



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

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

Учебно-методическое пособие

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

**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**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

Ставрополь
2022

УДК 636
ББК 46.0
К63

Авторский коллектив:

*В. И. Трухачев, С. А. Олейник, Н. З. Злыднев,
А. А. Покотило, А. М. Ершов, А. В. Лесняк*

Комплекс мероприятий, направленных на создание
К63 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 :
учебно-методическое пособие / В. И. Трухачев, С. А. Олейник,
Н. З. Злыднев и др. ; Ставропольский гос. аграрный ун-т. –
Ставрополь, 2022. – 120 с.

Содержит информацию, необходимую для создания отечественной
племенной продукции и внедрения (до 2026 года) конкурентоспособных
технологий, обеспечивающих воспроизводство собственной
высокопродуктивной племенной продукции и импортозамещение
генетических материалов в племенном молочном скотоводстве,
обеспечивающей молочную продуктивность коров-первотелок до 8 тыс.
кг молока за лактацию.

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

**УДК 636
ББК 46.0**

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1. Методические основы проведения работ по сбору учетных данных для характеристики высокопродуктивных генетических ресурсов в молочном скотоводстве региона	7
1.1. Методика учета надоев молока у подконтрольного поголовья молочных коров	7
1.2. Методика проведения линейной оценки экстерьерных особенностей высокопродуктивного молочного скота	34
1.3. Методика проведения оценки качества индивидуальных проб сырого молока в лаборатории селекционного контроля качества молока	44
1.4. Методики проведения исследований по ДНК-диагностике высокопродуктивного поголовья молочного скота	53
2. Разработка комплекса мероприятий, направленных на создание отечественной племенной продукции и внедрение (до 2026 года) конкурентоспособных технологий, обеспечивающих воспроизводство собственной племенной продукции и импортозамещение генетических материалов в племенном молочном скотоводстве Юга России	59
2.1. Изучение параметров молочной продуктивности и качество молока (по основным показателям: жир, белок) высокопродуктивной популяции молочного скота в подконтрольных стадах	59
2.2. Изучение экстерьерных особенностей статей телосложения, оказывающие влияние на продуктивное долголетие различных генотипов высокопродуктивного крупного рогатого скота молочного направления продуктивности	72
2.3. Проведение мониторинга наличия широкого спектра генетических аномалий, ассоциированных с нарушением фертильности и исследования генетических маркеров молочной продуктивности высокопродуктивной популяции молочного скота в подконтрольных стадах	77
2.3.1. Проведение ДНК-диагностики быков производителей, допущенных к использованию в Ставропольском крае	86
2.3.2. Проведение ДНК-диагностики генетического материала, полученного от высокопродуктивного маточного поголовья молочного скота	87
2.4. Разработка комплекса мероприятий, направленных на создание отечественной племенной продукции и внедрение конкурентоспособных технологий, обеспечивающих воспроизводство собственной высокопродуктивной племенной продукции и импортозамещение генетических	98

материалов в племенном молочном скотоводстве	
3. Презентация комплекса мероприятий, направленных на создание отечественной племенной продукции и внедрение (до 2026 года) конкурентоспособных технологий, обеспечивающих воспроизводство собственной племенной продукции и импортозамещение генетических материалов в племенном молочном скотоводстве Юга России на специализированных совещаниях	105
3.1. Всероссийское совещание «2017 год – год развития племенного животноводства России», проводимом Департаментом животноводства и племенного дела Министерства сельского хозяйства РФ на базе ФГБНУ ВНИИ племенного дела	105
3.2. Краевое совещание по вопросу «Молочное животноводство как приоритетное направление в Ставропольском крае»	109
3.3. Международная специализированная выставка животноводства и племенного дела «АгроФарм-2017», секция скотоводство, круглый стол, проведенный НКО Ассоциацией производителей КРС голштинской породы совместно с Минсельхозом РФ	113
Заключение	116
Список использованной литературы	118

Введение

Развитие современного молочного скотоводства основано на применении различных национальных систем управления высокопродуктивными генетическими ресурсами молочного скота, которые должны быть консолидированы с общими принципами Международного комитета регистрации животных (ICAR). По результатам выполнения научно-исследовательских проектов, как особо значимых для АПК России в 2015-2016 гг. по направлению обеспечения импортозамещения в животноводстве (генетический материал) была разработана региональная модель формирования и управления высокопродуктивными генетическими ресурсами животноводства (на примере Ставропольского края), которая прошла апробацию и была положительно оценена на национальном (Минсельхоз РФ, Минсельхоз Ставропольского края, НП Нацплемсоюз, Общественная Палата РФ) и международном (Секретариат ICAR, Рим, Италия; международный саммит производителей и переработчиков молока IDF, Вильнюс, Литва) уровнях [1-3, 11].

В 2017 году при разработке комплекса мероприятий, направленных на создание отечественной племенной продукции и внедрение (до 2026 года) конкурентоспособных технологий, обеспечивающих воспроизводство собственной племенной продукции и импортозамещение генетических материалов в племенном молочном скотоводстве Юга России были проведены углубленные генетические исследования, по результатам которых у 14,3% быков-производителей, допущенных к племенному использованию были обнаружены генетические аномалии: 1 носитель рецессивного моногенного заболевания ВУ, 1 носитель летального гаплотипа НН1, 1 носитель летального гаплотипа НН5. Также, среди исследованного маточного поголовья было установлено 2 носителя моногенного рецессивного заболевания ВLAD, 1 носитель моногенного рецессивного заболевания SVM и, 2 носителя летального гаплотипа НCD, 2 носителя летального гаплотипа НН3. В результате выполнения работы по получению геномного паспорта животного,

для 39 животных была получена информация об аллельных вариантах генов, кодирующих белки молока каппа-казеин, бета-казеин и бета-лактоглобулин, 6 мутаций в 2 генах, ассоциированных с мясными качествами КРС, 5 мутаций в 4 генах, ассоциированных с молочными качествами КРС, 2 мутации, ассоциированные с комолостью, а также 7 мутаций, ассоциированных с различным окрасом КРС.

Изучение закономерностей наследования дочерями-сверстницами линейных и технологических признаков быков-производителей голштинской породы в зависимости от величины стандартного отклонения показало необходимость подбора быков с препотентной способностью улучшения экстерьерных параметров выраженности молочного типа, характеристик вымени и состояния конечностей с коэффициентом не ниже 1,5.

Проведение линейной оценки экстерьера коров в разрезе возрастов, семейств, линий быков-производителей и оценка корреляционной зависимости между долями стандартного отклонения улучшающих признаков быков-производителей и балльной оценкой статей экстерьера их коров-дочерей позволило установить высокую корреляцию на уровне $r = 0,6...0,9$ между технологическими свойствами вымени, экстерьерными параметрами статей тела и показателями качества молока у коров.

