол», Россия).

Полученные данные обрабатывали с использованием программного обеспечения «Gene Mapper» (SoftGenetics LLC, США).

Параметры полиморфизма аллелей и генетического разнообразия, включая число средних (N_A), эффективных (N_E) аллелей на локус, наблюдаемую (H_O) и ожидаемую (H_E) гетерозиготность, информационный индекс Шеннона (I), индекс фиксации (F_{IS}), анализ основных координат (PCoA), вероятность идентичности (PI) и вероятность случайного совпадения (PI_{SIBS}), Хи-квадрат ($ChiSq$) для равновесия Харди-Вайнберга, степень свободы (DF), вероятность ($Prob$) и значимость ($Sigif$) вычисляли с помощью надстройки GenAIEx v6.51 для MS Excell [71].

Однофакторный дисперсионный анализ влияния аллельных вариантов микросателлитных локусов на живую массу и среднесуточные приросты животных проводили в программе STATISTICA 10.0 (StatSoft, Inc., США).

Все животные выборки ($n = 1074$) были рождены в период с 2021-2022 год. Достоверность происхождения этих животных по материнской и

отцовской линиям была полностью подтверждена (100%). Достаточно большой объем выборки генотипированных животных различного происхождения позволяет предположить, что обнаруженные ниже закономерности являются характерными для джерсейской породы.

Анализ основных координат (PCoA) показал сходство индивидуумов между собой в субпопуляции (рис. 13), что позволяет сделать заключение о принадлежности всех животных в выборке к генотипу одной породы.



Рисунок 13 - Проекция исследуемых образцов субпопуляции джерсейского скота (n = 1074) на плоскости двух координат по данным PCoA-анализа.

Анализ распределения частот генотипов согласно с генетическим балансом Харди-Вайнберга по всему набору данных (табл. 19) продемонстрировал несущественные отклонения от состояния генетического баланса в некоторых локусах исследуемой субпопуляции (TGLA227, TGLA122).

Таблица 19 - Краткое описание тестов Хи-квадрат для равновесия Харди-Вайнберга

Локус	Результаты*			
	DF	ChiSq	Prob	Signif
TGLA227	45	25,879	0,990	ns

BM2113	15	1080,876	0,000	***
TGLA53	55	1113,041	0,000	***
ETH10	28	1128,056	0,000	***
CSRM60	45	298,469	0,000	***
SPS115	21	82,411	0,000	***
TGLA122	21	23,655	0,310	ns
BM1818	10	55,646	0,000	***
HAUT27	21	48,506	0,001	***
CSSM66	66	1215,593	0,000	***
BM1824	15	1180,518	0,000	***
ETH3	10	1088,698	0,000	***
TGLA126	10	61,709	0,000	***
ETH225	15	46,299	0,000	***
INRA023	28	60,325	0,000	***
ILSTS006	45	106,502	0,000	***

Примечание: * см. раздел «материал и методы исследования», ns = несущественная, *** $p < 0.001$.

Отклонение от генетического равновесия может быть обусловлено смещением частот аллелей относительно предыдущего поколения.

К этому можно добавить еще и генетический отбор животных в сторону улучшения селекции по хозяйственно-полезным признакам (Al-Khudhair A. et al., 2020; Тяпугин С.Е., 2022).

Учитывая результаты, полученные выше, мы определили полиморфизм микросателлитных локусов субпопуляции коров джерсейской породы (табл. 20).

Таблица 20 - Частота встречаемости аллельных вариантов микросателлитных локусов субпопуляции джерсейского скота на Северном Кавказе (n = 1074)

Локус	Показатель	Вариативность аллелей в локусах									
		77	81	85	91	93	97	101			
TGLA227	Аллель, п.н.	77	81	85	91	93	97	101			
	частота	0,024	0,417	0,001	0,188	0,342	0,009	0,019			
BM2113	Аллель, п.н.	125	129	133	135	137					

	частота	0,001	0,044	0,105	0,826	0,023					
TGLA53	Аллель, п.н.	153	160	162	168	170	172	182	186		
	частота	0,001	0,240	0,027	0,412	0,307	0,001	0,008	0,001		
ETH10	Аллель, п.н.	198	213	215	217	219	221	223			
	частота	0,001	0,016	0,347	0,225	0,128	0,279	0,004			
CSRM60	Аллель, п.н.	92	94	96	98	100	102	104			
	частота	0,304	0,003	0,177	0,025	0,004	0,272	0,212			
SPS115	Аллель, п.н.	248	252	254	256	260	261				
	частота	0,264	0,461	0,068	0,003	0,186	0,017				
TGLA122	Аллель, п.н.	143	149	151	161	169	181				
	частота	0,453	0,180	0,287	0,005	0,072	0,002				
BM1818	Аллель, п.н.	258	260	262	264	266					
	частота	0,089	0,110	0,174	0,074	0,554					
HAUT27	Аллель, п.н.	140	146	148	150	152	154	156			
	частота	0,001	0,246	0,286	0,027	0,001	0,438	0,001			
CSSM66	Аллель, п.н.	159	179	181	183	185	187	189	193	197	199
	частота	0,001	0,003	0,061	0,006	0,133	0,052	0,018	0,606	0,114	0,005
BM1824	Аллель, п.н.	178	180	182	183	188	190				
	частота	0,005	0,578	0,143	0,001	0,240	0,034				
ETH3	Аллель, п.н.	115	117	121	125						
	частота	0,001	0,789	0,004	0,206						
TGLA126	Аллель, п.н.	115	117	121	123						
	частота	0,353	0,466	0,092	0,088						

ETH225	Аллель, п.н.	140	144	146	148	150	152				
	частота	0,088	0,397	0,001	0,307	0,200	0,008				
INRA023	Аллель, п.н.	198	200	202	206	208	210	214	218		
	частота	0,312	0,010	0,004	0,466	0,131	0,002	0,053	0,022		
ILSTS006	Аллель, п.н.	284	286	288	290	292	294	296	298		
	частота	0,006	0,161	0,078	0,001	0,431	0,288	0,028	0,006		

В результате анализа ДНК у животных джерсейской породы выявлено 10 аллелей в локусе CSSM66 длиной от 159 до 199 п.н., по 8 аллелей в локусах TGLA53 (153-186 п.н), INRA023 (198-218 п.н.), ILSTS006 (284-299 п.н.), что говорит о высокой полиморфности указанных локусов. Наименьший полиморфизм в 4 аллели обнаружен в локусе HAUT27 (146-154 п.н.), ETH3 (115-125 п.н.) и TGLA126 (115-123 п.н.).

С самой высокой частотой для данной выборки животных встретились аллель 135 локуса BM2113 (83%) и аллель 117 локуса ETH3 (79%).

Для оценки степени генетического разнообразия популяций и видов чаще всего используются два основных параметра – уровень полиморфизма и степень гетерозиготности (Niesen A.M. et al., 2018), результаты которых представлены в таблице 21.

Таблица 21 - Гетерозиготность, F-статистика и полиморфизм по локусам субпопуляции джерсейского скота Северного Кавказа ($M \pm SEM$, $n=1074$).

Локус	N_A	N_E	I	H_o	H_E	F_{IS}
TGLA227	10,000	3,060	1,268	0,705	0,673	-0,047
BM2113	6,000	1,436	0,629	0,313	0,304	-0,030
TGLA53	11,000	3,102	1,245	0,718	0,678	-0,059
ETH10	8,000	3,767	1,420	0,787	0,735	-0,071
CSRM60	10,000	4,102	1,497	0,790	0,756	-0,044
SPS115	7,000	3,103	1,294	0,744	0,678	-0,098

TGLA122	7,000	3,070	1,257	0,709	0,674	-0,051
BM1818	5,000	2,762	1,282	0,652	0,638	-0,022
HAUT27	7,000	2,987	1,181	0,714	0,665	-0,074
CSSM66	12,000	2,473	1,306	0,644	0,596	-0,082
BM1824	6,000	2,422	1,085	0,667	0,587	-0,135
ETH3	5,000	1,504	0,543	0,364	0,335	-0,087
TGLA126	5,000	2,794	1,161	0,693	0,642	-0,079
ETH225	6,000	3,343	1,310	0,712	0,701	-0,016
INRA023	8,000	2,982	1,304	0,706	0,665	-0,062
ILSTS006	10,000	3,322	1,394	0,718	0,699	-0,027
Среднее значение	7,688±0,568	2,889±0,173	1,198±0,064	0,665±0,033	0,626±0,031	-0,061±0,007

Примечание. N_A – среднее число аллелей на локус, N_E – среднее число эффективных аллелей на локус, I – индекс Шеннона, H_o – наблюдаемая гетерозиготность, H_e – ожидаемая гетерозиготность, F_{IS} – индекс фиксации.

Минимальное количество числа аллелей на локус ($N_A = 5$) наблюдалось в локусах BM1818, ETH3, TGLA126, а максимальное значение ($N_A = 12$) в локусе CSSM66, при среднем значении числа аллелей на локус 7,688.

Значение эффективных аллелей на локус (N_e) колеблется от 1,436 (BM2113) до 4,102 (CSRМ60) (рис. 13).

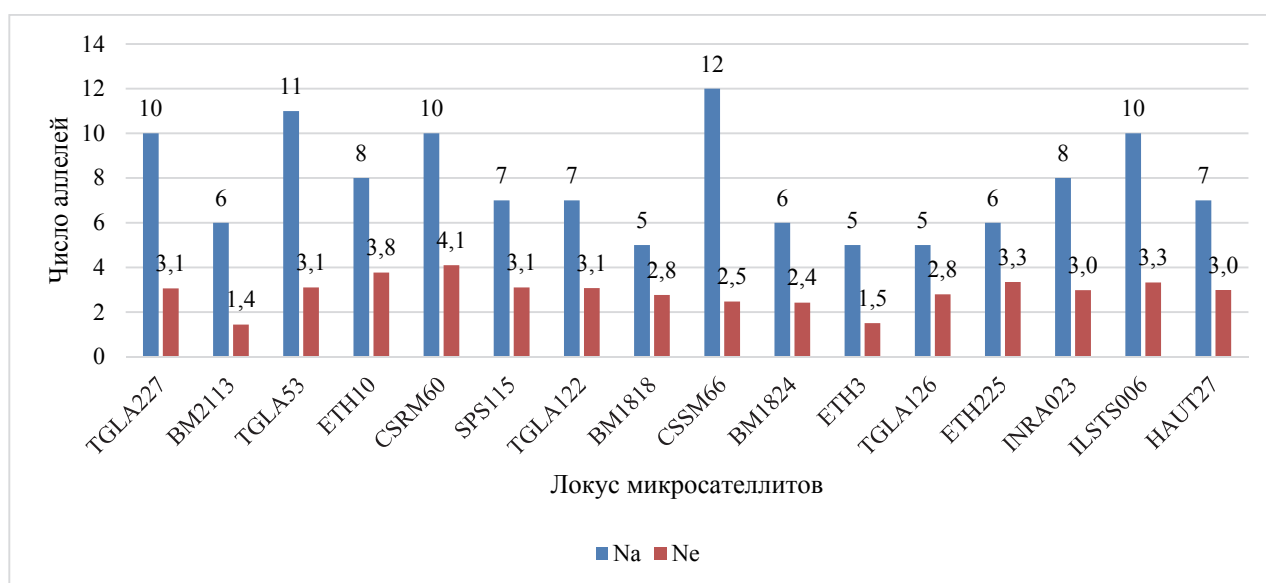


Рисунок 13 - Число аллелей (N_A), число эффективных аллелей (N_e) микросателлитных локусов джерсейского скота.

Число эффективных аллелей, как один из показателей гомо- и гетерозиготности популяции, в нашем исследовании указывает на высокую гетерозиготность субпопуляции. Что свидетельствует о достаточном уровне генетического разнообразия. В 14 из 16 микросателлитных локусах число эффективных аллелей находится в диапазоне от 2,4 до 4,1. Два локуса (BM2113, ETH3) выделяются своими более низкими значениями 1,4 и 1,5, соответственно, что говорит о не высоком уровне полиморфизма этих локусов.

Еще одним показателем, характеризующим уровень полиморфизма, является информационный индекс Шеннона (I), который отображает генетическое разнообразие исследуемой субпопуляции, учитывая ее однородность и считается сильным показателем эволюционного потенциала популяции (Konopiński M., 2020), однако является косвенным показателем разнообразия без чрезмерного акцента на редкие и доминирующие аллели если размер выборки чрезмерно мал ($n < 50$) (Кузнецов В.М., 2022). Чем меньше видовое разнообразие, тем больше индекс Шеннона стремится к нулю (Sarma P., 2015) Минимальные значения данного индекса выявлены в локусах: ETH3 (0.543) и BM2113 (0.629), а максимальное значение в локусе CSRM60 (1.497) при среднем значении по выборке (1,198), что означает высокую степень однородности в исследуемой субпопуляции животных.

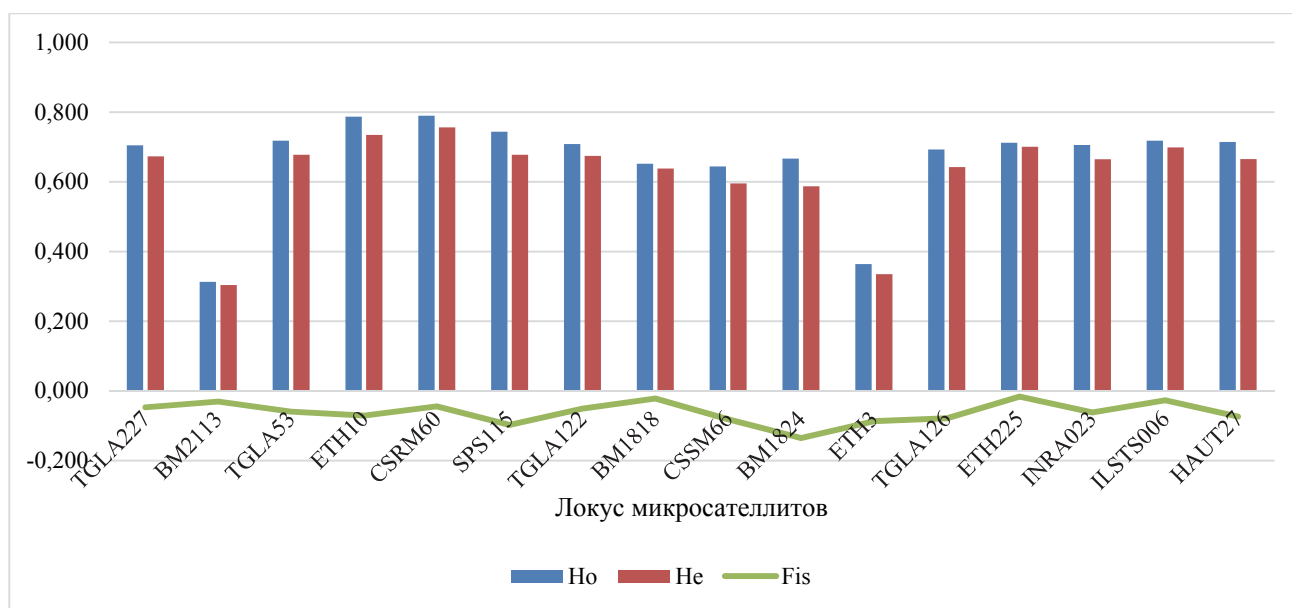


Рисунок 14 - Уровень наблюдаемой (H_O), уровень ожидаемой (H_E) гетерозиготности и индекс фиксации (F_{IS}) у джерсейского скота.

В ряде исследований (Bora S.K., 2023; Hariyono D., 2022; Sharma R. et al., 2023) для характеристики популяции со стороны генетики используют данные наблюдаемой (H_O) и ожидаемой (H_E) гетерозиготности. В нашем случае H_O находилась в пределах от 0,313 для локуса BM2113 до 0,790 для локуса CSRM60. Средний уровень (выше 0,5) ожидаемой гетерозиготности был зафиксирован в 14 локусах. В числе исключений - локусы ETH3 и BM2113, в которых данный показатель достиг минимальных значений: 0.335 и 0.304 (рис. 14). Стоит отметить, что именно эти два локуса имели наименьшее число эффективных аллелей.

Согласно утверждениям некоторых исследователей, уменьшение гетерозиготности способно вызвать снижение приспособленности организмов и изменение климатических условий, поэтому данный индикатор обладает явными экологическими эффектами. (Reed D.H., 2003; Szulkin M., 2010). Индекса фиксации (F_{IS}) отражает уровень инбридинга в субпопуляциях и указывает на сокращение гетерозиготности вследствие неслучайного скрещивания. Если $F_{IS} > 0$, то наблюдается недостаток гетерозигот (родственное скрещивание); если $F_{IS} < 0$ - их избыток (неродственное скрещивание), а при $F_{IS} = 0$ происходит случайное скрещивание (Кузнецов, В. М., 2014). Во всех 16 локусах отмечен сдвиг баланса в сторону избытка гетерозигот, что указывает на низкий процент инбридинга в исследуемой выборке.