Результаты исследований показывают огромную значимость проведения углубленных генетических исследований для разработки перспективных планов селекционно-племенной работы, при подборе родительских пар и создании популяции высокопродуктивного молочного скота с показателями воспроизводства на уровне 90-95% выхода телят на 100 коров, продолжительностью межотельного периода не более 400 дней, что позволит обеспечить импортозамещение генетических материалов в молочном скотоводстве.

1. Методические основы выполнения работ по сбору учетных данных для характеристики производственных качеств высокопродуктивных генетических ресурсов в молочном скотоводстве региона

Научно-исследовательская работа по разработке комплекса мероприятий, направленных на создание отечественной племенной продукции и внедрение (до 2026 года) конкурентоспособных технологий, обеспечивающих воспроизводство собственной племенной продукции и импортозамещение генетических материалов в племенном молочном скотоводстве Юга России проводилась на основе внедрения разработанной методики организации регионального селекционно-технологического центра по молочному скотоводству при взаимодействии контроль-ассистентской и эксперт-бонитерской служб, лаборатории селекционного контроля качества молока и лаборатории генетического контроля, что соответствует требованиям российского законодательства в области животноводства и позволяет обеспечивать сбор информации в соответствии с рекомендациями Международного комитета регистрации животных (ICAR).

1.1. Методика проведения учета надоев у подконтрольного поголовья молочных коров

Методика проведения учета надоев у подконтрольного поголовья молочных коров предусматривает выполнение работ специалистами контроль-ассистентской службы и включает использование методов отбора и транспортировки проб молока от коровы – до лаборатории селекционного контроля качества молока:

1. Метод проведения контрольной дойки
2. Метод учета надоев молока
3. Метод отбора проб молока
4. Метод консервации проб молока
5. Метод транспортировки проб

6. Метод учета и передачи данных

Сбор учетных данных в системе «региональный центр – производитель молока» планируется в следующих хозяйствах Ставропольского края:

1. СПК колхоз-племзавод «Казьминский» Кочубеевский район
2. СПК колхоз-племзавод «Кубань» Кочубеевский район
3. ООО «Агрофирма «Село Ворошилова» Предгорный район.

Работы выполнялись на основании Приказа Минсельхоза России №25 от 1 февраля 2011 г. «Правила ведения учета в племенном скотоводстве молочного и молочно-мясного направлений продуктивности» [1] и с учетом рекомендаций ICAR (International Committee for Animal Recording, 2014) [1].

При проведении контрольного доения учитывались следующие показатели: дата проведения контрольного доения, являющаяся датой составления соответствующего акта; кличка; идентификационный номер животного; разовый удой за доение; качество молока.

При определении интенсивности молокоотдачи учитываются следующие показатели: дата определения интенсивности молокоотдачи, являющаяся датой составления соответствующего акта; кличка, идентификационный номер животного; номер текущей лактации; разовый удой за доение; затраты времени на выдаивание аппаратом за доение; марка аппарата машинного доения.

Учет уровня продуктивности и качества молока за лактацию или определенный период лактации каждой коровы, производится путем обобщения результатов проводимых контрольных доек в установленном порядке, согласно Порядку и условиям проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направлений продуктивности. Контрольная дойка проводится одновременно у всех животных, содержащихся в одном помещении, за исключением сухостойных коров и новотельных коров до вечера 6 дня после отела.

Молочная продуктивность за лактацию не рассчитывается при следующих условиях:

- пропуск трех контрольных доек в течении лактационного периода;

- первая контрольная дойка проводилась позднее 35 дней после отела;
- между двумя смежными контрольными доениями прошло более 35 суток.

Для определения количества надоенного молока от коровы используются технические средства - молокомеры, а также электронные автоматические приборы. Все технические средства подвергаются в установленном порядке контролю на точность показаний организациями Госстандарта России не реже одного раза в год.

Количество молока определяется с точностью до 0,1 кг. Удой за контрольный период рассчитывается с точностью до 1 кг.

Уровень содержания жира, белка, соматических клеток, а при необходимости и других компонентов в молоке подконтрольных коров, определяется путем исследования специально отобранных проб молока согласно действующим нормативам и методикам в лаборатории селекционного контроля качества молока СтГАУ.

Для отбора пробы молока используются мерные стаканчики и стаканчики для транспортировки проб молока, имеющие номера.

Отбор пробы молока и ее консервация проводится в следующем порядке:

- перед началом контрольной дойки в мерные стаканчики (их готовят и номеруют по числу коров) добавляют консервирующее вещество, допущенное к использованию действующими нормативами, плотно закрывают крышками и устанавливают в специальный штатив, который в свою очередь маркируется кодом субъекта племенного животноводства и кодом транспортного ящика;

- после окончания дойки коровы измеряется разовый удой, и часть его при тщательном перемешивании переливается в специальную емкость;

- проба отбирается пропорционально каждому надое в течение контрольной дойки с помощью выше указанных технических средств.

Для консервации используется дихромат калия 0,5-1,0 г на 1 л. или специализированные консерванты широкого спектра действия, например, Microtabs II. Анализаторы должны быть откалиброваны с учетом влияния

используемого консерванта.

Интерференция консерванта не влияет на соматические клетки, и минимальна для инфракрасных анализаторов. Одна таблетка консерванта Microtabs весит около 18мг и содержит 8мг бронопола и 0,3 мг натамицина с нейтральным наполнителем. Одна таблетка используется для образца объемом 20-40 мл.

Контроль-ассистентской службой, созданной для выполнения научно-исследовательской работы по заданию Минсельхоза РФ, проводился учет и отбор проб молока в следующих хозяйствах:

1. СПК колхоз-племзавод «Казьминский» Кочубеевский район
2. СПК колхоз-племзавод «Кубань» Кочубеевский район
3. ООО «Агрофирма «Село Ворошилова» Предгорный район.

В данных хозяйствах применяется разные способы содержания коров:

1. СПК колхоз-племзавод «Казьминский» - летом беспривязное, в стойловый период - привязное;
2. СПК колхоз-племзавод «Кубань»- привязное;
3. ООО «Агрофирма «Село Ворошилова» - беспривязное.

В соответствие с принятой в хозяйствах системой содержания применяются следующие варианты доения:

1. СПК колхоз-племзавод «Казьминский» - летом - линейное доение в молокопровод доильными аппаратами DELAVAL, в стойловый период доение в переносные ведра доильными аппаратами DELAVAL;
2. СПК колхоз-племзавод «Кубань»- линейное доение в молокопровод доильными аппаратами DELAVAL;
3. ООО «Агрофирма «Село Ворошилова» - в доильном зале, доильная установка – «Елочка 30⁰», доильные аппараты DELAVAL.

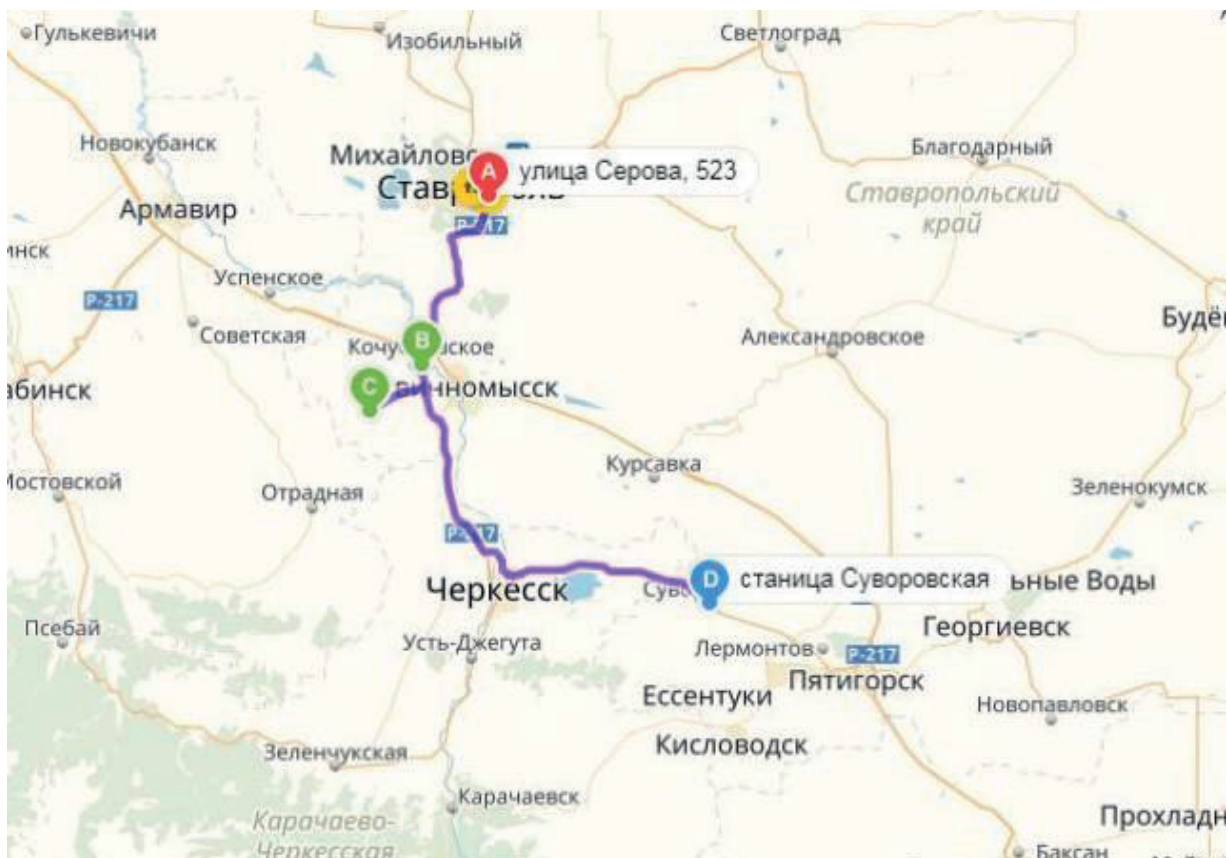


Рис.1- Схема расположения хозяйств

Для учета количества и отбора средних проб молока при проведении контрольных доек в хозяйствах используются следующие виды молокомеров:

1. СПК колхоз-племзавод «Казьминский» - ММ-25, ММ-27 DELAVAL;
2. СПК колхоз-племзавод «Кубань»- счетчики молока WAIKATO;
3. ООО «Агрофирма «Село Ворошилова» - ММ-25, ММ-27 BCDELAVAL.

В соответствии с методикой ICAR (Разделом 6), организациям по производству молока предоставляется определенная степень свободы в выборе методов проведения учета.

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.

В соответствии с вышеперечисленным нами при проведение контрольных доек в хозяйствах использованы 2 метода проведения учета – метод А и метод В:

1. СПК колхоз-племзавод «Казьминский» - метод С;
2. СПК колхоз-племзавод «Кубань» - метод С;
3. ООО «Агрофирма «Село Ворошилова» - метод В.

При проведении контрольных доек внимание уделялось соблюдению основных требований и правил выполнения технологических операций машинной технологии доения.

Для машинного доения наиболее подходящими являются ваннообразная и чашеобразная формы вымени. Соски должны быть диаметром 2,0-3,2 см и длиной 5-9 см. Наиболее пригодными к машинному доению являются животные с цилиндрической и слегка конической формой сосков. Нежелательны как слишком сближенные, так и чрезмерно широко расставленные соски. Нормальное расстояние между передними сосками составляет 16-20 см, между задними, а также между передними и задними - 6-14 см. Расстояние от нижнего края вымени до пола должно составлять не менее 45 и не более 65 см.

В исследуемых хозяйствах имеются коровы со слишком сближенными (особенно задние), так и чрезмерно широко расставленными передними сосками, а также со слишком низким расположением вымени (менее 45 см от пола) что затрудняет надевание доильных стаканов и при перемещении коров

происходит их снятие.

Перед дойкой необходимо проверяют уровень вакуума, отсутствие воды в межстенных камерах доильных стаканов, частоту пульсаций пульсаторов (при необходимости регулируют). В холодное время года доильные стаканы прогревают горячей водой, что в исследуемых хозяйствах проводится слесарем по обслуживанию доильных установок.

Для стимуляции рефлекса молокоотдачи и санитарной подготовки вымени перед надеванием доильных стаканов необходимо сдоить первые 2-3 струйки молока (продолжительность 5-6 сек), обмыть вымя чистой теплой (40-45°C) водой из разбрызгивателя или ведра (продолжительность 6-8 сек) и провести массаж (15-25 сек).

Продолжительность подготовки вымени к полноценному рефлексу молокоотдачи зависит от возраста, стадии лактации коров, уровня продуктивности, соблюдения стереотипа доения и наличия условно-рефлекторной составляющей припуска. У новотельных коров продолжительность всех операций от начала сдаивания первых струек молока до надевания стаканов может быть 30-40 сек., у коров второй половины лактации - достигать 1 мин, а у отдельных тугодойных коров - еще более. Во всех случаях доильные стаканы нужно надевать на соски только тогда, когда корова припустила молоко. В исследуемых хозяйствах эти операции проводятся операторами по машинному доению.

Первые струйки молока сдаивают в специальную кружку или на темную пластину разбрызгивателя. Сдаивание позволяет освободить сосковый канал от молочной пробки с повышенной бактериальной обсемененностью, обнаружить признаки заболевания коров маститом (наличие в молоке хлопьев, примеси крови, слизи) и другие изменения, а также проверить припуск молока.

При сдаивании первых струек молока и обмывании вымени осматривают и ощупывают вымя, обращая внимание нет ли покраснения, припухлости, уплотнения, ранок на вымени и сосках.

Вытирают вымя чистым полотенцем, протирают соски, особенно зону

сфинктера, и, охватывая соски руками, подталкивают их снизу-вверх для усиления рефлекса молокоотдачи.