Среди изучаемых локусов максимальный уровень полиморфизма отмечен в CSRM60 ($N_A = 10$, $N_E = 4,102$, $I = 1,497$). Стоит отметить, что по количеству аллелей на локус первое место занимает CSSM66 ($N_A = 12$), но при этом имеет значительно меньший уровень полиморфизма ($N_E = 2,473$, $I = 1,306$). Максимальный уровень генетического разнообразия обнаружен в локусе CSSM66 ($H_O = 0,790$, $H_E = 0,756$).

Не менее важным аспектом в изучении генетической структуры субпопуляций имеет достоверность происхождения, так доля ошибок в идентификации производителя в племенных и непородистых стадах может варьироваться от нескольких процентов до целых 22% (Visscher P.M. et al., 2002; Roin N.R. et al., 2021).



Рисунок 15 - Вероятность идентичности (PI) и случайного совпадения (PI_{SIBS}) для возрастающих комбинаций из 16 локусов

Правильная информация о родословной имеет первостепенное значение для успешной программы разведения, и ее важность генетической оценки молочного скота с каждым годом увеличивается (García-Ruiz A. et al., 2018). Ошибка в родословной, например, неправильно идентифицированный производитель коровы, отрицательно повлияет на родословную этой коровы и всех ее родственников.

Для исключения вероятности случайного совпадения генотипов проведено исследование сравнения эффективности индивидуальной идентификации особей (рис. 15).

Зависимость величины вероятности идентичности (PI) и величины вероятности случайного совпадения (PI_{SIBS}) от числа используемых локусов

наглядно демонстрирует, что практически нулевая вероятность случайного совпадения генотипов достигается уже при использовании первых 8 локусов. Использование всех 16 локусов перекрывает заявленную достоверность и показывает статистическую значимость анализа.

В научной литературе встречаются исследования взаимосвязи между микросателлитными локусами и показателями продуктивности у крупного рогатого скота (Li Y. et al., 2023; Al-Khudhair A. et al., 2020). На основании этого нами было изучено влияние аллельного разнообразия в каждом локусе на динамику живой массы молодняка. Это позволило идентифицировать аллели, которые достоверно связаны с данным показателем.

Из всей выборки (n=1074) были отобраны животные, достигшие 6 месяцев (n = 651). Зависимой переменной были обозначены показатели живой массы в 6 месяцев и среднесуточный прирост за период 0 – 6 месяцев. Предиктором являлся исследуемый локус. Мы исключили аллельные варианты во всех 16 локусах, которые встречаются у менее 5 % животных.

Таким образом, из 16 локусов было выявлено 7 (TGLA227, TGLA53, BM1824, CSSM66, TGLA122, BM1818, ILSTS006), которые имеют достоверно значимую взаимосвязь с показателем живой массой в 6 месяцев и среднесуточным приростом за период от 0 до 6 месяцев. И 2 локуса (ETH3, ETH10) с достоверно значимой взаимосвязью только с живой массой в 6 месяцев.

Таблица 22 - Пиковые значения живой массы и среднесуточных приростов у молодняка джерсейской породы в зависимости от аллельных вариантов в микросателлитных локусах (M±SEM, n=1074).

Локус	Аллельный вариант	Количество животных	Показатели			
			Живая масса в 6 месяцев, кг	F-критерий	Среднесуточный прирост 0-6 месяцев, г	F-критерий
TGLA227	93/93	56	171,73±1,41*	2,89	820,33±7,03*	3,21
TGLA53	160/160	37	172,24±1,64*	3,14	819,36±8,97*	3,01

ETH10	215/215	73	169,83±1,14*	2,39	806,62±6,21	2,07
BM1824	180/188	211	170,79±0,74***	13,02	812,79±4,05***	12,60
CSSM66	187/193	29	171,96±2,48*	2,35	816,09±13,43*	2,19
TGLA122	151/151	44	171,71±1,65***	4,99	817,67±8,49***	4,82
BM1818	258/262	28	173,51±2,18*	2,75	823,41±11,42*	2,40
ETH3	125/125	16	173,01±3,05*	3,36	821,87±16,62	2,21
ILSTS006	292/294	157	169,47±1,01**	3,70	806,36±5,23**	3,83
Средний показатель по выборке		651	168,02±0,51		799,01±2,66	

Примечание. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Мы внесли в таблицу аллельные варианты каждого из этих локусов, с которыми связаны самые высокие показатели живой массы в 6 месяцев и среднесуточных приростов в период онтогенеза (табл. 22).

Анализ данных показал, что при содержании в микросателлитном профиле животных данных аллельных вариантов (табл. 22) показатели живой массы в 6 месяцев и среднесуточные приросты в период от рождения до 6 месяцев демонстрируют свои пиковые значения по всей выборке ремонтного молодняка.

Полученные профили в результате микросателлитного анализа ДНК животных джерсейской породы, разводимых в условиях Северного Кавказа можно использовать в популяционных исследованиях и в практической работе с джерсейским скотом, а также для создания планов селекционной и племенной работы, анализа генетической структуры, поддержки уровня гетерозиготности в группах животных и генетического наблюдения за селекционными процессами.

Будущее генетическое развитие будет в значительной степени определяться наличием достаточной генетической вариативности, и более глубокое понимание состояния генетического разнообразия и структурной организации джерсейской породы принесёт огромную пользу всей сфере производства молочной продукции.

По результатам исследований можно сделать заключение:

1. Степень генетического разнообразия субпопуляции джерсейского скота находится на достаточно высоком уровне, на что указывает наблюдаемая (0,657) и ожидаемая гетерозиготность (0,621). При этом индекс фиксации (F_{IS}) равен -0,056, что свидетельствует о неродственном спаривании в субпопуляции джерсейского скота при высокой степени однородности стада по индексу Шеннона (1,183).

2. Использование всех 16 локусов для определения достоверности происхождения позволяет подтвердить родство животных с вероятностью выше 99%, учитывая, что в субпопуляции среднее количество аллелей на локус было равно 6,875, из них среднее число эффективных аллелей составило 2,846. При этом самая высокая частота встречаемости в выборке была у аллеля 135 локуса BM2113 (80%) и аллеля 117 локуса ETH3 (80%).

3. Обнаружены генотипы для 7 локусов (TGLA227, TGLA53, BM1824, CSSM66, TGLA122, BM1818, ILSTS006), которые имеют достоверно значимое влияние на показатели живой массы молодняка джерсейской породы в 6 месяцев и среднесуточные приросты в период от 0 до 6 месяцев и 2 локуса (ETH3, ETH10), которые достоверно связаны только с показателем живой массы в 6 месяцев.

5. Разработка системы направленного выращивания ремонтных телок голштинской и джерсейской породы, предусматривающей формирование желательных фенотипических и хозяйственно-полезных признаков у животных и пригодных для осеменения в раннем 12-14 мес. и среднем (14-15 мес.) возрасте осеменения и изучение влияния возраста нетелей при введении в стадо на продолжительность хозяйственного использования коров

Рациональное выращивание ремонтных телок – это основа формирования организма со всеми его физиологическими и адаптационными свойствами. В первые месяцы жизни у молодняка интенсивно развиваются

сердечно-сосудистая, дыхательная и пищеварительная системы, железы внутренней секреции и костяк, в возрасте 6-9 месяцев у телок происходит формирование органов размножения и молочной железы, а в возрасте 12-18 месяцев окончательно формируется фенотип животного. Следовательно, выращивание ремонтных телок должно проводиться при полноценном и сбалансированном кормлении во все периоды роста животного, с учетом специфических потребностей каждого из перечисленных периодов

Для формирования скороспелых, высокопродуктивных коров с крепкой конституцией, способных реализовать присущий им наследственный потенциал и выдерживать большие физиологические нагрузки, связанные с лактацией, размножением и условиями содержания на промышленных фермах, необходимо иметь интенсивную систему выращивания ремонтного поголовья.

Учитывая, что молодняк крупного рогатого скота не имеет компенсаторного роста, когда последствия отставания в развитии в результате неполноценного кормления или неблагоприятных условий окружающей среды могут быть компенсированы на более этапах выращивания, племенным предприятиям необходимо знать и предпринимать практические меры, чтобы избежать воздействия любых негативного на рост и развитие ремонтного молодняка.

Конституции животного оказывает влияние на свойства животных индивидуально реагировать на любой вид раздражения, с которым соприкасается организм, поэтому при интенсификации животноводства резко возрастает значение способности животных адаптироваться к внешним условиям, поэтому повышается важность оценки экстерьера. В скотоводстве практическое значение получила оценка типа животных по относительной широкотелости.

Таблица 23 – Промеры коров разного типа телосложения, см.

Промеры	Тип телосложения	
	узкотелый	широкотелый
Высота в холке	118,5±2,4	120,6 ±3,4
Высота в крестце	124,1±3,1	125,6±1,4
Косая длина туловища (палкой)	142,9±4,4	145,4±2,9
Ширина груди за лопатками	40,9±4,4	42,8±2,9*
Глубина груди за лопатками	60,9±2,1	62,9±3,4
Обхват груди за лопатками	163,9±5,1	169,4±4,4*
Обхват пясти	16,8±1,2	16,5±1,3
Полуобхват зада	88,3±3,2	91,2±2,8
Боковая длина зада	41,9±1,9	41,4±2,2
Ширина зада в маклаках	38,6±2,7	39,3±3,6
Длина головы	39,7±1,8	39,4±2,1
Длина лба	12,8±1,1	12,4±1,4
Ширина лба	16,4±1,6	16,5±1,9

*- разница статистически достоверна $p \leq 0,05$

Для разработки системы направленного выращивания ремонтных телок нами были изучены экстерьерные особенности и молочная продуктивность животных широкотелого и узкотелого типов телосложения джерсейской породы. Для этого по принципу аналогов по возрасту, породности были отобраны две группы телок случного возраста по 25 голов в каждой. У телок широкотелого типа достаточно широкая, глубокая грудь, холка среднего размера, костяк тонкий и крепкий, мускулатура сухая и хорошо развита, кожа плотная. Телки узкотелого типа характеризовались лёгкой головой и тонким костяком, плоской угловатой грудью с узкой выступающей холкой, умеренно развитой мускулатурой, тонкой и эластичной кожей.

В таблице 23 представлены промеры телок разного типа телосложения. Линейные размеры телок широкотелого типа телосложения выше, чем у коров узкотелого типа. Отмечено превосходство в широтных промерах коров

широкотелого типа телосложения, так ширина груди за лопатками выше -на 1,9 см, ширина зада в маклоках -на 0,7 см, косой длине туловища (палкой) -на 2,5 см, полуобхвату зада -на 2,9 см. Кроме этого, телки широкотелого типа телосложения выше в холке и крестце, а также за счет более глубокой и широкой груди имеют большую косую длину туловища.

Различия в линейных размерах сказались на индексах телосложения, что подтверждается данными таблицы 24.

Таблица 24 – Индексы телосложения телок разного типа телосложения, %

Индексы телосложения	Тип телосложения	
	узкотелый	широкотелый
Длинноногости	48,2±2,1	47,2±1,8
Растянутости	138,6±4,4	136,4±5,4
Тазогрудной	102,0±3,4	110,1±5,8*
Грудной	61,1±3,9	65,3±3,4*
Сбитости	100,8±3,6	102,2±2,6
Перерослости	105,5±4,1	104,2±3,8
Костистости	14,2±2,1	14,1±2,0

*- разница статистически достоверна $p \leq 0,05$

Телки широкотелого типа телосложения превосходят телок узкотелого типа телосложения по всем рассчитанным промерам, кроме индекса костистости. Наибольшие отличия отмечены по тазогрудному индексу на 8,1% и грудному 4,2%, то есть по индексам где используются широтные промеры животных. Таким образом, животные широкотелого типа телосложения имеют более развитую и широкую грудную клетку, более широкий таз и поясницу.

Так как продуктивность и экстерьер связаны между собой и в конечном итоге отражают обмен веществ, следовательно, высокую продуктивность могут иметь только здоровые животные с крепким телосложением (табл. 25).

В ООО «Агроальянс Инвест» благоприятные условия для развития молодняка крупного рогатого скота создаются при хорошо организованном беспривязном содержании. Рост и развитие изучают по данным индивидуальных взвешиваний с момента рождения до 18 месячного возраста

Таблица 25 - Характеристика энергии роста в зависимости от типа телосложения

Показатели	Тип телосложения	
	узкотелый	широкотелый
Живая масса при рождении, кг	23,2±2,1	24,2±1,8
Живая масса в 6 месяцев, кг	178,6±4,4	182,4±5,4
Живая масса в 12 месяцев, кг	302,0±3,4	329,1±5,8*
Живая масса при осеменении, кг	321,1±3,9	337,3±3,4*
Среднесуточный прирост, г/сут.		
0-6 мес.	863±3,6	879±2,6
0-12 мес.	764±4,1	835±3,8*
0-время осеменения	760±2,1	827±2,0*

*- разница статистически достоверна $p \leq 0,05$

Анализ данных (табл. 25) указывает на лучшую энергию роста и телок у телок широкотелого типа телосложения. В 6-месячном возрасте разница по живой массе телок разного типа телосложения составила в среднем 3,8 кг или 2,1%. В 12-месячном возрасте разница по живой массе телок разного типа телосложения составила в среднем 27,1 кг или 8,9%. При статистически достоверной разнице. Живая масс при осеменении составила в среднем 16,2 кг или 5,0%, что связано с более ранним осеменением. Отмеченная тенденция подтверждается данными по показателям среднесуточных приростов телок в сопоставимые периоды.

Данные характеризующие показатели воспроизводства при осеменении телок различного типа телосложения представлены в таблице 26.

Таблица 26 - Характеристика воспроизводительных качеств телок разного типа телосложения

Показатели	Тип телосложения	
	узкотелый	широкотелый
Возраст 1 осеменения, мес.	13,2±0,4	12,5±0,3
Живая масса при осеменении, кг.	321,1±3,9	337,3±3,4*
Количество осеменений на 1 плодотворное осеменение, раз	1,4±0,2	1,3±0,1
Затрачено спермодоз на 1 плодотворное осеменение, доз	1,4±0,2	1,3±0,1

*- разница статистически достоверна $p \leq 0,05$

Лучшими показателями воспроизводства характеризуются телки широкотелого типа телосложения- у данных телок возраст первого осеменения меньше в среднем на 0,7 месяцев или 5,6% и затрачивается меньше спермодоз на 1 плодотворное осеменение.

Проведенный анализ влияния различных типов телосложения на воспроизводительные качества телок указывает на необходимость максимального введения в стадо джерсейского скота ремонтных телок широкотелого типа телосложения, т.е. производить дополнительный отбор нетелей, предназначенных для ремонта собственного стада по типу телосложения, что ведет к возрастанию показателей воспроизводства телок и как следствие способствует росту продуктивности в целом по стаду, при повышении качественных характеристик молока.

Таблица 27 – Программа развития ремонтных телок джерсейской породы

Порода – джерсейская		
Возраст, мес.	Живая масса на конец месяца, кг	Среднесуточный прирост живой массы, г

При рождении	22	800,0
4 месяц	142	800,0
5 месяц	160	600
6 месяц	178	600
7 месяц	196	600
8 месяц	214	600
9 месяц	230	550
10 месяц	246	550
11 месяц	262	550
12 месяц	278	550
13 месяц	293	500
14 месяц	308	500
15 месяц	323	500
16 месяц	338	500

Удачное сочетание продуктивных качеств с крепостью конституции и экстерьерному типу являются желанными особенностями молочных пород, что обусловлено использованием джерсейской породы, которая наряду с высокой молочностью характеризуется отличными экстерьерно-конституциональными особенностями.

Особое место в данном вопросе занимает скороспелость джерсейской породы, позволяющая телкам достигать случных кондиций в среднем на 3-5 месяцев раньше животных голштинской породы (табл. 27).

Таблица 28 - Воспроизводительные качества телок в зависимости от интенсивности роста

Показатели	Среднесуточный прирост, г/сут		
	до 750	более 750	в среднем по выборке

Живая масса в 12-месячном возрасте, кг.	253,2±8,9	302,5±11,3	278,2±12,4
Фактический среднесуточный прирост, г/сут	693,1±13,2	828,3±11,4*	762,1±13,9
Возраст достижения показателя живой массы для осеменения (280 кг.), дней	404,2±4,4	338,5±5,0	367,4±3,5
Живая масса при осеменении, кг.	293,2±7,6	323,1±5,4	300,3±8,1
Возраст 1 осеменения, дней	422,7±4,4	390,0±9,4	393,6±3,4
Количество осеменений на 1 плодотворное осеменение, раз	1,3±0,1	1,1±0,1	1,2±0,3
Затрачено спермодоз на 1 плодотворное осеменение, доз	1,3±0,1	1,1±0,1	1,2±0,3

Также требуется обращать серьезное внимание на ускорение сроков начала продуктивного использования телок. Это возможно только при реализации программы интенсивного выращивания молодняка джерсейской породы, обеспечивающей раннее (10-12 месяцев) осеменение телок с живой массой 250-280 кг с возрастом первого отела в 20-22 месяца.

Исследования и ряда авторов показали, что величина живой массы телки при плодотворном осеменении оказывает большее влияние на формирование ее будущей молочной продуктивности, нежели длительность периода до первого отела. Для планирования развития ремонтных телок необходимо учитывать вес молодняка при рождении, который должен составлять 5% от веса взрослой коровы (3-я и старше лактация).

При интенсивной программе выращивания ремонтного молодняка возможно осеменение телок при достижении ими в возрасте 10-12 месяцев

55% веса взрослой коровы, составляющего в хозяйстве 450-465. При этом рост телок джерсейской породы должен составлять 105-107 см.

Таким образом, при выполнении всех требований программа развития ремонтных телок джерсейской породы, позволяет достигать веса коров-первотелок после отела 420 кг, что соответствует 90% от живого веса взрослых коров, и обеспечивает наиболее полную реализацию генетического потенциала в первую лактацию (особенно в первые 100-150 дней), что необходимо для отбора ремонтного поголовья.

Таким образом за счет применяемой программы развития ремонтных телок и породных особенностей молодняка джерсейской породы осеменение может осуществляться в 10-месячном возрасте при достижении живой массы всего 55% от массы взрослых животных.

В 2023 году осеменение телок случного возраста осуществляется в 12-месячном возрасте при достижении живой массы не менее 280 кг или 65% от массы взрослой коровы. В тоже время в зависимости от индивидуальных особенностей животных в случном контингенте ремонтных телок отмечена большая разнородность по живой массе в 12-месячном возрасте.

Поэтому нами были изучены показатели воспроизводства телок случного возраста в зависимости от величины среднесуточных приростов до 12 –месячного возраста (плановый показатель по которому осуществляется кормление - 750 г/сут.) по данным автоматизированной системы учета «Селекс –молочный скот» (табл. 28).

Полученные данные (табл. 28) указывают на лучшие показатели воспроизводства телок со среднесуточными приростами более 750 г/сут у данных животных возраст достижения показателя живой массы для осеменения (280 кг.), раньше в среднем на 65,7 дней или 19,5%, а показатель возраст 1 осеменения ниже в среднем на 32,7 дня или 8,3%, проведено меньше осеменений при меньших затратах спермодоз на 1 плодотворное осеменение. Таким образом проведенный нами анализ позволяет рекомендовать предприятию произвести экономический расчет эффективности увеличения

показателей энергии роста более 750 г/сут. в период выращивания 0-12 мес. без снижения воспроизводительной способности телок.

В современном молочном скотоводстве для повышения эффективности определения половой охоты у маточного поголовья и определения оптимального времени осеменения широко распространено применение технических средств. Воспроизводство стада – это процесс восстановления и увеличения поголовья животных путем их размножения и выращивания молодняка. Половая зрелость у крупного рогатого скота разных пород наступает в зависимости от скороспелости, условий кормления, ухода и содержания животных. Телок джерсейской породы начинают осеменять в возрасте 12 месяцев и старше при достижении 75% от массы взрослых животных.

Нормальная продолжительность полового цикла у коров, в среднем, составляет 21 день с вариациями от 18 до 24 дней. Продолжительность полового цикла у телок обычно короче, чем у коров. Наряду с нормальными по продолжительности половыми циклами в практике наблюдают укороченные (до 17 дней) и удлиненные (более 24 дней) циклы.

Половой цикл коров и телок состоит из непродолжительной фолликулярной фазы и относительно длительной фазы желтого тела (лютеиновой). Фолликулярная фаза продолжается три-четыре дня. Начинается с постоянного нарастания комплекса пролиферативных процессов в половых органах под воздействием развивающихся фолликулов и первоначально проявляется течкой.

В начале из половых путей выделяется немного жидкой полупрозрачной слизи, ближе к охоте она приобретает вид стекловидно-прозрачного тяжа. Выделение слизи, обладающей бактерицидными свойствами, способствует очищению половых путей и обеспечивает их резистентность к инфицированию во время осеменения, а также подготавливает половые пути для продвижения сперматозоидов. Выделение слизи наблюдается в среднем в течение 24 ч (от 6 до 50). В это время изменяется и поведение самок, они

начинают усиленно искать контакты с другими животными. В течение двух дней до проявления рефлекса неподвижности в организме самки повышается уровень тестостерона (мужского полового гормона), пик которого наблюдается за 12-24 ч до рефлекса неподвижности. Поэтому в это время телки и коровы проявляют признаки мужского поведения: становятся беспокойными, нервными, агрессивно настроенными, беспрестанно передвигаются, совершают напрыгивания на других животных, но не допускают напрыгивания на себя.

Коровы и телки на привязи при приближении обслуживающего персонала проявляют больше интереса и возбуждения, чем обычно, иногда пытаются напрыгивать на человека. Слизистые оболочки вульвы в этот период краснеют и слегка отекают. Пиком фолликулярной фазы является охота, а ее окончанием - овуляция.

Отсчет продолжительности полового цикла начинается с охоты. День охоты принято считать нулевым днем. В среднем охота длится 16-18 ч, но может быть и более продолжительная (1,5-48 ч). Это зависит от продуктивности, возраста животного, сезона года, содержания и даже погодных условий. У телок по сравнению с коровами интервал охоты более короткий (14-17 ч). В это время в яичнике завершается рост и созревание фолликула. Содержание эстрадиола, выделяемое фолликулом, достигает пиковой концентрации.

В этот период корова стоит неподвижно при напрыгивании других коров. Некоторые коровы могут снижать удой и задерживать молокоотдачу. Выделяющаяся из половых путей слизь становится более вязкой и имеет консистенцию куриного белка. Вульва отечна, слизистая оболочка покрасневшая. В это время корова проявляет рефлекс неподвижности.

Овуляция происходит в среднем через 10-14 ч по окончании рефлекса неподвижности. Через двое суток после овуляции у коров и телок из половых путей выделяется небольшое количество крови (метроррагии). Кровоизлияния в матке происходят из-за разрыва переполненных кровью кровеносных

сосудов в карункулярных областях в результате резкого снижения концентрации эстрогенов и повышения хрупкости стенок кровеносных сосудов.

Выбор наилучшего времени осеменения состоит из двух этапов: выбора оптимального срока после отела и выбора нужного периода во время охоты. Для выбора оптимального времени после отела необходимо учитывать физиологию послеродового периода и помнить, что функция яичников восстанавливается раньше восстановления функции матки. Часто при проявлении первой охоты матка бывает еще не готова к новому плодоношению, поэтому результативность первичных осеменений всегда выше при более поздних осеменениях после отела. Стельность, как правило, достигает максимума при осеменении животных на 60-90 день после отела.

Около 20% высокопродуктивных коров не проявляют явных признаков охоты или этот период длится очень короткое время. Для того, чтобы максимально снизить количество пропусков охоты оператор по искусственному осеменению должен «вести корову по циклу», то есть, проверять животных через 18-24 дня после осеменения на наличие или отсутствие признаков охоты.

Из-за многообразия факторов выявление причин снижения уровня воспроизводства стада является довольно сложной задачей. С целью установления этих причин необходимо провести анализ кормовой базы; изучить уровень и сбалансированность рационов кормления маточного поголовья и ремонтного молодняка; состояние животноводческих помещений; наличие, продолжительность и периодичность моциона; организацию рабочих процессов на фермах; распорядок дня; обеспеченность кадрами и их квалификацию.

Таким образом в настоящее время разработаны и применяются различные методы выявления в коров и нетелей в охоте и применение конкретного зависит от множества факторов и обеспеченности квалифицированными кадрами.

Кроме непосредственного осеменения животных данные специалисты проводят гормональную стимуляцию (при необходимости), лечения послеродовых осложнений и гинекологических заболеваний проводят УЗИ-диагностику всего поголовья 3 раза в период беременности и при показаниях и 4 раза и т. д. Поэтому в сложившихся условиях определение оптимального времени выявления коров и телок в охоте и времени осеменения осуществляется с помощью использования шейных или ушных тэгов (датчиков) SenseHub™. Автономная система SenseHub™ определения периода половой охоты (течки) у дойных коров и телок, разработанная специалистами SCR. Принцип работы системы SenseHub™ основан на 24 часовом мониторинге двигательной активности коровы с последующим считыванием данных с помощью специальной антенны.

Алгоритм выявления половой охоты следующий — настоящая активность (текущего дня) сравнивается с двигательной активностью предыдущих дней. Активность разбита на 2-х часовые ячейки, что позволяет отсеять животных с ложной половой охотой.

Преимущества данной системы: быстрая в установке, очень точная в работе, подходит для любого типа беспривязного содержания, система для больших стад, для быстрой работы, инфракрасная система считывания, неподвластна электромагнитным излучениям, работает с IR технологией. Важно правильное расположение считывающих антенн. Их можно расположить на входе в доильный зал или на выходе (если выход один, то потребуется всего одна антенна). Устройство на животном располагается с левой стороны в верхней 1/3 шеи. Если ошейник с меткой будет одет неправильно, то работа всей системы будет не корректна (рис 16). Специальный чип памяти собирает данные каждые 2 часа и, соответственно, сутки на 12 равных отрезков. Тем самым, система SCR SenseHub™, может показать, с точностью до 2-х часов, когда у животного был пик охоты.



Рис. 16 – Пример правильной фиксации шейных тэгов (датчиков) SenseHub™

Данная метка является уникальной разработкой израильских инженеров. Помимо регистрации непосредственно двигательной активности, система SCR Heatime® выявляет интенсивность движений, т. е. система понимает, когда животное прыгает, ходит, бежит. Таким образом, достигается точность до 95% выявления как обычной, так и тихой охоты.

Данные собираются от каждой коровы, и могут сравниваться с группой/стадом. Также, отдельным сигналом внимания помечаются животные с низкой двигательной активностью, что позволяет выявить животных, у которых есть проблемы со здоровьем.

Списки коров с отсутствием половой охоты более 30 дней, не правильно работающие метки, не идентифицированные животные за 24, 12, 6 часов — все это можно увидеть на экране терминала в любое время.

Преимущества тегов SCR Heatime® Н-IRv сравнение с другими методами выявления коров в охоте: повышение выявляемости коров в охоте; снижения количества пропущенных охот; возможность повышения индекса стельности стада благодаря точному определению времени охоты; снижение выбытия коров; снижение расхода спермодоз на плодотворное осеменение;

возможность использования семени быков с высоким генетическим потенциалом; увеличение выхода телят; раннее выявление проблемных коров (нециклирующих коров и коров с кистами, коров у которых произошла эмбриональная смертность); плановые отелы; сокращение времени и затрат на наблюдение за коровами; сокращение межотельного интервала; снижение затрат на гормональную терапию; простота и удобство в использовании; быстрая окупаемость; повышение продуктивности.

Таким образом применение система SCR Heatime® позволяет наиболее эффективно заниматься вопросами воспроизводства скота. Из всех движений головы коровы, зафиксированных датчиком, отбирают данные которые отражают: точное время начала половой охоты (Heat Start); продолжительность потребления корма, минуты (Feeding); продолжительность отдыха коровы, минуты (Resting); продолжительность жвачки (руминация), минуты (Rumination); уровень активности коров (Activity Intensity).

Кроме того, на основе анализа данных пользователю подаются сигналы от ухудшения здоровья коровы (Healt Alert).

Вычислительные возможности и алгоритмы системы постоянно совершенствуются. Из движений коровы с помощью ПО «отделяются» движения, которые свидетельствуют о других изменениях здоровья и физиологии коровы. В перспективе пользователь будет получать достоверные сигналы о начале отела, начале хромоты коровы и т.д.

В период охоты корова проявляет специфическую двигательную активность, что позволяет выявить охоту автоматически.

В случае выявления охоты, аномальной активности или, наоборот, при резком её снижении всем зарегистрированным сотрудникам фермы немедленно приходят оповещения на телефон. Коровы, определённые системой как пришедшие в охоту, отображаются микрографиками активности в разделе «Охоты» в доступном через браузер в мобильном приложении. Оптимальный промежуток от начала охоты до осеменения данной коровы

составляет 8–16 часов. Учитывая, что от начала эструса до осеменения должно пройти 8–16 часов, персоналу на осеменение данной коровы остаётся не более восьми часов. Система SCR Heatime® обеспечивает круглосуточную связь датчиков с приёмной станцией, немедленную обработку информации и автоматическую посылку оповещений о наступлении охоты у каждой «оцифрованной» коровы осеменатору, ветврачу и другим зарегистрированным в системе пользователям. В таблице 29 представлены данные по осеменению телок с использованием датчиков SCR Heatime®.

Таблица 29 - Данные по осеменению телок (50 гол.)

Количество выявленных охот	Количество осеменений	% от общего поголовья
1	1	82
2	2	12
3	3	4
4 и более	5	2
В среднем на 1 голову	1,18	100

В корпусе для случки телки случного возраста содержались 2 месяца или 61 день. За этот период все поголовье было отмечено, как пришедшее в охоту, что указывает на их нормальное развитие и правильность работы датчиков SCR Heatime®. Следует отметить, что у 82 % исследуемого поголовья применение транспондеров SCR Heatime® позволило успешно выявить первую учтенную охоту и её время и позволило данным нетелей плодотворно осеменить, затратив всего 1 спермодозу. У 12 % от исследуемого поголовья выявлено 2 охоты и затрачено на 1 плодотворное осеменение 2 спермодозы, а 4% поголовья на 1 плодотворное осеменение было затрачено на 1 плодотворное осеменение 3 спермодозы.

Следует отметить, что использование датчиков SCR Heatime® позволило выявить 1 голову или 2 % от общего поголовья которая не была плодотворно осеменена за 5 осеменений и данное животное было выбраковано как брак по воспроизводству.

Таким образом применение транспондеров SCR Heatime® позволяет провести плодотворное осеменение в очень сжатые сроки: 98 % от исследуемого поголовья осеменено в течение 2 месяцев или 60 дней, из которых 82 % осеменены при проявление первой охоты или с учетом продолжительности полового цикла – 18-24 дней нахождения в корпусе для осеменения телок. Кроме этого транспондера SCR Heatime® позволили оперативно выявить животного с проблемами воспроизводства и, по нашему мнению, данное животное после 3 кратного осеменения, следует выбраковывать.

Следовательно, использование датчиков SCR Heatime® позволяет при правильном выращивание телок случного возраста осеменить их в сжатые сроки и минимальными затратами спермопродукции, в том числе с использованием сексированного семени. Молочное скотоводство считается экономически эффективным в том случае, когда от него получают нормально развитый молодняк способный продуцировать высокие надои молока.

Таблица 30 - Экономическая эффективность выращивания и осеменения телок

Показатели	Вариант осеменения	
	При использовании транспондера SCR Heatime®	Без использования транспондера
Затраты на содержание телки до 12-месячного возраста и в корпусе для осеменения, руб.	98000,0	98000,0
Затраты на 1 осеменение телок, руб./гол.	1356,0	1356,0
Количество осеменений, раз	1,28	1,55
Итого затрат на осеменение, руб.	1735,7	2101,8
Стоимость 1 спермодозы, руб.	1089,6	1089,6

Количество затраченных спермодоз на 1 плодотворное осеменение	1,18	1,55
Итого стоимость спермодоз, руб.	1285,7	1688,9
затраты на использование транспондеров	266,7	
Всего затрат на осеменение 1 телки в корпусе для воспроизводства , руб.	3021,4	3790,7
Итого затрат на выращивание осеменённой телки в 14-месячном возрасте, руб.	101288,1	101790,7
Балансовая стоимость 1 осеменённой телки 14 месячного возраста, руб.	130000,0	130000,0
Прибыль , руб.	28711,89	28209,32
Уровень рентабельности,%	28,3	27,7

При высокоэффективном уровне воспроизводства стада, при этом затраты труда на их производство молока должны иметь тенденцию к снижению.

Основными показателями, характеризующими экономическую эффективность, являются: их собственная продуктивность, уровень затрат на выращивание 1 телки, реализационная цена продукции и рентабельность производства молока (табл. 30).