При наличии в молоке хлопьев, примеси крови, слизи – корова сдаивается в индивидуальное ведро, а номер коровы записывается для осмотра ветеринарным врачом.

Для полноценного проявления рефлекса молокоотдачи на разных стадиях лактации необходимо проводить массаж в зависимости от степени наполненности вымени и явных признаков припуска молока. Новотельным коровам с высокой степенью наполненности вымени проводят массаж 3-4 активными движениями рук сверху вниз по молочному зеркалу. Дополнительное раздражение рецепторов задних четвертей способствует более быстрому и полному сбросу молока в молочную цистерну, повышает равномерность выдаивания четвертей вымени.

Корове во второй половине лактации или с невысоким разовым удоем, массаж необходимо проводить глубокий, захватывая с боков и перемещая руки не по поверхности кожного покрова, а вместе с массой вымени перекрестными движениями.

Для подключения доильные стаканы вместе с коллектором берут одной рукой, а другой рукой открывают зажим или клапан, подводят аппарат под вымя и поочередно надевают стаканы на соски, направляя соски при необходимости в доильные стаканы указательным и большим пальцами. Чтобы не было подсоса воздуха, поднимая стакан вверх, одновременно перегибают молочную трубку. При правильном надевании доильных стаканов не должно быть слышно прососов воздуха.

Нельзя в период доения фиксировать резиновую шайбу клапана в положении “промывка”. Это исключает автоматическое отключение коллектора от вакуума при случайном спадании аппарата с вымени, приводит к всасыванию грязи в молочную линию и значительному падению вакуума в системе, нарушению режима доения других коров.

В процессе доения внимательно следят за поведением коров и

поступлением молока через смотровое устройство доильного аппарата.

По окончании доения, когда поток молока прекратится, снимают доильные стаканы с вымени следующим образом: одной рукой берут коллектор, другой сначала закрывают клапан, а затем впускают воздух в один из доильных стаканов, при этом плавно снимают стаканы, захватывая их и слегка прижимая к себе.

В исследуемых хозяйствах контролируется дояркой, при некорректной работе доильных аппаратов – он отключается и вызывается слесарь.

После доения соски вымени смазывают или смачивают специальной антисептической эмульсией. Это предотвращает попадание микробов внутрь соска и вымени в первые часы после доения, когда сфинктер соска находится еще в открытом состоянии. Соски погружаются в дезинфицирующий раствор на 2-3 секунды.

При доении в стойлах в молокопровод оператор работает с тремя аппаратами. Начинают доить коров, стоящих в начале ветви молокопровода (с конца, ближнего к молокоприемнику), так как при этом остатки молока не будут засыхать на стенках молокопровода. На одной ветви молокопровода одновременно должно работать не более 4 доильных аппаратов 3 штатных аппарата и 1 для доения в переносные ведра всех исполнений (при необходимости).

Каждым аппаратом в стойлах поочередно выдаивают двух соседних коров, стоящих по обеим сторонам вакуумного крана. Поэтому вначале подготавливают к дойке и надевают аппараты на коров, стоящих не подряд, а через одну (например, на первую, третью и пятую при доении тремя аппаратами). В конце доения одной коровы, например, первой, готовят к доению вторую корову, затем с первой коровы снимают аппарат и надевают на вторую корову. Так же используют и остальные аппараты. Освободившийся аппарат переносится к седьмой и восьмой коровам, следующие два аппарата - к девятой и десятой, одиннадцатой и двенадцатой коровам и т. д. до конца.

Во всех хозяйствах с линейной дойкой в молокопровод соблюдается

такая техника доения.

Основным условием рационального машинного доения коров в стойлах является недопущение холостого доения, качественное выполнение технологических операций доения, сокращение вынужденных простоев. При обслуживании группы коров, имеющих большие различия по разовым удоям и продолжительности времени выдаивания, рекомендуется размещать животных в стойлах в порядке снижения разовых удоев, причем начинать доить следует наиболее высокопродуктивных коров.

В хозяйствах данное требование частично выполняется, нет четкого размещения по величине удоя.

При доении на установках типа «Елочка» первые струйки молока сдаиваются до подмывания и массажа вымени.

Заключительные операции машинного додаивания и снятия доильных стаканов осуществляются с помощью пневмоавтоматов и манипулятора (например, СПК колхоз-племзавод «Казьминский»).

Коров доят в установленное расписанием дня время. Кратность доения определяется в зависимости от условий хозяйства, продуктивности коров, емкости вымени животных, стадии лактации. Интервалы между дойками - не менее 5 и не более 12 часов.

Выполняется во всех исследуемых хозяйствах.

Группы коров формируют в зависимости от лактационного периода:

1. новотельные (1-3 мес. после отела);
2. первой половины лактации (3-6 мес.);
3. второй половины лактации (6 и более мес.).

Порядок движения коров на дойку: сначала новотельные, затем первой половины лактации и в конце второй половины лактации. Время пребывания коров на преддоильной площадке не должно превышать 20 мин.

Выполняется в СПК колхоз «Россия».

Нагрузка на оператора машинного доения при доении коров в стойлах в переносные ведра составляет 25 коров, при доении в молокопровод - 50 коров.

К работе допускают только квалифицированных операторов машинного доения.

Выполняется во всех исследуемых хозяйствах.

Для учета молочной продуктивности используются автоматические счетчики молока: WAIKATO, DELAVAL MM6.

Молокомер Waikato - устройство для определения надоя и отбор проб для анализа, которое подключается к длинному молочному шлангу между каждой единицей доения и молочным трубопроводом.

При учете и надоя следует сделать следующие манипуляции:

1. Установить Прибор согласно инструкции по эксплуатации;
2. Закрыть кран колбы, повернув в горизонтальное положение. Убедиться, что он надежно закрыт;
3. Доильный стакан присоединить к доильному аппарату и доить как обычно.
4. Прочитать уровень молока на колбе, с учетом измерения в кг.
5. Открыть кран колбы и опорожнить колбу.
6. При необходимости повторить измерение.



Рис. 2 - Молокомер Waikato

Молокомер сохраняет известную пропорцию надоя в калиброванной колбе, из которой может быть прочитан совокупный надой коров, или колба может быть удалена для взвешивания.

С каждым тактом доильного аппарата струя молока и воздуха проходит через прибор. Эта смесь вращается спиралевидными лопастями и равномерно распределяется перед тем, как попасть в самую измерительную часть прибора. В

измерительную колбу поступает проба порциями по 2,5%.

Прибор точный - соответствует ICAR (International Committee for Animal Recording)

Счетчик молока DeLaval MM6



Рис. 3- Счетчик молока DeLaval MM6

Основные преимущества:

- Точные данные по надоям;
- Считывание результатов по объёму;
- Автономность.

Этот счетчик молока является ручным инструментом. В процессе доения измеряемое количество молока собирается в пластиковую градуированную емкость. Впоследствии величину надоя можно легко считать по шкале на емкости.

После замера молоко выводится в молокопровод простым нажатием кнопки. При этом нет никаких потерь молока и нет необходимости заменять пластиковую емкость, так что прибор очень прост и оперативен в эксплуатации.

Счетчик молока DeLaval MM6 предназначен для промывки на месте. Это значит, что в случае его применения в доильном зале, его можно подключить к доильной установке во время цикла промывки и не надо уносить в молочную комнату. Это помогает обеспечить качественную очистку и снижает риск поломки.

Счетчик молока DeLaval MM6 одобрен ICAR как прибор для точных измерений и аттестован для официальной регистрации надоев в большинстве стран. Его не нужно подключать к электропитанию, в нем нет подвижных

деталей и у него долгий срок службы.

Методика расчета молочной продуктивности коров.

Молочная продуктивность – основной селекционируемый признак в племенной работе с молочным скотом. Она характеризуется количеством и качеством молока, получаемого от коровы за определенный период времени (сутки, месяц, лактацию, календарный год, ряд лактаций). Молоко – биологическая жидкость сложного химического состава, в которой обнаружено около 250 компонентов.

Основными показателями, характеризующими молочную продуктивность, являются величина удоя (кг), содержание жира (%) и белка (%) в молоке, количество молочного жира (кг) и молочного белка (кг). Эти показатели колеблются в зависимости от ряда наследственных и ненаследственных факторов, доля влияния которых неодинакова. Поэтому, чем чаще будет определяться величина молочной продуктивности, тем точнее будут данные за лактацию и объективнее оценка коровы.

О молочной продуктивности приблизительно можно судить по экстерьеру и конституции. Однако точно ее определяют только путем непосредственного учета.

Учет молочной продуктивности должен систематически проводиться как в племенных, так и в товарных хозяйствах. Удой коров учитывается в килограммах с точностью до 0,1 кг. Для перевода литров (при измерении молокомером) в килограммы количество литров умножают на удельный вес молока (в среднем 1,030⁰А).

Учет надоенного молока от группы коров, независимо от категории хозяйства, ведут путем ежедневного определения массы молока после каждого доения. Результаты взвешивания записывают в журнал учета надоя молока (ф. № 112).

Подсчет итогов в журнале по вертикали (суммирование разовых удоев) дает сведения о надое молока за день по всей ферме, а итог по горизонтали – количество молока, надоенного каждой дояркой. Величину удоя за месяц

определяют путем суммирования суточных удоев. Сумма месячных удоев составляет удой за календарный год.

С целью сравнения животных между собой, отбора лучших, выбраковки и выранжировки худших необходимо регулярно вести индивидуальный учет молочной продуктивности. Данные учета позволяют дифференцировать кормление, вести оценку, отбор и позднее подбор животных для осеменения, записывать их в ГКПЖ, решать вопросы отбора и использования приплода, организации оплаты труда животноводов, вести расчеты за молоко по его жирности с молокоприемными организациями.

Чтобы исключить влияние различной продолжительности лактации на величину молочной продуктивности, для каждой коровы определяют удой за первые 305 дней лактации. Если продолжительность лактации превышает 305 дней, то удой за дополнительные дни в расчет не принимается. Укороченная законченная лактация принимается в расчет и учитывается полностью в том случае, если ее продолжительность составляет не менее 240 дней.

При учете удоя путем контрольного доения *один раз в месяц* оценка коровы будет менее точной, чем при ежедневном и ежедекадном учете. Месячный удой в таком случае определяют умножением величины удоя за контрольный день на 30. Сумма месячных удоев составляет величину удоя за всю лактацию.

Ориентировочно о величине удоя за лактацию можно судить по удоям за отдельные отрезки лактации (например, за первые 3, 4, 5, 6 месяцев и т.д.). Для этого пользуются поправочными коэффициентами, которые необходимо рассчитать по материалам конкретного стада.

Например, в стаде в среднем от коровы за лактацию надоено по 5300 кг молока. Удой коров за первые 3 месяца лактации составил в среднем 2120 кг. Значит, коэффициент, на который следует умножить удой коровы данного стада за 3 месяца, чтобы определить ее удой за полную лактацию, будет равен 2,5 (5300 : 2120). Удой коров этого стада за первые 4 месяца составил в среднем 2789 кг, за 5 месяцев – 3312, за 6 месяцев – 4076, за 7 месяцев – 4416 кг.

Соответствующие коэффициенты будут равны 1,9 (5300: 2789), 1,6 (5300 : 3312), 1,3 (5300 : 4076) и 1,2 (5300 : 4416).

Умножив фактический удой за определенный промежуток времени на соответствующий коэффициент, получают условную величину ожидаемого удоя за полную лактацию.

В качестве поправочных коэффициентов предлагались коэффициенты *Вильсона* (вычисляются делением удоя за 305 дней на наивысший суточный удой), *Тернера* (вычисляются делением удоя за 305 дней на высший месячный удой) и профессора *Калантара* (представляют собой долю 3-месячных или 3-суточных удоев от удоя за 305 дней лактации).

Чтобы учесть и возраст, для коров черно-пестрой породы ориентировочно можно принять следующие коэффициенты изменения надоя в зависимости от порядкового номера лактации: для первотелок – в среднем 0,8 (поправка 1,25), для коров по 2-й лактации – 0,92 (1,087), по 3 – 5-й – 1 (1,0), по 6-й – 0,99 (1,01), по 7-й – 0,96 (1,042), по 8-й – 0,95 (1,053), по 9-й лактации – 0,94 (1,064).

В рамках проведения работ в составе Рабочей группы (Распоряжение Министра сельского хозяйства РФ №49-р от 15 августа 2017 г.) по совершенствованию нормативно-правовой базы в области племенного животноводства нами были разработаны и переданы в Рабочую группу **предложения по учету молочной продуктивности коров молочных и молочно-мясных пород:**

Правила оценки молочной продуктивности коров молочных и молочно-мясных пород

1. Общие положения.

1.1. Настоящие правила разработаны на основании статьи 35 Федерального закона «О племенном животноводстве», раздела II Приказа от 28 октября 2010 г. N 379 «Об утверждении порядка и условий проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направлений продуктивности», разделов I и II Приказа от 1 февраля

2011 г. N 25 «Об утверждении правил ведения учета в племенном скотоводстве молочного и молочно-мясного направлений продуктивности».

1.2. Правила регламентируют функционирование службы индивидуального учета продуктивности коров молочно-мясных пород (контроль-ассистентской службы), действующей на базе региональной организации по племенной работе или лаборатории селекционного контроля качества молока, имеющей соответствующую лицензию - самостоятельной или входящей в состав организации по племенной работе, образовательного учреждения или предприятия молочной промышленности.

По решению органа по управлению племенным животноводством субъекта Российской Федерации допускается учет качества и отбор проб молока (контрольная дойка), а также его анализ силами работников племенных хозяйств и других организаций (владельцев животных) при осуществлении надзора за их деятельностью госплемслужбой или уполномоченной ею организацией.