При расчете мы исходили из следующего что независимо от факторов выращивания и развития после 12 месячного возраста оказывают затраты на осеменение поэтому был произведен сравнительный экономический анализ и расчет применения датчиков для улучшения показателей воспроизводства стада джерсейской породы.

При расчете за мы учитывали, что стоимость транспондера SCR Heatime® составляет 16000 руб., срок эксплуатации и амортизации- 10 лет,

ежемесячные затраты-134,4 рубля, т.е при стандартном использовании для осеменения в течение 2 месячного возраста дополнительные затраты составляют 266,7 рубля.

Таким образом использование транспондеров транспондера SCR Heatime® позволяет за счет сокращения затрат на осеменение увеличить уровень рентабельности выращивания осеменённых телок на 0,6%.

Рациональное выращивание ремонтных телок голштинской породы - это основа современного производственного высокопродуктивного молочного стада, на которой происходит формирование высокопродуктивного организма со всеми его физиологическими и адаптационными свойствами.

В первые месяцы жизни у молодняка интенсивно развиваются сердечно-сосудистая, дыхательная и пищеварительная системы, железы внутренней секреции и костяк, в период до 4-месячного возраста происходит формирование железистой ткани будущего вымени, а в возрасте 12-18 месяцев происходит уже окончательное формирование типа животного, его органов размножения и молочной железы.

Таблица 31 - Плановый среднесуточный прирост живой массы (г)

Возраст ремонтных телок	Голштинская порода
До 4 месяцев	800
5-8 месяцев	800
9-12 месяцев	700-750
13-16 месяцев	600-650
В среднем	750

Таблица 32 - Программа развития телок голштинской породы

Возраст, мес.	Живая масса на конец месяца, кг	Среднесуточный прирост живой массы, гр.
При рожден.	35,0	
4 месяц	131	800
5 месяц	155	800
6 месяц	179	800
7 месяц	203	800
8 месяц	227	800
9 месяц	149,5	750
10 месяц	272	750
11 месяц	294,5	750
12 месяц	317	750
13 месяц	336,5	650
14 месяц	354,5	600
15 месяц	372,5	600
16 месяц	390,5	600

Следовательно, выращивание ремонтных телок должно проводиться при полноценном и сбалансированном кормлении во все периоды роста животного, важным элементом является поддержание стабильности высокой энергии роста впервые 6 месяцев телочки, особенно при переходе к потреблению грубых кормов в период 3-4 месяцев. В таблице 31 представлены данные по среднесуточным приростам телок по периодам развития.

Для формирования скороспелых, высокопродуктивных коров с крепкой конституцией, способных реализовать присущий им наследственный потенциал и выдерживать большие физиологические нагрузки, связанные с лактацией, размножением и условиями содержания на промышленных фермах

необходимо иметь хорошо организованную систему интенсивного выращивания ремонтного поголовья (табл. 32).

С целью расширенного и полноценного пополнения основного стада предусмотрено:

- для получения здоровых животных, свободных от лейкоза и других инфекционных заболеваний, организовать раздельное выращивание ремонтного молодняка до 6-ти месячного возраста от взрослого скота;

- цикл выращивания ремонтных телок распределить на 6 периодов: до 4-месячного, 5-8 месячного возраста, 9-12, 13-15, 16-20 месячного возраста;

- схемы и нормы кормления ремонтных телок и нетелей должны гарантировать получение среднесуточного прироста по голштинскому скоту не менее 700 - 750 г. В таблице 31 представлены данные по среднесуточным приростам телок по периодам развития.

- выпаивать за молочный период не менее 350 кг цельного молока с использованием в рационе кормления молодняка соевого молока (по возможности);

- обеспечить обязательный выгул ремонтного молодняка в зимний период, в летний период телочек до 4-х месяцев содержать на выгульных площадках;

- осеменение телок проводить в возрасте 12-14 месяцев при достижении живой массы не менее 370 кг;

- нетелей семимесячной стельности при достижении ими живой массы не менее 480 кг переводить в специализированные цеха (денники) для подготовки их к отелу.

Таблица 33 – Основные принципы управления продуктивностью коров

Показатели	Годовой надой молока на корову, кг	
		9000

Корма	Сбалансированные полнорационные кормовые смеси	Полнорационные кормовые смеси и круглогодое однотипное кормление
Коровы	Управление воспроизводством стада	Управление высокопродуктивными генетическими ресурсами животных
Кадры	Постоянная потребность в современной информации по управлению молочным стадом, компьютеризированное производство, автоматический контроль основных производственных параметров	
Комфорт	Современные технологии кормления, доения и содержания животных, соблюдение этологических принципов по обеспечению комфортной дистанции безопасности животных в системе кормления и содержания	

Кормление коров по стадиям лактации. Организация кормления молодняка, коров должна осуществляться на основе научно обоснованных детализированных норм, которые учитывают 23 показателя питательных и биологических веществ. Структура годовых рационов для коров и кормовые рационы в зависимости от уровня продуктивности и фазы лактации (табл. 34-42).

Таблица 34 - Рационы для коров до 100 дней лактации, удой 50,0 кг

Наименование корма	Рекомендуемый рацион, кг
Сено люцерновое	1,0
Силос кукурузный	18,8
Сенаж люцерновый	6,0
Солома ячменная	2,3
Кукуруза микс	4,3
Шрот соевый	3,2

Шрот рапсовый	2,7
Ячмень дробленный	4,2
Милконайзер энергия	0,35
Вода	16,0
Премикс (соль поваренная, монокальций фосфат, премикс 6-18М, минвит реактор, еврофат 99%,СААВ) в составе конц. кормов	
Итого содержится	58,87
В рационе содержится:	
ЭКЕ	23,8
Сухого вещества, кг	26,4
Обменной энергии, МДж	238
Сырого протеина, г	4743
Сахара, г	2872
Сырой клетчатки, г	3878
Кальция, г	201,0
Фосфора, г	108,0
Анализ рациона:	
1. Сырой протеин в СВ, %	18,1
2.Сахаропротеиновое отношение	0,6
3.Сырая клетчатка в СВ, %	14,7
4.Соотношение Са : Р	1,9

Таблица 35 - Рационы для коров до 100 дней лактации и выше, удой 40,0 кг

Наименование корма	Рекомендуемый рацион, кг
Сено люцерновое	1,0
Силос кукурузный	20,0
Сенаж люцерновый	7,0
Солома ячменная	2,3
Кукуруза микс	3,9
Жом свеклов. сухой	3,0
Шрот соевый	2,8

Шрот рапсовый	2,0
Шрот подсолнечный	0,4
Ячмень зерновой дробленый	4,0
Милконайзер энергия	0,20
Вода	14
Премикс (соль поваренная, монокальций фрсфат, премикс 6-18М, минвит реактор, еврофат 99%,СААВ) в составе конц. кормов	
Итого содержится	57,6
В рационе содержится:	
ЭКЕ	29,3
Сухого вещества, кг	26,2
Обменной энергии, МДж	293
Сырого протеина, г	4581
Сахара, г	2674
Сырой клетчатки, г	4000
Кальция, г	245,0
Фосфора, г	141,0
Анализ рациона:	
1. Сырой протеин в СВ, %	17,5
2.Сахаропротеиновое отношение	0,6
3.Сырая клетчатка в СВ, %	15,2
4.Соотношение Са : Р	1,73

Таблица 36 - Рационы для стельных коров от 120 до 220 дней лактации, удой - 30,0 кг

Наименование корма	Рекомендуемый рацион, кг
Сено люцерновое	1,0
Силос кукурузный	17,0
Сенаж люцерновый	8,0
Солома ячменная	1,9
Шрот соевый	1,4

Шрот рапсовый	2,2
Шрот подсолнечный	1,1
Кукуруза дробленая	2,6
Ячмень зерновой дробленый	4,2
Вода	10,0
Премикс (соль поваренная, монокальций фосфат, премикс 6-18М, еврофат 99%,СААВ) в составе конц. кормов	
Итого содержится	49,45
В рациионе содержится:	
ЭКЕ	27,7
Сухого вещества, кг	23,48
Обменной энергии, МДж	277
Сырого протеина, г	3990
Сахара, г	2339
Сырой клетчатки, г	3850
Кальция, г	236,0
Фосфора, г	137,0
Анализ рациона:	
1. Сырой протеин в СВ, %	17,1
2.Сахаропротеиновое отношение	0,6
3.Сырая клетчатка в СВ, %	16,3
4.Соотношение Са : Р	1,73

Таблица 37 - Рацион для коров, предзапуск, 90 дней до отела, 19,6 кг молока (30 дней до запуска)

Наименование корма	Рекомендуемый рацион, кг
Сено люцерновое	1,3
Силос кукурузный	19,5
Сенаж вика+ тритикале	7,0
Солома ячменная	2,6

Шрот рапсовый	1,2
Шрот подсолнечный	2,5
Кукуруза микс	0,3
Ячмень зерновой дробленый	2,4
Вода	8,0
Премикс (соль поваренная, монокальций фрсфат, премикс 6-18М, Амиго-АДС) в составе конц. кормов	
Итого содержится	44,8

В рационе содержится:

ЭКЕ	20,6
Сухого вещества, кг	18,6
Обменной энергии, МДж	206,0
Сырого протеина, г	3051
Сахара, г	1691
Сырой клетчатки, г	2952
Кальция, г	149
Фосфора, г	99,1

Анализ рациона:

1. Сырой протеин в СВ, %	16,4
2. Сахаропротеиновое отношение	0,6
3. Сырая клетчатка в СВ, %	15,8
4. Соотношение Са : Р	1,5

Таблица 38 - Рацион для коров и нетелей, 60 дней до отела

Наименование корма	Рекомендуемый рацион, кг
Сено люцерновое	1
Силос кукурузный	21,8
Солома пшеничная	1,7
Ячмень зерновой	1,0

Шрот подсолнечный	0,4
Кукуруза дробленая	0,4
Сенаж вика+ тритикале	2,5
Вода	3,0
Премикс (соль поваренная, монокальций фосфат, премикс 4.62 МОЛ, Амиго-АДС) в составе конц. кормов	
Итого содержится	31,7

В рационе содержится:

ЭКЕ	13,2
Сухого вещества, кг	11,9
Обменной энергии, МДж	130
Сырого протеина, г	1871
Сахара, г	1138
Сырой клетчатки, г	2233
Кальция, г	136
Фосфора, г	82,7

Анализ рациона:

1. Сырой протеин в СВ, %	15,7
2. Сахаропротеиновое отношение	0,61
3. Сырая клетчатка в СВ, %	18,7
4. Соотношение Са : Р	1,65

Таблица 39 - Рацион для коров и нетелей, 21 дней до отела

Наименование корма	Рекомендуемый рацион, кг
Сено люцерновое	1,0
Силос кукурузный	9,0
Солома ячменная	1,7
Ячмень зерновой дробленный	2,4

Шрот подсолнечный	0,8
Шрот рапсовый	1,1
Кукуруза микс	1,9
Сенаж вика+ тритикале	2,0
Шрот соевый	0,7
Милконайзер энергия	0,4
Вода	8,0
Премикс (соль поваренная, монокальций фосфат, премикс 5-2 СУХ, КисСол 5-2-2.3, Амиго-АДС) в составе конц. кормов	
Итого содержится	30,5

В рационе содержится:

ЭКЕ	13,2
Сушого вещества, кг	13,9
Обменной энергии, МДж	130
Сырого протеина, г	2145
Сахара, г	1238
Сырой клетчатки, г	2098
Кальция, г	136
Фосфора, г	82,7

Анализ рациона:

1. Сырой протеин в СВ, %	15,4
2. Сахаропротеиновое отношение	0,7
3. Сырая клетчатка в СВ, %	17,0
4. Соотношение Са : Р	1,64

Особенности кормления коров в разные стадии лактационного цикла связаны с ростом и развитием плода, подготовкой, развитием и функционированием молочной железы, гормональным статусом организма и состоянием обменных процессов в тканях тела в период лактации и стельности. В регуляции этих процессов первостепенная роль принадлежит пищевому фактору.

Рационы для коров составлены с расчетом, чтобы они не стимулировали развитие кетозов и ацидозов. Если концентрированные корма будут представлены в рационах преимущественно зерновыми кормами, то это будет способствовать кетозам и ацидозам, или другим нарушениям пищеварения у высокопродуктивных животных.

Преимущество некоторых кормов в смеси концентратов для коров и нетелей в период интенсивной лактации:

- шрот соевый – источник аминокислот, используемых для синтеза составных частей молока;
- шрот рапсовый дорожке подсолнечникового, поэтому предпочтение отдается подсолнечниковому, но необходимо иметь в наличии оба вида шрота, так как у них разный аминокислотный состав (лизин стимулирует молокообразование, метионин с цистеином стимулирует синтез молочного жира).

Таким образом, комплекс мероприятий по организации направленного выращивания ремонтных телок должен включать:

- 1) Восполнение потребностей животных в питательных веществах и витаминах, в случае необходимости, проводится внутримышечное введение витаминов и гормонов для снижения эмбриональной смертности в день осеменения;
- 2) Применение селеносодержащих препаратов в сухостойный период с целью профилактики патологии родов и послеродового периода;
- 3) Комплексный контроль состояния новотельных коров как минимум с 1 по 10 день после отела, а также 14 и 21 день, включая термометрию, врачебный осмотр и профилактическое исследование на содержание в крови кетоновых тел и глюкозы, перевод новотельных коров на раздой в общее стадо не ранее 21 дня после отела;
- 4) Обеспечение полноценного кормления осеменяемых, стельных и новотельных коров, введение в рацион комплексных минерально-витаминных премиксов в соответствии с физиологическим состоянием животных;

5) Обеспечение комфортных условий содержания, в т.ч. предупреждение высокой плотности размещения (скученности) в секциях для беспривязного содержания;

б) регулярная дезинфекция животноводческих помещений.

Основными проблемами при работе с джерсейским скотом, с которыми сталкиваются в хозяйстве, являются:

– высокий процент выбытия первотелок в первые месяцы после отела;

– потеря живой массы после отела;

– молочная продуктивность ниже ожидаемой;

– высокий процент заболевания послеродовыми осложнениями (родильный парез, задержания последа, метриты, смещение сычуга);

– высокий процент обменных заболеваний в период лактации (клинические и субклинические ацидозы и кетозы, стойкое нарушение функции печени, жировая дистрофия печени);

– повышенная заболеваемость маститом;

– повышенная выявление хромоты (ламиниты, бурситы)

– увеличение продолжительности сервис-периода;

– снижение общего иммунитета вследствие вирусных инфекций.

При завозе семени быков-производителей для искусственного осеменения зооветеринарная служба должна контролировать выполнение поставщиками следующих пунктов:

1) Качество семени должно соответствовать требованиям, установленным производителем, Единым ветеринарным (ветеринарно-санитарным) требованиям, предъявляемым к товарам, подлежащим ветеринарному контролю (надзору) и Ветеринарным требованиям при ввозе на таможенную территорию Евразийского экономического союза и/или перемещении между государствами-членами спермы быков-производителей, утвержденным

Решением Комиссии Таможенного союза от 18.06.2010 №317 «О применении ветеринарно-санитарных мер в Евразийском экономическом союзе»;

2) Семя должно соответствовать соответствовать ГОСТ 26030-2015 и ГОСТ Р 54633-2011;

3) Качество семени после контрольной разморозки, определяемое при микроскопии путем подсчета сперматозоидов с прямолинейным поступательным движением в поле зрения, должно составлять 30% и более, а соответствовать минимальным требованиям нормативных документов исполнительного государственного органа в сфере сельского хозяйства и племенного животноводства страны-экспортера.

4) Поставка семени сопровождается следующими документами:

-товаросопроводительные документы,

-ветеринарно-сопроводительные документы с указанием идентификационных данных партии семени и результатов лабораторного исследования в сертифицированной независимой лаборатории, уполномоченной для проведения заявленных исследований, оформленные в виде ЭВСД в ФГИС «Меркурий»,

-копии результатов исследования поставляемого семени и/или быков-производителей в сертифицированной независимой лаборатории, уполномоченной для проведения заявленных исследований, на бруцеллез, паратуберкулез, лептоспироз, блутанг, вирусную диарею КРС, инфекционный ринотрахеит КРС, либо иные правомочные документы страны происхождения КРС, содержащие вышеуказанные сведения,

-копии оригинала племенного свидетельства на семя (МСХ РФ), оригинала племенного сертификата, выданного официальной организацией, осуществляющей деятельность в области племенного животноводства в стране происхождения производителя, копию ДНК-паспорта, подтверждающего происхождение производителя.

5. Результаты исследования производителя на носительство генетических аномалий, опубликованные на сайте www.cdn.ca.