1.3. Правила обязательны для субъектов племенной деятельности по разведению крупного рогатого скота молочных и молочно-мясных пород, а также организаций по проведению проверки быков-производителей по качеству потомства.

Молочная продуктивность оценивается у всего подконтрольного поголовья коров указанных хозяйств, подлежащих проведению бонитировки в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

1.4. Обработка данных контрольных доек производится в информационном отделе контроль-ассистентской службы, региональном центре информационного обеспечения животноводства или организации по племенной работе (далее - уполномоченный центр) или в порядке, установленном региональным органом госплемслужбы.

Результаты индивидуальной оценки молочной продуктивности коров вносятся также в информационную базу данных хозяйств, лабораторий селекционного контроля качества молока и используются:

при проведении оценки племенных и продуктивных качеств животных (бонитировка, отбор и подбор), прогнозе (оценке) племенной ценности быков-производителей по качеству потомства, записи животных в ГКПЖ, лицензировании организаций и сертификации племенного материала, для контроля уровня кормления коров, для расчета прогноза продуктивности коров за лактацию, а также для решения других задач селекционного и производственного характера.

1.5. Работа по оценке молочной продуктивности коров финансируется из государственного бюджета и организациями по племенному животноводству на основе нормативных актов Департамента животноводства и племенного дела Минсельхоза России, уставов и договорных обязательств региональных организаций по племенной работе.

2. Определение молочной продуктивности коров

2.1. Молочная продуктивность коров определяется путем учета надоев молока за всю лактацию, 305 первых дней лактации или укороченную закопченную лактацию с обязательным указанием количества дойных дней. Днем начала лактации считается следующий день после отела. Днем окончания лактации считается день перевода коровы на сухостой. При отсутствии сухостойного периода у животного, днем окончания лактации считается день перед следующим отелом.

При расчете продуктивности за лактацию используется следующая формула:

$$X = \frac{m_0 + m_1}{2} \times n_{0,1} + \frac{m_1 + m_2}{2} \times n_{1,2} + \dots + \frac{m_i + m_{i+1}}{2} \times n_{i(i+1)}, \text{ где}$$

X - удой (в кг) коровы за лактацию;

$m_0 = 0$ – удой коровы в день отела;

m_1, m_2, \dots, m_i – удой коровы в 1, 2-е ... последующие контрольные сутки;

$m_{i+1} = 0$ – удой коровы в день перевода на сухостой;

$n_{0,1}$ – количество дней от отела до первой контрольной дойки;

$n_{1,2}$ – количество дней между смежными контрольными дойками;

$n_{i(i+1)}$ – количество дней между последней контрольной дойкой и днем перевода коровы на сухостой.

2.2. Сроки проведения контрольных доений коров в стаде устанавливаются по согласованию между владельцами животных и организацией, указанной в н. 1.2. настоящих Правил. Контрольный период (количество дней между двумя смежными контрольными доениями в стаде) не должен превышать 40 дней. В случае нарушения этого срока контрольная дойка считается пропущенной. При пропуске одной контрольной дойки или ее незавершенности за показатель продуктивности за пропущенные сутки принимается среднее арифметическое величин удоев за предыдущие и последующие контрольные сутки (дойки). Если ко времени планируемой даты последующей дойки корова находится в сухостое, то проводится расчет между результатом последнего контрольного доения (расчет молока) и нулем, содержание жира и белка принимается по результатам последнего контрольного доения.

Если в уполномоченном центре не зарегистрированы две подряд или три в течение одной лактации контрольные дойки, то запись о данной лактации не включается в обработку (базу данных), т.е. расчет продуктивности за лактацию не производится.

При пропуске контрольного доения лактационная продуктивность также не подсчитывается в случаях:

- 1) между отелом и первой контрольной дойкой прошло более 70 дней;
- 2) между двумя смежными контрольными доениями прошло более 70 суток.

3. Определение количества надоенного молока (контрольное доение)

3.1. Для определения количества надоенного молока используется одно из следующих технических средств:

- а) весы с погрешностью взвешивания 0,1 кг.
- б) мерные ведра или механические молокомеры.
- в) электронные автоматические приборы, позволяющие определять

разовый надой молока и производить отбор проб молока.

3.2. Количество молока определяется с точностью до 0,1 кг. При использовании мерных ведер и молокомеров количество молока определяется по нанесенной шкале без учета пены. При использовании механического молокомера при считывании показателя массы молока прибор устанавливается строго вертикально.

Результат за контрольный период рассчитывается с точностью до 1 кг.

3.4. Указанные выше технические средства подвергаются в установленном порядке контролю на точность показаний организациями Госстандарта России или уполномоченной госплемслужбой организацией не реже одного раза в год.

4. Отбор проб молока для определения содержания жира и белка в лаборатории селекционного контроля качества молока

4.1. Для отбора пробы молока используются градуированные пипетки или дозированные шприцы, а также мерные стаканчики, имеющие номера.

4.2. Для отбора пробы часть разового удоя молока сразу после окончания доения коровы переливается в определенную емкость и тщательно перемешивается, проба отбирается из емкости одним из указанных в п. 4.1. технических средств или же сразу же помещается в маркированный стаканчик..

4.3. Перед началом контрольного доения в каждый маркированный стаканчик (по числу коров) вносится консервирующее вещество, допущенное к использованию действующей нормативной документацией. После отбора молока стаканчик плотно закрывается крышкой, встряхивается для перемешивания консерванта и устанавливается в штатив, на котором указывается организация по племенному животноводству (или код организации) и код транспортного ящика. Штативы с пробами молока должны до транспортировки храниться в прохладном (не выше +8°C) месте.

При применении традиционной *Методики получения средневзвешенной пробы молока от суточного надоенного молока*, от каждого доения мерной пипеткой, после перемешивания, отбирается проба

молока объемом, пропорциональным доли этого доения в суточном надое молока. Возможно также проведение отбора пробы молока объемом 40-60 мл, при этом среднесуточную пробу молока в лаборатории получают путем смешивания долей молока от каждого доения, пропорционально доли этого доения в суточном надое молока.

При применении *Методики альтернативного учета среднесуточного содержания жира и белка в молоке у коров*, объем пробы молока от одного доения составляет 40-60 мл, молоко помещается в маркированный стаканчик, в который внесено консервирующее вещество.

4.3. Транспортировка проб молока в лабораторию селекционного контроля качества молока осуществляется централизованно (транспортом лаборатории, организации по племенной работе) или владельцем стада.

4.4. Лицо, ответственное за проведение контрольной дойки (специалист племенного хозяйства или контроль-ассистентской службы), заполняет в 2-х экземплярах ведомость-акт проведения пробоотбора молока, содержащую: наименование и код организации владельца коров, количество проб, номера коров и суточный их удой, номера стаканчиков с пробами, дату и подписи контроль-ассистента и представителя племенного хозяйства. Первый экземпляр ведомости направляется в региональный информационный центр или в лабораторию вместе с пробами молока, второй экземпляр сохраняется в племенной службе хозяйства.