Таким образом, в племенном репродукторе по разведению джерсейского скота ООО «Агроальянс Инвест» и племенном репродукторе по разведению голштинского скота ООО «Агрофирма Село им. Г.В.Кайшева» проводится полный комплекс мероприятий по обеспечению ветеринарно-санитарного благополучия стада, в т.ч. по воспроизводству и выращиванию ремонтного молодняка, в соответствии требованиями государственной ветеринарной службы и действующего законодательства РФ в области ветеринарии и охраны здоровья человека и животных.

6. Участие в Рабочей группе Департамента животноводства и племенного дела Министерства сельского хозяйства России по направлению совершенствования нормативной правовой базы в области племенного животноводства

По приглашению НКО Ассоциация производителей КРС голштинской породы (запрос №17 от 07.04.2023 г.) и по согласованию с Департаментом животноводства и племенного дела Минсельхоза РФ, профессор базовой кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных, доктор сельскохозяйственных наук С.А.Олейник принял участие в работе практического семинара и выступил с докладом.

ПРОГРАММА МЕРОПРИЯТИЯ

Практический семинар на тему:

«Потенциал голштинской породы в отечественном скотоводстве. Основные тенденции в племенной работе с популяцией»

11-13 мая 2023 года

Организатор: Селекционный центр (ассоциация) по крупному рогатому скоту голштинской породы

Соорганизатор: НП «Союз животноводов Урала»

Место проведения: г. Екатеринбург,
Свердловская область

Наименование мероприятия

Время

11 мая

8.00-10.30

11.00-17.00

Заезд

Посещение молочного комплекса племенного репродуктора по разведению крупного рогатого скота ООО Некрасово-1

(член Ассоциация производителей КРС голштинской породы),
с. Некрасово, Белоярский район
Посещение завода по производству пармезана (итальянская технология), п. Верхнее Дуброво
Экскурсия в лабораторию селекционного контроля качества молока ПО Агроплем-Екатеринбург

12 мая
09.00-15.00

Пленарное часть семинара, г. Екатеринбург, ГК «РАМАДА», 10 км автодороги Екатеринбург а/п. «Кольцово», д.15).

13 мая
11.00-16.00

Экскурсия Храм на Крови-Ганина Яма.
Отъезд участников

ПЛЕНАРНАЯ ЧАСТЬ СЕМИНАРА (12 мая)

Место проведения: г. Екатеринбург, ГК «РАМАДА», 10 км автодороги Екатеринбург, а/п. «Кольцово», д.15).

Регистрация: 9.00-10.00 Время
10.00-10.20

Тема выступления/спикер
Приветственное слово:

Кузнецова Анна Анатольевна, Министр агропромышленного комплекса и продовольствия Свердловской области
Копытов Михаил Николаевич, Председатель комитета по аграрной политике и земельным отношениям Законодательного Собрания Свердловской области
Гордеев Никита Алексеевич, председатель правления НКО Ассоциация производителей КРС голштинской породы

10.20-11.00

Стафеева Елена Петровна – и.о. председателя-исполнительный директор НП Союз животноводов Урала

Требования к племенным организациям (доклад уточняется)

11.00-11.15

Сафина Галина Фатыховна, заместитель директора Департамента животноводства и племенного дела Минсельхоза России
«Приоритеты селекционного центра по крс голштинской породы с 2023 года». Работа экспертного совета»

11.15-11.30

Ряпосова Марина Витальевна, председатель экспертного совета, член правления селекционного центра, доктор биологических наук
«Текущая ситуация в племенном животноводстве КРС»

11.30-11.45	Максимчук Максим Григорьевич , генеральный директор АО « Головной центр по воспроизводству», г. Москва «Союз животноводов Урала. Вчера. Сегодня. Завтра»
11.45-12.00	Стафеева Елена Петровна – и.о. председателя-исполнительный директор НП Союз животноводов Урала Эпизоотическая ситуация в Свердловской области
12.00-12.15	Трушкин Евгений Васильевич , директор Департамента ветеринарии Свердловской области, г. Екатеринбург «Племенная работа с молочным скотом. Реальность и перспектива»
12.15-13.00	Шавшукова Наталья Евгеньевна , заместитель Министра сельского хозяйства и продовольствия Удмуртской Республики, г. Ижевск Кофе-брейк
13.00-13.15	Тема доклада и докладчик уточняется ООО «РЦ «Плинор», г. Санкт-Петербург
13.15-13.30	«Организация работы ассистентской службы» Олейник Сергей Александрович , доктор сельскохозяйственных наук, профессор базовой кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных ФГБОУ ВО Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь
13.30-13.45	«Цели и задачи развития в разрезе вопросов цифровизации объединённых данных» Марфич Владимир Викторович , заместитель генерального директора АО « Головной центр по воспроизводству», г. Москва
13.45-14.00	Геномные технологии в ООО Тюменские молочные фермы Григорашенко Андрей Григорьевич , Вице- президент ООО «Управляющая компания «Дамате»
14.00-14.15	Аспекты раскрытия генетического потенциала коров голштинской породы в условиях Уральского региона Келин Юрий Валерьевич , заместитель директора, главный зоотехник племенного завода ООО «Агрофирма «Уральская»
14.15-14.30	Современные подходы к выполнению показателей воспроизводства в племенных голштинских стадах

14.30-14.45

Заузолкова Ольга Ивановна, главный ветеринарный врач АО «Агрофирма «Патруши» УГМК-Агро
Инфекционная безопасность сельхозпредприятий

14.45-15.30

Репина Елена Александровна, руководитель отдела внутреннего аудита и биобезопасности АО «ГЦВ», Москва
ДИСКУССИЯ, ВОПРОСЫ-ОТВЕТЫ

15.30-17.00

ОБЕД/УЖИН





**Рис. 17 Фото с участниками практического семинара
Презентация доклада на практическом семинаре**

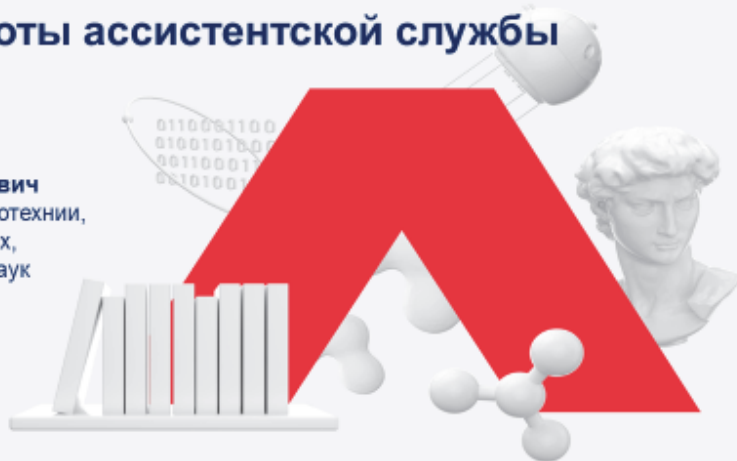
приоритет2030⁺

лидерами становятся



Организация работы ассистентской службы

ОЛЕЙНИК Сергей Александрович
 профессор кафедры частной зоотехнии,
 селекции и разведения животных,
 доктор сельскохозяйственных наук
 ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ





**СЕЛЕКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
ПО УПРАВЛЕНИЮ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫМИ ГЕНЕТИЧЕСКИМИ
РЕСУРСАМИ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ ICAR**

Создан в 2015 году в рамках выполнения государственных контрактов по заданию
Министерства сельского хозяйства Российской Федерации
по разработке региональной системы управления высокопродуктивными генетическими ресурсами в
молочном скотоводстве Ставропольского края

<p>Контроль-ассистентская служба</p> 	<p>Лаборатория селекционного контроля качества молока</p> 	<p>Эксперт-бонитерская служба</p> 	<p>Лаборатория молекулярно-генетической экспертизы</p> 
<p>Проведение контрольных доений у молочных коров, формирование информационных баз данных</p>	<p>Мониторинг качества молока-сырца: жир, белок, оптимальное клеточное число, СОМО, лактоза, точка заваривания, мочевина, фосфорфаты</p>	<p>Оценка экстерьера молочных коров, консолидация стада</p>	<p>Проведение мониторинга генетических аномалий, достоверность происхождения, молекулярная идентификация влиятельных генотипов, повышение содержания белка в молоке</p>

2



International Committee for Animal Recording



ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЖИВОТНЫХ	УЧЕТ НАДРОВ (информационно-ассистентская служба)	ИНФОРМАЦИОННАЯ БАЗА ДАННЫХ	РЕФЕРЕНС-ЛАБОРАТОРИИ ОБЪЕДИН. КАЧЕСТВА МОЛОКА	ЛАБОРАТОРИИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ
------------------------	--	----------------------------	---	------------------------------------

ICAR насчитывает 130 членов и объединяет 60 государств:

- определяет технические условия для производства и контроля качества молока
- проводит генетическую оценку скота
- выдает сертификаты качества, подтверждающие право ведения международной торговли генетическими ресурсами: эмбрионы, бычье семя, нетели

3



Впервые в РФ разработана инновационная система управления молочным стадом с учетом методологии Международного комитета регистрации животных (ICAR)

Произведена профессиональная адаптация методологии ICAR на русском языке.

Получены положительные рецензии:

- ВНИИЖ (ВИЖ)
- ВНИИплем
- РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева
- ВНИИГРЖ



Проведено обучение и повышение квалификации специалистов племенной службы: Ленинградская, Московская, Свердловская, Белгородская, Липецкая, Тюменская, республики – Татарстан, Удмуртия, Краснодарский и Ставропольский край



4

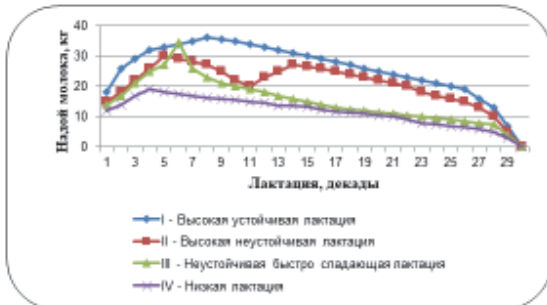


Ставропольский ГАУ в составе российской делегации на 43 конгрессе ICAR, 17-20 июня, 2019 г., Прага, Чехия

Внедрение инновационной методологии **в национальном молочном скотоводстве** позволит, по предварительным оценкам, сформировать весомый экспортный потенциал при условии выхода на международный рынок торговли генетическими ресурсами, который **может составлять 14,6 млрд руб. или 225 млн \$.**

№	Наименование торговой операции	Стоимость, млрд руб.
1	Племенная продажа нетелей (10% от существующего поголовья коров)	10,4
2	Продажа бычьего семени	2,6
3	Продажа эмбрионов	1,6

5

**В инновационном центре управления высокопродуктивными генетическими ресурсами в молочном скотоводстве отрабатываются элементы технология производства молока**

ПРОВЕДЕНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ ДОЕНИЙ СПЕЦИАЛИСТАМИ КОНТРОЛЬНО-АССИСТЕНСКОЙ СЛУЖБЫ ПОЗВОЛЯЕТ ПОЛУЧАТЬ ДОСТОВЕРНУЮ ИНФОРМАЦИЮ НАДОЯХ КОРОВ, СТАБИЛИЗИРОВАТЬ ЛАКТАЦИЮ У КОРОВ И ПОВЫСИТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕЛЕКЦИОННО-ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ С МОЛОЧНЫМ СТАДОМ



6

**Основные обязанности ассистентов при проведении контрольного доения племенных коров:**

- ознакомление с техникой безопасности при проведении контрольного доения коров в племенных хозяйствах, соблюдение санитарных требований при проведении работ;
- получение от племенной службы хозяйства описи коров, отобранных для проведения контрольного доения;
- проведение считывания и записи идентификационных номеров у коров;
- запись надоя коров;
- контроль корректного подключения молокомера с молокоотборником;
- отбор проб молока из пробоотборника после окончания доения коровы;
- обеспечение чистоты и точности заполнения стаканчиков с молоком;
- перемешивание наполненного стаканчика, для растворения консерванта;
- установка пробы молока в штатив в соответствии с порядковым номером коровы в описи животных;
- совместно со специалистами племенной службы хозяйства, подготовка акта проведения контрольного доения, отбора индивидуальных проб молока и передачи в лабораторию
- установка штативов с пробами молока в специализированный автомобиль с холодильным отсеком, контроль закрепления штативов перед транспортировкой;
- контроль температурного режима в холодильном отсеке при доставке проб молока в пределах +2...+6°C;
- передача проб молока в лабораторию селекционного контроля качества молока.



7



Деятельность **ассистентской службы**, в соответствии с профессиональным стандартом «Селекционер по племенному животноводству», в соответствии с кодами ОКВЭД определяет отнесение с следующим видам экономической деятельности:

01.41.1 разведение молочного крупного рогатого скота

01.42.1 разведение мясного и прочего крупного рогатого скота, включая буйволов, яков и др.

01.43 разведение лошадей и прочих животных семейства лошадиных отряда непарнокопытных

01.44 разведение верблюдов и прочих животных семейства верблюжьих

01.45 разведение овец и коз

01.46 разведение свиней

01.47 разведение сельскохозяйственной птицы

01.49.2 разведение кроликов и прочих пушных зверей на ферме

01.49.4 разведение оленей

8



Описание трудовых функций **ассистентской службы**, включая деятельность в ЛПХ и К(Ф)Х, включает участие ассистентской службы в:

- ❖ выведении, совершенствовании и сохранении пород, типов и линий животных
- ❖ оформлении и представлении документации по результатам селекционно-племенной работы с животными
- ❖ использование выведенных, усовершенствованных и сохраняемых пород, типов и линий животных.

9



В области молочного скотоводства ассистентская служба формируется в регионе с учетом численности подконтрольного поголовья крупного рогатого скота молочного направления продуктивности.

При этом может быть использована норма нагрузки на 1 ассистента около 500-700 коров, такая нагрузка апробирована в странах-членах ICAR.

Однако, на региональном уровне, нагрузка подконтрольного поголовья на 1 ассистента может регулироваться с учетом конкретного племенного поголовья.

10



ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ТРУДОВЫХ ФУНКЦИЙ АССИСТЕНТСКОЙ СЛУЖБЫ

Для выполнения своих трудовых функций, специалист ассистентской службы должен иметь высшее образование по специальностям зооветеринарного или биологического профиля. Трудовые действия специалиста ассистентской службы могут включать:

- разработку плана селекционно-племенной работы в организации, для выведения, совершенствования и сохранения пород, типов и линий животных, а также представление этого плана в региональные/федеральные органы по племенному животноводству;
- разработка мероприятий по повышению эффективности селекционно-племенной работы в племенными животными в организации;
- принятие участия в организации и проведении мероприятий по учету молочной продуктивности у крупного рогатого скота, проведению отбора проб молока, доставке проб молока в специализированную лабораторию селекционного контроля качества молока;
- принятие участия в организации работ по мечения животных и материалов (инкубационных яиц) путем присвоения унифицированных идентификационных номеров;
- принятие участия в организации работы по определению показателей продуктивности и воспроизводства племенных животных;
- принятие участия в организации работ по ведению первичного зоотехнического и племенного учета;
- принятие участия в организации работ по оценке экстерьерно-конституциональных качества животных;
- принятие участия в организации работ по воспроизводству стада (оценка семени быков-производителей, инкубационных яиц птицы);
- принятие участия в организации работ по проведению генетической экспертизы на достоверность происхождения и для выявления генетических аномалий;
- принятие участия в организации работ по представлению результатов племенного учета и оценки продуктивных качеств животных, в том числе и результатов генетической экспертизы в системы информационного обеспечения по племенному животноводству;
- принятие участия в организации работ по проведению оценки выведения и совершенствования существующих пород (типов, линий) животных на отличимость, однородность и стабильность;
- принятие участия в организации работ по проведению анализа соответствия экстерьера, показателей продуктивности и воспроизводства Государственном реестре охраняемых селекционных достижений.

Ассистентская служба, в соответствии Приказом Минсельхоза РФ №336, «Об утверждении к видам племенных хозяйств» от 02.06.2022 г., является самостоятельным отдельным видом племенного хозяйства, создается, как правило, в структуре действующих лабораторий селекционного контроля качества молока или других подразделений, являющих субъектами племенного дела России.