4.5. Лаборатория селекционного контроля качества молока передает результаты исследования проб молока-сырья (документ с указанием процентного содержания жира и белка по каждой корове) в племенное хозяйство и уполномоченный региональный центр на бумажных или электронных носителях.

5. Определение массовой доли жира и белка в молоке

5.1. Для определения доли жира и белка используются приборы-анализаторы, прошедшие в установленном в Российской Федерации порядке испытания и имеющие сертификат соответствия, а также методы, признанные

действующими государственными стандартами.

5.2. Количество жира и белка (кг) за лактацию рассчитываются путем умножения среднего процента жира (белка) за два смежных определения на количество молока, надоенного за этот период (деленное на 100), и последующего сложения полученных результатов за соответствующую лактацию. Средний процент жира (белка) за лактацию определяется путем деления количества однопроцентного молока на удой за соответствующую лактацию.

Массовая доля жира и белка рассчитывается за контрольные сутки с точностью до 0,01%, полученный результат за контрольный период округляется до 0,01%. Количество жира и белка (кг) рассчитывается, соответственно, с точностью до 0,01% и 0,1 кг.

5.3. При применении *Методики альтернативного учета среднесуточного содержания жира и белка в молоке у коров*, при стандартной лактации у коров и сбалансированном рационе кормления, где по результатам лабораторных исследований установлено, что соотношение жира и белка в молоке находится в пределах [1,1...1,5], а также при 3-кратном доении, где интервал между доениями находится в пределах 6 часов ($\pm 1,5...2$ часа), для расчета среднесуточного содержания жира в молоке возможно применение коэффициентов пересчета:

Таблица 1 – Коэффициенты для пересчета среднесуточного содержания жира и белка в молоке

Показатель	Концентрация жира и белка в молоке, %							
	Жир ср. сут.	Белок ср. сут.	Жир, I доение	Белок, I доение	Жир, II доение	Белок, II доение	Жир, III доение	Белок, III доение
% от среднесуточных данных	100,0	100,00	95,82	99,70	106,02	100,50	102,12	100,09
Коэффициент пересчета	-	-	1,044	1,003	0,943	0,995	0,979	0,999

Пример расчета:

1. Отобраны пробы молока-сырья от утреннего (I) доения.

По результатам лабораторных исследований установлено, что содержания жира и белка в отобранной пробе молока составляет: 3,80% и 3,20%.

Жир, среднесуточный = $3,60 \times 1,044 = 3,76$ (%)

Белок, среднесуточный = $3,20 \times 1,003 = 3,21$ (%)

2. Отобраны пробы молока-сырья от дневного (II) доения. По результатам лабораторных исследований установлено, что содержание жира и белка в отобранной пробе молока составляет: 3,99% и 3,23%.

Жир, среднесуточный = $3,99 \times 0,943 = 3,76$ (%)

Белок, среднесуточный = $3,23 \times 0,995 = 3,21$ (%)

3. Отобраны пробы молока сырья от вечернего (III) доения. по результатам лабораторных исследований установлено, что содержание жира и белка в молоке составляет: 3,84% и 3,22%

Жир среднесуточный = $3,86 \times 0,979 = 3,76$ (%)

Белок среднесуточный = $3,21 \times 0,999 = 3,21$ (%)

Количество жира и белка (кг) за лактацию при этом методе производится аналогично методике, указанной выше в п. 5.2.

6. Обязанности специалистов контроль-ассистентской службы

6.1. Лица, ответственные за проведение контрольных доек (контроль-ассистенты), состоят в штате лаборатории селекционного контроля качества молока или иной организации, уполномоченной местным органом госплемслужбы на проведение контрольных доек в стадах, принадлежащих различным владельцам скота.

6.2. В обязанности контроль-ассистента входит:

а) работа по учету суточных (контрольных) надоев молока у коров, отбор индивидуальных проб молока-сырья, оформление ведомостей (сопроводительных документов) для лабораторий, транспортировка при необходимости ящиков с пробами и соответствующих документов;

б) обеспечение точности работы измерительных приборов и принятие мер по ремонту их владельцем;

в) участие в разработке графиков проведения контрольных доек в закрепленной зоне (хозяйстве);

г) другие работы по племенному животноводству, вверенные в их обязанности местными органами госплемслужбы (мечение телят, передача данных об их идентификации, определение скорости молокоотдачи и др.).

7. Контроль за оценкой молочной продуктивности коров

7.1. Главный государственный инспектор в области племенного животноводства субъекта Российской Федерации формирует группу независимых контролеров по оценке молочной продуктивности коров из числа специалистов госплемслужбы, научно-исследовательских и образовательных учреждений, организаций по племенной работе.

При проверке устанавливается идентичность данных по коровам за последние контрольные сутки и проверочной дойке, а также соблюдение контроль-ассистентами требований настоящих правил.

На основании проверок готовят представления владельцам коров по устранению выявленных недостатков, а при не устранении их за очередной контрольный период докладывают об этом главному государственному инспектору в области племенного дела.

8. Взаимодействие лабораторий селекционного контроля качества молока

8.1. На территории РФ с целью повышения качества лабораторных исследований путем проведения межлабораторных исследований контрольных проб молока, обмена опытом в организации лабораторных исследований, повышения квалификации специалистов производится объединение лабораторий селекционного контроля качества молока с выделением региональных центральных лабораторий, которые централизованно организуют проведение выше указанных работ.

8.2. По результатам работы издается ежегодный бюллетень, в котором

отображаются рейтинговые оценки межлабораторных исследований контрольных проб молока, формируются основные направления развития лабораторий селекционного контроля качества молока с учетом современных международных научно-технических достижений.

8.3. Министерство сельского хозяйства РФ использует финансовые и научно-технические методы стимулирования развития материально-технической базы региональных объединений лабораторий селекционного контроля качества молока.

В процессе выполнения нормативно-правовых работ, наши предложения были введены в проект нового документа: **Порядок и условия проведения бонитировки проведения бонитировки крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направлений продуктивности** в виде дополнений в разделы:

III. Оценка коров по молочной продуктивности

3.1. Оценка коров по молочной продуктивности проводится по удою (кг), массовой доли жира и белка в молоке (%)- за наивысшую лактацию продолжительностью не менее 240 дней по суммарному выходу жира и белка.

Днем начала лактации считается следующий день после отела. Днем окончания лактации считается день перевода коровы на сухостой. При отсутствии сухостойного периода у животного, днем окончания лактации считается день перед следующим отелом.

3.2. Контрольное доение коров проводится ежемесячно, комиссией, в составе специалистов племенных хозяйств и представителей лабораторий селекционного контроля качества молока, одновременно у всех животных, начиная с пятого дня после отела. Количество дней между двумя смежными контрольными доениями не должно превышать 35 дней. В случае нарушения этого срока контрольная дойка считается пропущенной.