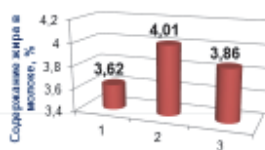
11



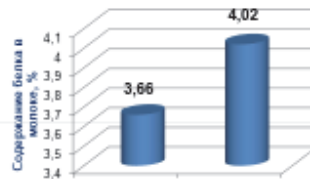
Необходимость разработки национального молочного коэффициента

Результаты суточного мониторинга жира и белка в молоке, по результатам лабораторий РФ – Ставропольского ГАУ и Дании

Ставропольский ГАУ: Суточная динамика жира в молоке при 2-х и 3-кратном доении коров



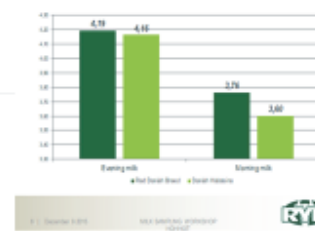
I, II и III контрольные доения коров



I и II контрольное доение коров

По данным лаборатории Дании

% FAT VARY OVER 24 HOURS!
% ЖИРА ИЗМЕНЯЕТСЯ В ТЕЧЕНИЕ 24 ЧАСОВ

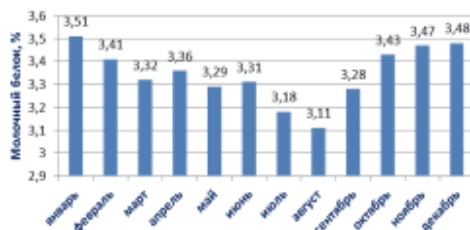


12



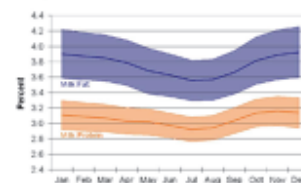
В ЛАБОРАТОРИИ СЕЛЕКЦИОННОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА МОЛОКА изучается влияние паратипических факторов на параметры качества молока-сырья

Динамика содержания белка в молоке в течение года



По данным лаборатории Дании

COMPONENTS VARY OVER YEAR
ВАРИАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ В ТЕЧЕНИЕ ГОДА



© MilkProtein, Casein, Lactose and Milk Fat
Department of Dairy and Animal Sciences, The Norwegian State University, Ås, Norway
Bioland, Stavropol, RU, 2018
11 | December 5, 2018 | MILK PRODUCTION SCIENCE



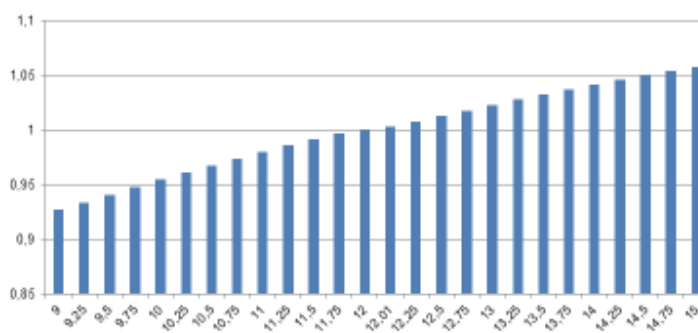
ПРОВЕДЕНИЕ МОНИТОРИНГА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ МОЛОЧНОГО ЖИРА И БЕЛКА У ПЛЕМЕННЫХ КОРОВ ПОЗВОЛЯЕТ ОБЪЕКТИВНО ОЦЕНИТЬ ВЛИЯНИЕ ПАРАТИПИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ (КЛИМАТ, ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА) НА ПАРАМЕТРЫ КАЧЕСТВА МОЛОКА И ОПЕРАТИВНО ПРИНЯТЬ МЕРЫ ПО РАБОТЕ С МОЛОЧНЫМ СТАДОМ

13



Интервал длины доения часов	Жир % фактор
<9,00	0,919
9,00-9,24	0,927
9,25-9,49	0,934
9,50-9,74	0,941
9,75-9,99	0,948
10,00-10,24	0,955
10,25-10,49	0,961
10,50-10,74	0,968
10,75-10,99	0,974
11,00-11,24	0,980
11,25-11,49	0,986
11,50-11,74	0,992
11,75-11,99	0,997
12,00	1,000
12,01-12,24	1,003
12,25-12,49	1,008
12,50-12,74	1,013
12,75-12,99	1,018
13,00-13,24	1,023
13,25-13,49	1,028
13,50-13,74	1,033
13,75-13,99	1,037
14,00-14,24	1,042
14,25-14,49	1,046
14,50-14,74	1,050
14,75-14,99	1,054

Рекомендуемые ICAR коэффициенты перерасчета
суточного содержания жира в зависимости от
интервала между доениями



14

Участникам практического семинара были представлены практические методические разработки, проведенные в ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ в период 2015 – 2023 гг. по обоснованию взаимодействия специалистов ассистентской службы со специалистами зооветеринарной службы племенных хозяйств по разведению крупного рогатого скота молочных пород и со специалистами лаборатории селекционного контроля качества молока.

Основные вопросы, возникшие в процессе обсуждения доклада относились уточнению практических аспектов по организации ассистентской службы на региональном уровне:

- квалификация и состав специалистов ассистентской службы;
- организация деятельности ассистентской службы, включая обеспечение спецодеждой для разных сезонов года; обеспечение надлежащего санитарного состояния оборудования и спецодежды; организация передвижения ассистентской службы – в Ставропольском ГАУ для этих целей приобретено 2 специализированных транспортных средства, представляющих собой

микроавтобусы с оборудованным холодильным отделением, позволяющим поддерживать перевозимые пробы молока при температуре +5⁰ С;

- ведение учетных данных о молочной продуктивности коров при проведении контрольных доений совместно со специалистами племенных хозяйств;
- ведение служебной документации при выполнении работ по учету молочной продуктивности коров и сбору контрольных проб молока, нумерация проб;
- формат взаимодействия ассистентской службы с лабораторией селекционного контроля качества молока, документооборот;
- участие ассистентской службы при аккредитации лаборатории селекционного контроля качества молока в системе Россаккредитации;
- ведение информационной базы данных ассистентской службы по учету продуктивных признаков племенных животных, в соответствии с профессиональным стандартом «Селекционер по племенному делу».

В процессе обсуждения все актуальные вопросы были проработаны.

В процессе отработки мероприятий по реализации Приказа №336 от 02.06.2022 г. о создании региональной ассистентской службы, по согласованию с Департаментом животноводства и племенного дела Минсельхоза РФ, на базе Центра опережающей профессиональной переподготовки Ставропольского государственного аграрного университета разработан обучающий курс: [Описание для «Организация работы ассистентской службы в составе лаборатории селекционного контроля качества молока, порядок аккредитации лаборатории» \(сopp26.ru\)](#), который реализуется по запросу племенных организаций.

На протяжении 2023 года было проведено обучение и переподготовка специалистов племенных служб ООО «РЦ «Плино» (3 сотрудника, октябрь 2023 г.) и сотрудников ООО ГП «Элита», племенная служба Республики Татарстан (4 сотрудника, декабрь 2023 г.).



Рис. 18. Ознакомление с работой анализатора молока Комбифосс 7 ds группы обучающихся из Республики Татарстан



Рис. 19. Обработка проб молока в лаборатории с обучающимися из Республики Татарстан



Рис. 20. Проведение контрольного доения и отбор проб молока в племенном хозяйстве с участием обучающихся из ООО РЦ «Плинор»

7. Участие в Рабочей группе, организованной Евразийской экономической комиссии по разработке учетных практик в молочном скотоводстве с учетом международных рекомендаций

Современный этап развития национального молочного скотоводства обуславливает усиления нормотворческой деятельности на Евразийской экономической комиссии. Ввиду востребованности разработок, выполненных в Ставропольском ГАУ относительно применения методов учетной практики в молочном скотоводстве, в соответствии с Руководящими принципами ICAR. Профессор базовой кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных С.А.Олейник в режиме ВКС, принимал участие нормотворческой деятельности Рабочей группы по направлению «Племенное животноводство». Заседания экспертов в 2023 году, в основном были посвящены разработкам проекта Рекомендаций Коллегии ЕЭК «Об Унифицированных подходах к учету молочной продуктивности и проведению лабораторного контроля качества молока крупного рогатого скота молочного направления продуктивности в государствах-членах ЕЭК» и внесении изменений в «Методику оценки племенной ценности крупного рогатого скота молочного направления продуктивности». На протяжении 2023 года профессором С.А.

Олейником было принято участие в работе заседаний: 26.01.2023 (протокол №12-4/пр); 20.04.2023 (протокол «12-21/пр»); 18.05.2023 (протокол №12-27/пр).

В процессе обсуждения нормативных документов в составе Рабочей группы по направлению «Племенное животноводство» Евразийской экономической комиссии (ЕЭК), профессором С.А.Олейник вносились предложения по доработке методики оценки племенной ценности животных. Результаты динамики молочных компонентов в процессе лактации, использованы при участии в составе Рабочей группы «Племенное животноводство» Евразийской экономической комиссии: протокол заседания №12-4/пр от 26.01.2023 г. «О внесении изменений в Методику оценки племенной ценности крупного рогатого скота молочного направления продуктивности», на основе собственных результатов исследований, опубликованных ранее в статьях:

- Application of international committee for animal recording (ICAR) methodology in dairy herd management in South of Russia. Oleinik S., Skripkin V., Ershov A., Shlykov S., Omarov R. // Online Journal of Animal and Feed Research. 2022. Т. 12. № 4. С. 232-239

- Study of daily dynamics of cow milk quality indicators. Trukhachev V., Oliinyk S., Zlydnev N., Pokotilo A., Ershov A. В сборнике: International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2021). Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources. Kazan, 2021. С. 00091.



Рис. 21. Участие профессора С.А. Олейника в заседании Рабочей группы ЕЭК по направлению «Племенное животноводство» в режиме ВКС

Заключение. Подготовка отчета по итогам II этапа работ

В соответствии с медицинскими нормами, уровень потребления молока в России составляет 69,8% от потребности, что подчеркивает важность повышения эффективности производства молока, повышения молочной продуктивности коров, улучшения качества молочного сырья.

В Ставропольском крае отмечены аналогичные тенденции по состоянию молочного скотоводства и уровню потребления молока на душу населения.

Производство молока в Ставропольском крае за период 2017 – 2022 гг. снизилось на 3,9 тыс. тонн, и составило 538,5 тыс. тонн, при этом медицинская потребность в производстве молока по Ставропольскому краю составляет 939,6 тысяч тонн. Потребность собственного производства молока в Ставропольском крае, согласно Доктрины продовольственной безопасности России составляет 845,6 т. тонн (90% от медицинской нормы). Процент выполнения индикатора Доктрины составляет 63,6%. С учетом того, что в

сельскохозяйственных организациях и крестьянско-фермерских хозяйствах наблюдается наиболее высоко организованное промышленное производство молока, то вероятно предположить, что дальнейший рост молочной продуктивности коров и валового производства молока будет происходить именно за счет этой категории хозяйств. Удельный вес производства молока в сельскохозяйственных организациях и крестьянско-фермерских хозяйствах составляет 25,3% от индикатора Доктрины продовольственной безопасности России. поголовье молочных коров в сельскохозяйственных организациях и крестьянско-фермерских хозяйствах Ставропольского края составляет 62,3 тыс. голов (2022 г.). Таким образом, для достижения показателей Доктрины поголовье коров в сельскохозяйственных организациях и крестьянско-фермерских хозяйствах Ставропольского края должно составлять 246 287 голов, при существующей молочной продуктивности коров.

Проведенный анализ реального состояния молочного скотоводства и уровня производства молока в России и в Ставропольском крае показывает наличие одинаковых тенденций: общее сокращение поголовья КРС и коров за период 2015 – 2022 гг., некоторое увеличение производственных показателей в сельскохозяйственных организациях и крестьянско-фермерских хозяйствах, достижение индикатора Доктрины по обеспечению молоком собственного производства не выше уровня 70%.

Таким образом, проведение научно-исследовательских работ по разработке генетико-технологической модели стада крупного рогатого скота разных пород для оптимизации производства молока на Юге России и продления периода хозяйственного использования коров при высоком и среднем уровнях продуктивности животных: характеристика генетической структуры субпопуляции крупного рогатого скота по микросателлитным локусам, является актуальным и востребованным для национального молочного скотоводства.

Опыт организации работы ассистентской службы в Ставропольском ГАУ на протяжении 2015 – 2023 гг. показал, что во всех подконтрольных

хозяйствах, указанных выше (11 племенных хозяйств Ставропольского края и Карачаево-Черкесской Республики), при проведении контрольных доений коров и проведению отбора проб молока применяется Метод В, т.е. все мероприятия по проведению контрольных доений коров и отбору проб молока проводятся специалистами ассистентской службы Ставропольского ГАУ совместно со зооветеринарными специалистами племенных хозяйств. Такая практика оправдывает себя, благодаря слаженным действиям специалистов племенных хозяйств, ассистентской службы и лаборатории селекционного контроля качества молока Ставропольского ГАУ. По результатам многолетней работы, Метод В признается нами, по согласованию с племенными хозяйствами, в качестве основного метода учета в племенном молочном скотоводстве Ставропольского края. Результаты многолетних исследований и методических разработок отображены в публикациях в специализированной научно-технической литературе. Проведение независимого учета продуктивных признаков молочного скота позволит сформировать достоверные информационные базы данных, повысить культуру ведения селекционно-племенной работы в племенных хозяйствах, повысить эффективность управления молочным стадом и создать предпосылки для последующей гармонизации национальных учетных практик с методологией ICAR, Interbull, что в свою очередь, позволит сформировать экспортно-ориентированную модель национального молочного скотоводства.

Молочное скотоводство является одним из основных поставщиков белка и жира животного происхождения, относится к важнейшей отрасли сельского хозяйства и играет первоочередную роль в обеспечении полноценного питания населения.

Материалом исследования являлось молоко-сырье, отобранное от племенного поголовья крупного рогатого скота Ставропольского края (n = 5178). Животные являлись представителями основных пород, разводимых на территории края: джерсейская, голштинская, айрширская и красная степная.

Исследования молока-сырья по качественному составу проводились в Лаборатории селекционного контроля качества молока ФГБОУ ВО «Ставропольский ГАУ» по методикам, описанным выше. Полученные данные обработаны в программном модуле «1С: автоматизированный сбор данных доения коров из доильных залов» (номер свидетельства RU 2022612489).

Анализ показателей молочной продуктивности показал, что изучаемые молочные стада характеризуются как высокопродуктивные и перспективные генетические ресурсы молочного скотоводства Ставропольского края.

В динамике содержания качественных показателей молока отмечается сезонная изменчивость. Так в осенний период наблюдается повышение содержания массовой доли жира в молоке у животных всех исследуемых пород в среднем на 4,4 – 20,6%.

Массовая доля жира в молоке от коров красной степной породы показала прирост в 20,6%, а от коров голштинской породы 4,4%.

Общая тенденция увеличения показателя жира у всех пород в осенний период, можно предположить, связана со стабилизацией рационов кормления, а также наступлению более благоприятных климатических условий в период с сентября по ноябрь.

В период с декабря по февраль наблюдается стабилизация параметров жира, что объясняется постановкой животных на зимний рацион кормления. Содержание жира в молоке у коров джерсейской породы в данный период, в среднем составило $5,73 \pm 0,12$; у коров голштинской породы $4,02 \pm 0,08$; у айрширской породы $3,79 \pm 0,02$; у красной степной породы $4,52 \pm 0,06$.

По сравнению с периодом сентябрь – ноябрь наблюдается отрицательная динамика увеличения средних показателей жира. Содержание массовой доли жира в молоке в период с марта по май в целом показывает стабильную положительную динамику и только в июне данный показатель идет на спад.

Анализ содержания белка в молоке в период с сентября по ноябрь, также показал определенный, но более сдержанный рост с сентября по ноябрь в

среднем на 6,1 – 15,3%, где наибольший прирост составил у коров айрширской породы, а наименьший у коров голштинской породы.

Содержание белка в молоке в период с декабря по февраль находится в стабильном положении с положительной динамикой в сторону снижения.

В период с марта по июнь наблюдается продолжение снижения показателя белка. В итоге, в период с декабря по июнь массовая доля белка в молоке у коров джерсейской породы снизилась на 8,8%; у коров голштинской породы на 6,7%; у коров айрширской породы на 7,3%; у коров красной степной породы на 16,8%. Для подтверждения влияния паратипического фактора, такого как температура окружающей среды, на показатели массовой доли жира и белка в молоке коров, были определены коэффициенты корреляционной зависимости.

Анализ коэффициентов корреляции показал высокую ($r \geq -0,5$) отрицательную зависимость показателя массовой доли жира и белка в молоке от температурного фактора практически у всех пород. Низкий коэффициент корреляции ($r = -0,29$) массовой доли жира с температурой окружающей среды обнаружен у коров джерсейской породы, что может означать определенные условия содержания животных, которые в большей степени оказывают влияние на этот показатель. По результатам проведенных исследований установлено, что по качественным показателям (массовая доля жира и массовая доля белка) в молоке-сырье обладают явным преимуществом коровы джерсейской породы 5,76% и 4,22%, соответственно.

Самый низкий показатель молочных компонентов (жир, белок) в молоке у коров голштинской породы 3,80% и 3,37%, соответственно. Наиболее выраженная отрицательная корреляционная зависимость показателей жира и белка в молоке от температурного фактора отмечается у коров голштинской породы $r = -0,90$ и $r = -0,81$, соответственно.

Можно предположить, что низкий качественный показатель молока и высокая отрицательная корреляционная зависимость у коров голштинской породы имеют взаимосвязь и являются предметом для более глубокого

изучения. Проведение планового мониторинга качественных показателей молока будет способствовать более эффективному управлению стадом и повышению продуктивного потенциала молочного скота.

Правильное применение оценки экстерьера и регулирование роста молодняка в период онтогенеза в селекционно-племенной работе будет способствовать не только повышению молочной продуктивности, но и улучшению качественных показателей получаемого молока-сырья.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать заключения:

- установлена достоверная связь ($p < 0,05$) среднесуточных приростов в период онтогенеза с будущим типом телосложения с положительным коэффициентом корреляции ($r = 0,31$), так средний прирост 747 гр. в сутки соответствовал лептосомному типу, прирост 757 гр. в сутки соответствовал мезосомному типу и прирост 802 гр. в сутки соответствовал эйрисомному типу телосложения коров.

- наибольшие среднесуточные надои молока за 150 дней лактации показали коровы с мезосомным (21,9 кг) и эйрисомным (21,7 кг) типом телосложения.

- массовая доля жира и выход молочного жира были выше у коров с мезосомным типом телосложения, на 5,11% и 167,8 кг, соответственно, массовая доля белка выше у лептосомного типа (4,07%), при этом выход молочного белка был выше у коров мезосомного типа телосложения.

Полноценное кормление молочных коров возможно лишь при их обеспечении высококачественными кормами в полном объеме. Для определения объема заготавливаемых кормов необходимо знать годовую потребность коров разной продуктивности в энергии, сыром и переваримом протеине, сухом веществе, структуру годовых рационов.

Система кормления всех групп животных круглогодичная однотипная, консервированными объемистыми кормами с использованием комбикормов и балансирующих добавок.

Таким образом в зависимости от ежегодно сложившихся природно-

климатических условий и, следовательно, урожайности отдельных кормовых культур и наличия заготовленных кормов хозяйство применяет различные варианты круглогодичного однотипного кормления крупного рогатого скота.

При разработке и обосновании видового и количественного состава формируемой кормовой базы хозяйства необходимо учитывать основные показатели годовой потребности в кормах для коров разной продуктивности.

По мере роста продуктивности снижаются затраты кормов на 1 кг молока с 1,11 ЭКЕ при удое 7000 кг до 1,0 ЭКЕ при 9-тысячных удоях, но при этом возрастает потребность в протеине с 92 г до 105 г.

Будущее генетическое развитие будет в значительной степени определяться наличием достаточной генетической вариативности, и более глубокое понимание состояния генетического разнообразия и структурной организации джерсейской породы принесёт огромную пользу всей сфере производства молочной продукции.

По результатам исследований можно сделать заключение:

- Степень генетического разнообразия субпопуляции джерсейского скота находится на достаточно высоком уровне, на что указывает наблюдаемая (0,657) и ожидаемая гетерозиготность (0,621). При этом индекс фиксации (F_{IS}) равен -0,056, что свидетельствует о неродственном спаривании в субпопуляции джерсейского скота при высокой степени однородности стада по индексу Шеннона (1,183).

- Использование всех 16 локусов для определения достоверности происхождения позволяет подтвердить родство животных с вероятностью выше 99%, учитывая, что в субпопуляции среднее количество аллелей на локус было равно 6,875, из них среднее число эффективных аллелей составило 2,846. При этом самая высокая частота встречаемости в выборке была у аллеля 135 локуса BM2113 (80%) и аллеля 117 локуса ETH3 (80%).

- Обнаружены генотипы для 7 локусов (TGLA227, TGLA53, BM1824, CSSM66, TGLA122, BM1818, ILSTS006), которые имеют достоверно значимое влияние на показатели живой массы молодняка джерсейской породы в 6

месяцев и среднесуточные приросты в период от 0 до 6 месяцев и 2 локуса (ЕТН3, ЕТН10), которые достоверно связаны только с показателем живой массы в 6 месяцев.

Системы направленного выращивания ремонтных телок голштинской и джерсейской породы, предусматривающей формирование желательных фенотипических и хозяйственно-полезных признаков у животных и пригодных для осеменения в раннем 12-14 мес. и среднем (14-15 мес.) возрасте осеменения должны включать в себя перечень мероприятий по обеспечению оптимальной системы кормления и содержания животных, укреплению здоровья животных путем организации полноценного кормления, обеспечения ветеринарного и генетического благополучия стада молочного скота.

Рациональное выращивание ремонтных телок – это основа формирования организма со всеми его физиологическими и адаптационными свойствами. В первые месяцы жизни у молодняка интенсивно развиваются сердечно-сосудистая, дыхательная и пищеварительная системы, железы внутренней секреции и костяк, в возрасте 6-9 месяцев у телок происходит формирование органов размножения и молочной железы, а в возрасте 12-18 месяцев окончательно формируется фенотип животного. Следовательно, выращивание ремонтных телок должно проводиться при полноценном и сбалансированном кормлении во все периоды роста животного, с учетом специфических потребностей каждого из перечисленных периодов

Запланированная программа исследований по заданию: Разработка генетико-технологической модели стада крупного рогатого скота разных пород для оптимизации производства молока на Юге России и продления периода хозяйственного использования коров при высоком и среднем уровнях продуктивности животных: характеристика генетической структуры субпопуляции крупного рогатого скота по микросателлитным локусам (II этап) выполнена в полном объеме.

По итогам выполнения научно-исследовательской работы были подготовлены публикации: 2 статьи ВАК, 3 статьи Scopus

- 1) Олейник С.А., Ершов А.М. Интерьерные параметры крови коров черно-пестрой породы // Известия Дагестанского ГАУ. 2023. № 2 (18). С. 116-120.
- 2) Олейник С.А., Ершов А.М. Молочная продуктивность черно-пестрых телок с учетом интенсивности их выращивания и типа телосложения // Аграрный вестник Северного Кавказа. 2023. № 2 (50). С. 17-22.
- 3) Productivity of cows of the red steppe breed, considering the physique. S.A. Oleinik, A.V. Lesnyak, D.R. Nizeva, M.G Kokotka, A.A. Falko, D.S. Grushko BIO Web Conf., 82 (2024) 02001. DOI: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20248202001>
- 4) Seasonal changes in milk quality indicators jersey cows. S.A. Oleinik, A.V. Lesnyak, D.A. Filatov and A.E. Maltsev. BIO Web Conf. , 82 (2024) 02002 DOI: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20248202002>
- 5) Amino Acid Composition of Cow's Milk of the North Caucasus Black-and-White Breed. V.I. TRUKHACHEV, S.A. OLEINIK, A.M. ERSHOV, N.Z. ZLYDNEV, A.A. POKOTILO, V.E. ZAKOTIN, E.N. CHERNOBAI, A.A. KHODUSOV. WSEAS "Unifying Science and Engineering". 2024. (принята в печать)

Список литературы

1. Влияние паратипических факторов на стабильность лактации и качество молока у высокопродуктивного молочного скота / В. И. Трухачев, С. А. Олейник, Н. З. Злыднев [и др.] // Эффективное животноводство. – 2021. – № 5(171). – С. 135-139. – DOI 10.24412/cl-33489-2021-5-135-139.

2. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2021 год) / Материалы к публикации подготовлены под руководством врио директора ФГБНУ ВНИИплем, доктора с.-х. наук, профессора Г.И. Шичкина, директора Департамента животноводства и племенного дела Минсельхоза России Д.В. Бутусова. Издательство ФГБНУ ВНИИплем, 2022. 263 с.

3. Доктрина продовольственной безопасности РФ / Указ Президента РФ от 21 января 2020 г. N 20 "Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации"// Информационное правовое обеспечение «Гарант». URL: <https://base.garant.ru/73438425/>

4. Рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания / Приказ Минздрава РФ №614 от 19 августа 2016 г.// Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/420374878>

5. Состояние, проблемы и перспективы производства молока в России / Зимняков В.М. и др.// Техника и технологии в животноводстве. 2023. №1 (49). С. 4 – 10. EDN GIOССР

6. Федеральная служба государственной статистики / Росстат. Официальная статистика. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство. URL: https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy

7. Ставропольский край в цифрах за 2017 – 2022 годы. 2023: Крат. ст. сб. // Северо-Кавказ. стат. – Ставрополь. 2023 – 95 с.

8. Международный комитет регистрации животных (ICAR) // URL: <https://www.icar.org/>

9. Международное соглашение по методам регистрации. руководящие принципы регистрации международного комитета регистрации животных (ICAR): утверждены на Генеральной ассамблее, Берлин, май, 2014 г. / В. И. Трухачев, С. А. Олейник, М. И. Селионова [и др.]. – Берлин: Международный комитет регистрации животных (ICAR), 2014. – 630 с. – EDN VNDVHJ.

10. Олейник, С. А. Молочная продуктивность черно-пестрых телок с учетом интенсивности их выращивания и типа телосложения / С. А. Олейник, А. М. Ершов // Аграрный вестник Северного Кавказа. – 2023. – № 2(50). – С. 17-22. – DOI 10.31279/222-9345-2023-13-50-17-22. – EDN EVMNAI.

11. Создание молочных стад крупного рогатого скота с улучшенными показателями по содержанию белка в молоке на основе аллельных вариантов фракций казеина / В. И. Трухачев, С. А. Олейник, Н. З. Злыднев [и др.]. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2022. – 96 с. – EDN WYLSFG.

12. Комплекс мероприятий, направленных на создание отечественной племенной продукции и внедрение (до 2026 года) конкурентоспособных технологий, обеспечивающих воспроизводство собственной высокопродуктивной племенной продукции и импортозамещение генетических материалов в племенном молочном скотоводстве, обеспечивающих молочную продуктивность коров-первотелок до 8 тыс. кг молока за лактацию / В. И. Трухачев, С. А. Олейник, Н. З. Злыднев [и др.]. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2022. – 120 с. – EDN JUCNSA.

13. Определение финансовых затрат на выполнение работ специалистами регионального селекционно-технологического центра по сбору информации в соответствии с выбранным методом / В. И. Трухачев, С. А. Олейник, Н. З.

Злыднев [и др.]. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2022. – 20 с. – EDN ХКУУУУУ.

14. Оптимизация селекционно-технологических элементов при производстве молока / В. И. Трухачев, С. А. Олейник, Н. З. Злыднев [и др.]. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2022. – 72 с. – EDN UJETHF.

15. Разработка оптимальной модели высокопродуктивной коровы с улучшенными технологическими параметрами вымени и адаптированной для производства молока в условиях Юга России / В. И. Трухачев, С. А. Олейник, Н. З. Злыднев [и др.]. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2022. – 112 с. – EDN JKCBQQ.

16. Формирование и управление высокопродуктивными генетическими ресурсами животноводства на региональном уровне (на примере Ставропольского края) / В. И. Трухачев, С. А. Олейник, Н. З. Злыднев [и др.]. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2022. – 76 с. – EDN AVVLKN.

17. Генетико-технологическая модель стада крупного рогатого скота разных пород для оптимизации производства молока на Юге России и продления периода хозяйственного использования коров при высоком и среднем уровнях продуктивности животных (I этап) / С. А. Олейник, Т. С. Лесняк, А. М. Ершов [и др.]. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2022. – 152 с. – EDN VKJBCJ.

18. Организация регионального селекционно-технологического центра по молочному скотоводству с учетом требований Международного комитета регистрации животных (ICAR): Учебно-методическое пособие / В. И. Трухачев, С. А. Олейник, Н. З. Злыднев [и др.]. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2022. – 76 с. – EDN EJDGSX.

19. Перспективные направления совершенствования молочного скотоводства в Северо-Кавказском федеральном округе / С. А. Олейник, В. С. Скрипкин, А. М. Ершов, А. В. Лесняк // Реализация приоритетных программ

развития АПК: Сборник научных трудов по итогам X Международной научно-практической конференции, посвященная памяти заслуженного деятеля науки РФ и КБР, профессора Бориса Хажмуратовича Жерукова, Нальчик, 24–26 ноября 2022 года. Том Часть I. – Нальчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова", 2022. – С. 248-253. – EDN НПОQF.

20. Влияние паратипических факторов на стабильность лактации и качество молока у высокопродуктивного молочного скота / В. И. Трухачев, С. А. Олейник, Н. З. Злыднев [и др.] // Эффективное животноводство. – 2021. – № 5(171). – С. 135-139. – DOI 10.24412/cl-33489-2021-5-135-139. – EDN ОJHMAP.

21. Black-and-White Cow Herd Consolidation Ways by Breeding Traits / V. I. Trukhachev, S. A. Oleinik, A. A. Pokotilo [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Veliky Novgorod, 07 октября 2021 года. – Veliky Novgorod, 2021. – P. 012107. – DOI 10.1088/1755-1315/852/1/012107. – EDN XENXDJ.

22. Application of international committee for animal recording (ICAR) methodology in dairy herd management in south of Russia / S. Oleinik, V. Skripkin, A. Ershov [et al.] // Online Journal of Animal and Feed Research. – 2022. – Vol. 12, No. 4. – P. 232-239. – DOI 10.51227/ojafr.2022.31. – EDN QVGGWIG.

23. Правила ведения учета в племенном скотоводстве молочного и молочно-мясного направлений продуктивности. Приказ Минсельхоза России №25 от 1 февраля 2011 г. // Официальный портал Кодекс. Электронный фонд правовых и научно-технических документов. Электронный ресурс. Режим доступа: URL: <https://docs.cntd.ru/document/902261957>

24. ГОСТ Р 57878-2017 Национальный стандарт Российской Федерации. Животные племенные сельскохозяйственные. Методы определения параметров продуктивности крупного рогатого скота молочного и комбинированного направлений // Официальный портал Кодекс.

Электронный фонд правовых и научно-технических документов.
Электронный ресурс. Режим доступа: URL:
<https://docs.cntd.ru/document/1200157535>

25. Приказ Минсельхоза РФ №336 от 02.06.2022 г. Об утверждении требований к видам племенных хозяйств // Официальное опубликование правовых актов. Электронный ресурс. Режим доступа URL:
<http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202208300022>

26. *Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023682384 Российская Федерация. Модуль Ветеринария для программы ИС: Управление животноводством. № 2023681077: заявл. 13.10.2023: опубл. 25.10.2023 / В.И. Трухачев, В.Г. Кайшев, С.А. Олейник, В.С. Скрипкин, С.Г. Ляховненко, А.Е. Корелов, А.В. Лесняк; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет».*

27. *Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022612489 Российская Федерация. ИС: Автоматизированный сбор данных доения коров из доильных залов: № 2022610747: заявл. 25.01.2022: опубл. 28.02.2022 / В. И. Трухачев, А. В. Трухачев, С. А. Олейник, С. Г. Ляховненко; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет». – EDN IABCJG.*

28. ГОСТ Р 52054 – 2003. Молоко коровье сырое. Технические условия // Официальный портал Кодекс. Электронный фонд правовых и научно-технических документов. Электронный ресурс. Режим доступа: URL:
<https://docs.cntd.ru/document/1200032024>

29. ГОСТ Р ИСО 707-2010. Молоко и молочные продукты. Руководство по отбору проб: национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 ноября 2010 г. No 687-ст: введен впервые: 2012-01-01 / разработан ОАО «Всероссийский

научно-исследовательский институт сертификации» (ОАО «ВНИИС») и Государственным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт маслоделия и сыроделия» Россельхозакадемии (ГНУ «ВНИИМС» Россельхозакадемии). Москва: Стандартинформ, 2011. 35 с.

30. ГОСТ 26809.1-2014. Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2014 г. No 1977-ст: введен впервые: 2016-01-01 / разработан Государственным научным учреждением Всероссийским научно-исследовательским институтом молочной промышленности Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ВНИМИ Россельхозакадемии). Москва: Стандартинформ, 2019. 9 с.

31. ГОСТ 8218-89. Молоко. Метод определения чистоты: издание официальное: утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 24.10.89 No 3158: введен впервые: 01.01.90 / разработан Государственным агропромышленным комитетом СССР. Москва: Стандартинформ, 2009. 3с.

32. ГОСТ 25179-2014. Молоко и молочные продукты. Методы определения массовой доли белка : издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 сентября 2014 г. No 1221-ст: введен впервые: 2015-07-01 / разработан Государственным научным учреждением Всероссийским научно-исследовательским институтом молочной промышленности Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ВНИМИ Россельхозакадемии). Москва: Стандартинформ, 2015. 8 с.

33. ГОСТ 5867-90. Молоко и молочные продукты. Метод определения жира: издание официальное: утвержден и введен в действие Постановлением

Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 26.07.90 No 2293 : введен впервые: 01.07.91 / разработан Всесоюзным научно-исследовательским и конструкторским институтом молочной промышленности (ВНИКМИ), Научно-производственным объединением маслодельной и сыродельной промышленности «Углич» (НПО «Углич»), Союзным научно-исследовательским институтом приборостроения (СНИИП). Москва: Стандартиформ, 2009. 12 с.

34. ГОСТ 32255-2013. Молоко и молочные продукты. Инструментальный экспресс-метод определения физико-химических показателей идентификации с применением инфракрасного анализатора: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2013 г. No 1923-ст: введен впервые: 2015-07-01 / разработан Секретариатом ТК 470/МТК 532 «Молоко и продукты переработки молока», Российским союзом предприятий молочной отрасли, ООО «Научно-технический комитет «Молочная индустрия» при участии ООО «ФОСС-Электрик». Москва: Стандартиформ, 2014. 105 с.

35. История погоды. Информационный портал. URL: <http://weatherarchive.ru/Pogoda/Stavropol#3> (дата обращения: 03.01.2024).

36. ГОСТ 12.1.005-88. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны: издание официальное: утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 29.09.88 No 3388: введен впервые: 01.01.89 / разработан Министерством здравоохранения СССР, Всесоюзным Центральным Советом Профессиональных Союзов. Москва: Стандартиформ, 2008. 48 с.

37. Соболева Н. В., Карамаев С. В., Карамаева А. С. Влияние массовой доли фракции γ -казеина в общей структуре белков на химический состав молока // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной

академии. 2020. №. 4. С. 56-60. DOI: <https://doi.org/10.12737/39909> (дата обращения: 02.01.2024).

38. Разбор: чем джерсейские коровы выгодны российским сыроделам // Информационное агентство Milknews. Новости и аналитика молочного рынка. Интернет – издание. Дата выпуска: 22.05.2023 г. URL: <https://milknews.ru/longridy/Chem-dzhersejskie-korovy-vygodny-rossijskim-syrodelam.html>

39. Qiuyu Wang and Henk Bovenhuis. Combined use of milk infrared spectra and genotypes can improve prediction of milk fat composition // J. Dairy Sci. 103:2514–2522 <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16784>

40. M. Frizzarin, I.C. Gormley, D.P. Berry, T.B. Murphy, A.Casa, A. Lynch, and S. McParland. Predicting cow milk quality traits from routinely available milk spectra using statistical machine learning methods // J. Dairy Sci. 104:7438–7447 <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19576>

41. A.Benedet, P.N.Ho, R.Xiang, S.Bolormaa, M.De Marchi, M.E. Goddard, and J.E.Pryce. The use of mid-infrared spectra to map genes affecting milk composition // J. Dairy Sci. 102:7189–7203 <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15890>

42. R.M. Zaalberg, L.Janss and A.J. Buitenhuis. Genome-wide association study on Fourier transform infrared milk spectra for two Danish dairy cattle breeds // BMC Genetics (2020) 21:9 <https://doi.org/10.1186/s12863-020-0810-4>

43. Filippo Cendrona, Marco Franzoia, Mauro Penasaa, Massimo De Marchia and Martino Cassandro. Effects of b- and j-casein, and b-lactoglobulin single and composite genotypes on milk composition and milk coagulation properties of Italian Holsteins assessed by FT-MIR // ITALIAN JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE 2021, VOL. 20, NO. 1, 2243–2253 <https://doi.org/10.1080/1828051X.2021.2011442>

44. V.L. Daley, L.E. Armentano, and M.D. Hanigan. Models to predict milk fat concentration and yield of lactating dairy cows: A meta-analysis // J. Dairy Sci. 105:8016–8035 <https://doi.org/10.3168/jds.2022-21777>

45. Qiuyu Wang, Alex Hulzebosch, and Henk Bovenhuis. Genetic and environmental variation in bovine milk infrared spectra // J. Dairy Sci. 99:6793–6803 <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2015-10488>

46. Кудряшов С. А., Практические занятия по курсу разведения сельскохозяйственных животных, 2 изд., М., 1950;

47. Борисенко Е. Я., Баранов К. В., Лисицын А. П., Практикум по разведению сельскохозяйственных животных, М., 1965.

48. Правила оценки телосложения дочерей быков-производителей молочно-мясных пород. СНПлем Р-96. М.: Агропромиздат, 1996. 18 с.

49. Татаркина, Н. И. Применение экстерьерной оценки в селекции крупного рогатого скота голштинской породы / Н. И. Татаркина, М. А. Свяженина, Е. А. Пономарева // Аграрный вестник Урала. – 2023. – Т. 23, № 10. – С. 81-90. – DOI 10.32417/1997-4868-2023-23-10-81-90.

50. Батанов, С. Д. Модель прогнозирования молочной продуктивности коров по их экстерьерным особенностям / С. Д. Батанов, И. А. Баранова, О. С. Старостина // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1(49). – С. 55-62. – DOI 10.31563/1684-7628-2019-49-1-55-62.

51. Яковлева, С. Е. Влияние экстерьерных показателей и типа конституции на уровень молочной продуктивности коров черно-пестрой породы / С. Е. Яковлева, С. И. Шепелев, Е. А. Лемеш // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2018. – № 21-1. – С. 11-16.

52. Лефлер Т. Ф., Кириенко Н. Н., Зайцева О. В. Сравнительная оценка качества молока коров красно-пестрой породы разных экстерьерно-конституциональных типов // Вестник КрасГАУ. 2016. С. 28–33.

53. Вельматов А. П., Тишкина Т. Н., Костин О. В. Продуктивные особенности коров красно-пестрой породы разных экстерьерно-конституциональных типов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 2 (46). С. 161–165.

54. Контэ, А. Ф. Оценка динамики генетической изменчивости для показателей типа телосложения коров-первотелок голштинизированной черно-пестрой породы Подмосковья / А. Ф. Контэ, А. Н. Ермилов, А. А. Сермягин // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 8(161). – С. 69-78. – DOI 10.36718/1819-4036-2020-8-69-78.
55. Влияние живой массы при рождении на интенсивность роста телок и их последующую молочную продуктивность / О. К. Гогаев, Л. Х. Бекузарова, Т. А. Кадиева [и др.] // Проблемы развития АПК региона. – 2016. – Т. 25. – № 1-1(25). – С. 118-122.
56. Бургомистрова О. Н. Оптимальные параметры развития высокопродуктивных коров черно-пестрой породы / О. Н. Бургомистрова, Н. И. Абрамова, О. Л. Хромова // Генетика и разведение животных. - 2018. - № 3. - С. 57-63. - DOI 10.31043/2410-2733-2018-3-57-63.
57. Chuck G. M., Mansell P. D., Stevenson M. A., Izzo M. M., Early-life events associated with first-lactation performance in pasture-based dairy herds, *Journal of Dairy Science*, Volume 101, Issue 4, 2018, Pages 3488-3500, ISSN 0022-0302, <https://doi.org/10.3168/jds.2017-12626>.
58. Boyle L., Conneely M., Kennedy E., O'Connell N., O'Driscoll K., Earley B. Animal welfare research – progress to date and future prospects (2022) *Irish Journal of Agricultural and Food Research*, 61, Cited 1 times. DOI: 10.15212/ijafr-2020-0151.
59. Stachowicz K., Sargolzaei M., Miglior F., Schenkel F. Rates of Inbreeding and Genetic Diversity in Canadian Holstein and Jersey Cattle. *Journal of dairy science*, 2011, 94: 5160-75 (doi: 10.3168/jds.2010-33080).
60. Thomasen J., Egger-Danner C., Willam A., Guldbbrandtsen B., Lund M., Sørensen C. Genomic selection strategies in a small dairy cattle population evaluated for genetic gain and profit. *Journal of dairy science*, 2013, 97 (doi: 10.3168/jds.2013-6599).
61. *Состояние всемирных генетических ресурсов животных в сфере продовольствия и сельского хозяйства*. ФАО, 2010. ВИЖ РАСХН, 2010.

Москва /Перевод с англ. FAO. 2007. The State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture, edited by Rischkowsky B., Pilling D. Rome.

62. Санова З. С. Уровень молочной продуктивности джерсейских коров в зависимости от генеалогии. *Аграрный вестник Урала*, 2021, 1(204): 60-69 (doi: 10.32417/1997-4868-2021-204-01-60-69).

63. Piazza M., Schiavon S., Saha S., Berton M., Bittante G., Gallo L. Body and milk production traits as indicators of energy requirements and efficiency of purebred Holstein and 3-breed rotational crossbred cows from Viking Red, Montbéliarde, and Holstein sires. *Journal of Dairy Science*, 2022, 10(7): 4698 – 4710 (doi: 10.3168/jds.2022-22830).

64. Egito A. A. *Diversidade genética, ancestralidade individual e miscigenação nas raças bovinas no Brasil com base em microssatélites e haplótipos de DNA mitocondrial: Subsídios para a conservação*. (Tese de doutoramento). Departamento de Biologia Celular, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2007, 246.

65. Opoola O., Shumbusho F., Mrode R., Hambrook D., Chagunda M., Moran D., Djikeng A. Genetic structure and diversity of Jersey dairy cattle in Rwanda. *Proceedings of 12th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production (WCGALP)*, 2023, 1741-1744 (doi: 10.3920/978-90-8686-940-4_418).

66. Srikanth K., Jaafar M.A., Wolfe C.W., Huson H., Tassell C.P., Blackburn H. Genetic diversity and inbreeding in US Jersey population and germplasm collection. *Proceedings of 12th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production (WCGALP)*, 2023, 1029-1032 (doi: 10.3920/978-90-8686-940-4_243).

67. Nani J.P., Bacheller L.R., Cole J.B., VanRaden P.M. Discovering ancestors and connecting relatives in large genomic databases. *Journal of Dairy Science*, 2019, 103(2): 1729-1734 (doi: 10.3168/jds.2019-17580).

68. Luštrek B., Vandenplas J., Gorjanc G., [Potočnik K.](#) Genomic evaluation of Brown Swiss dairy cattle with limited national genotype data and integrated external information. *Journal of Dairy Science*, 2021, 104(5): 5738-5754 (doi: 10.3168/jds.2020-19493).

69. Kramarenko A., Kramarenko S. Polymorphism and association of STR loci with growth traits in heifers of the Southern beef cattle. *Taurian Scientific Herald*, 2020, 113: 181-192 (doi: 10.32851/2226-0099.2020.113.25).
70. Kramarenko A. S., Kramarenko S. S. Microsatellite DNA heterozygosity and weight performance in Southern meat cattle breed heifers. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, 2021, 9(3): 107-114 (doi: 10.32819/2021.93017).
71. Peakall R., Smouse P.E. GenAlEx 6.5: Genetic Analysis in Excel. Population Genetic Software for Teaching and Research - An Update. *Bioinformatics*, 2012, 28: 2537-2539 (doi: 10.1093/bioinformatics/bts460).
72. Al-Khudhair A., VanRaden P.M., Null D.J., Li B. Marker selection and genomic prediction of economically important traits using imputed high-density genotypes for 5 breeds of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 2021, 104(4): 4478-4485 (doi: 10.3168/jds.2020-19260).
73. Тяпугин С. Е., Калашникова Л. А., Новиков А. А., Семак М. С. Генетическая экспертиза племенной продукции в животноводстве по группам крови и маркерам ДНК. *Зоотехния*, 2022, 5: 2-5 (doi: 10.25708/ZT.2022.20.69.001).
74. Niesen A.M., Rossow H.A. The effects of relative gain and age on peripheral blood mononuclear cell mitochondrial enzyme activity in preweaned Holstein and Jersey calves. *Journal of Dairy Science*, 2018, 102(2): 1608-1616 (doi: 10.3168/jds.2018-15092).
75. Konopiński M.K. Shannon diversity index: a call to replace the original Shannon's formula with unbiased estimator in the population genetics studies. *PeerJ*, 2020, 8: e9391 (doi: 10.7717/peerj.9391).
76. Кузнецов В.М. Информационно-энтропийный подход к анализу генетического разнообразия популяций (аналитический обзор). *Сельскохозяйственная наука Евро-Северо-Восток*, 2022, 23(2): 159-173 (doi: 10.30766/2072-9081.2022.23.2.159-173).

77. Sarma P., Das D. Application of Shannon's Index to Study Diversity with Reference to Census Data of Assam. *Asian journal of management research*, 2015, 5(4): 620-628.
78. Bora S. K., Tessema T. S., Girmay G. Genetic Diversity and Population Structure of Selected Ethiopian Indigenous Cattle Breeds Using Microsatellite Markers. *Genetics research*, 2023, 1106755. (doi: 10.1155/2023/1106755).
79. Hariyono D. Application of Microsatellite Markers for Genetic Diversity Analysis of Indonesian Local Cattle. *Indonesian Bulletin of Animal and Veterinary Sciences*, 2022, 32: 105-118. (doi: 10.14334/wartazoa.v32i2.3040).
80. Sharma R., Ahlawat S., Pundir R., Arora R., Tandia M. Genetic diversity and differentiation of Thutho cattle from northeast India using microsatellite markers. *Animal biotechnology*, 2023, 1-12 (doi: 10.1080/10495398.2023.2221704).
81. Reed D.H., Frankham R. Correlation between Fitness and Genetic Diversity. *Conservation Biology*, 2003, 17: 230-237 (doi: 10.1046/j.1523-1739.2003.01236.x).
82. Szulkin M, Bierne N, David P. Heterozygosity-fitness correlations: a time for reappraisal. *Evolution*, 2010, 64(5): 1202-17 (doi: 10.1111/j.1558-5646.2010.00966.x0).
83. Кузнецов В. М. F-статистики Райта: оценка и интерпретация. *Проблемы биологии продуктивных животных*, 2014, 4: 80-104.
84. Visscher P.M., Woolliams J.A., Smith D., Williams J.L. Estimation of Pedigree Errors in the UK Dairy Population using Microsatellite Markers and the Impact on Selection. et al., *Journal of Dairy Science*, 2002, 85(9): 2368-2375 (doi: 10.3168/jds.S0022-0302 (02)74317-8).
85. Roin N. R., Larsen L. B., Comi I., Devold T. G., Eliassen T. I., Inglingstad R. A., Vegarud G. E., Poulsen N. A. Identification of rare genetic variants of the α S-caseins in milk from native Norwegian dairy breeds and comparison of protein composition with milk from high-yielding Norwegian Red cows. *Journal of dairy science*, 2022, 105(2), 1014-1027 (doi: 10.3168/jds.2021-20455).
86. García-Ruiz A., Wiggans G.R., [Ruiz-López](#) F.J. Pedigree verification and parentage assignment using genomic information in the Mexican Holstein

population. *Journal of Dairy Science*, 2019, 102(2): 1806-1810 (doi: 10.3168/jds.2018-15076).

87. Li Y., Liu L., Zunongjiang A., Cao L., Fan Y., Hu B., Zhang S. Analysis of the relationship between short tandem repeats and lactation performance of Xinjiang Holstein cows. *Tropical animal health and production*, 2023, 55(4): 238 (doi: 10.1007/s11250-023-03651-y).

**ГЕНЕТИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ
СТАДА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА РАЗНЫХ ПОРОД
ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА
НА ЮГЕ РОССИИ И ПРОДЛЕНИЯ ПЕРИОДА
ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ
ПРИ ВЫСОКОМ И СРЕДНЕМ УРОВНЯХ
ПРОДУКТИВНОСТИ ЖИВОТНЫХ: ХАРАКТЕРИСТИКА
ГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ СУБПОПУЛЯЦИИ
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА
ПО МИКРОСАТЕЛЛИТНЫМ ЛОКУСАМ (II ЭТАП)**

Учебно-методическое пособие

Публикуется в авторской редакции.

Подписано в печать 06.03.2024. Формат 60x84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Печать офсетная. Гарнитура «Times». Усл. печ. л. 9,07. Тираж 100 экз.
Заказ № 121.

Издательство Ставропольского государственного аграрного университета «АГРУС»,
355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12.
Тел/факс: (8652) 35-06-94. E-mail: agrus2007@mail.ru

Отпечатано с готового оригинал-макета в типографии
издательско-полиграфического комплекса СтГАУ «АГРУС»,
г. Ставрополь, ул. Пушкина, 15