Количество молока за контрольный период рассчитывается с точностью до 1 кг, содержание жира и белка в молоке - до 0,01 %.

Порядок проведения контрольного доения, расчета молочной продуктивности и определения содержания в молоке жира и белка проводится в соответствии с приложением № 1.

Расчет молочной продуктивности коров не производится, если:

- не проведены три контрольных доения в течение одной лактации;
- между отелом и первым контрольным доением прошло более 35 дней;
- между последним контрольным доением и днем окончания лактации (или 305 днем лактации) прошло более 35 дней;
- между двумя смежными контрольными доениями прошло более 70 дней.

3.3. Средние показатели молочной продуктивности пород (удой, массовая доля жира и массовая доля белка) за последние 5 лет (приложение № 2) признаются базовыми при определении комплексного класса коров. Средние показатели обновляются на основе данных государственной информационной системы в области племенного животноводства.

Приложение № 1.

Определение количества надоенного молока (контрольное доение)

Для определения количества надоенного молока используется одно из следующих технических средств:

- а) весы с погрешностью взвешивания 0,1 кг.
- б) мерные ведра или механические молокомеры.
- в) электронные автоматические приборы, позволяющие определять разовый надой молока и производить отбор проб молока.

Количество молока определяется с точностью до 0,1 кг.

Результат за контрольный период рассчитывается с точностью до 1 кг.

Расчет молочной продуктивности за лактацию проводится по формуле:

$$M_Y = I_0 M_1 + \frac{I_1 * (M_1 + M_2)}{2} + \frac{I_2 * (M_2 + M_3)}{2} + \frac{I_{n-1} * (M_{n-1} + M_n)}{2} + I_n M_n$$

где,

MY – общее количество молока, полученного за всю лактацию;

M1, M2, Mn - это удои в кг (с точностью до 1 десятичного знака), надоенный за 24 часа дня регистрации записи.

I1, I2, In-1 - интервалы в днях между датами контрольных записей.

I0 - интервал в днях между датой начала лактации и первой датой записи.

In - это интервал в днях между датой последней записи и концом лактации.

Определение содержания жира и белка в молоке

Отбор проб молока для определения содержания в нем жира и белка проводится от каждой племенной коровы при проведении контрольного доения в маркированный стаканчик объемом 40-60 мл, который хранится в охлажденном виде при температуре не выше +8°C.

При необходимости, в маркированный стаканчик перед добавлением пробы молока может вноситься консервирующее вещество, не оказывающее влияние на достоверность определения показателей качества молока.

Для получения среднесуточной пробы молока из маркированных стаканчиков с молоком от каждого доения (I, II, III) мерной пипеткой, после перемешивания, отбирается проба молока объемом, пропорциональным доли этого доения в суточном надое молока.

Определение жира и белка в молоке проводится в лаборатории селекционного контроля качества молока в среднесуточной пробе молока или в пробе молока, полученного от одного (I, II, III) доения.

Массовая доля жира и белка рассчитывается за контрольные сутки с точностью до 0,01%, полученный результат за контрольный период округляется до 0,01%. Количество жира и белка (кг) рассчитывается, соответственно, с точностью до 0,01% и 0,1 кг.

Определение массовой доли жира и белка за контрольные сутки на основании данных по содержанию жира и белка в молоке, полученного от одного (I, II, III) доения производится при условии сбалансированного кормления животных (соотношение жира и белка в молоке находится в

пределах 1,1-1,5), равного интервала между доениями (6 ч ± 1,5...2 часа), при этом для расчета среднесуточного содержания жира и белка в молоке применяются коэффициенты пересчета (табл. 2).

Коэффициенты пересчета уточняются каждые 5 лет.

Количество жира и белка (кг) за лактацию рассчитываются путем умножения среднего процента жира (белка) за два смежных определения на количество молока, надоевшего за этот период (деленное на 100), и последующего сложения полученных результатов за соответствующую лактацию. Средний процент жира (белка) за лактацию определяется путем деления количества однопроцентного молока на удой за соответствующую лактацию.

Таблица 2 – Применение коэффициентов для пересчета среднесуточного содержания жира и белка в молоке

Показатель	Концентрация жира и белка в молоке, %							
	Жир ср. сут.	Белок ср. сут.	Жир, I доени е	Белок, I доени е	Жир, II доени е	Белок, II доени е	Жир, III доени е	Белок, III доени е
% от среднесуточных данных	100,00	100,00	95,82	99,70	106,02	100,50	102,12	100,09
Коэффициент пересчета	-	-	1,044	1,003	0,943	0,995	0,979	0,999

Введение новых положений в национальную практику племенной работы в РФ будет способствовать имплементации международных норм и правил проведения работ по сбору учетных данных в молочном скотоводстве, что будет способствовать повышению культуры производства, увеличению молочной продуктивности и внедрению современных систем управления молочным стадом.

2.2. Методика проведения линейной оценки экстерьерных особенностей высокопродуктивного молочного скота

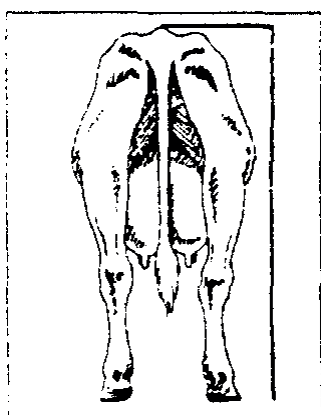
Важное значение при оценке быков производителей имеет тип телосложения их дочерей, ориентированный на выносливость и высокую продуктивность, что играет важную роль для эффективного производства и продукции молочного скотоводства. Результаты оценки коров и быков по типу телосложения используют при отборе и подборе животных [1-3, 11].

Оценку быков по типу телосложения дочерей проводят в соответствии с «Правилами оценки телосложения дочерей быков производителей молочно-мясных пород» (1996). Каждый из признаков, включенный в линейную систему оценки, имеет самостоятельное значение и оценивается изолированно от других по линейной шкале от 1 до 9. Средний балл 5. Числа 1 и 9 баллов означают экстремальные отклонения признака.

Оценка проводится визуально, но в случае сомнения животные могут быть измерены. К признакам линейной оценки экстерьера относятся:

1. Рост

Измеряется мерной палкой в см. в наивысшей точке крестцовой кости.



1 = очень низкий (~125см) 3 = низкий (~131см) 5 =средний (~137 см)
7=высокий (~143 см) 9 = очень высокий (149 см и более)

2. Глубина туловища

Оценивается глубина средней части туловища в области последнего ребра.



1

5

9

1 = очень мелкое (менее 73 см)

3 = мелкое (~76 см)

5 = средней глубины (~80 см)

7 = глубокое (~84 см)

9 = очень глубокое (87 см и более)

3. Крепость телосложения

Оценивается передняя часть туловища - вид спереди. Обращается внимание на ширину грудной кости.



1

5

9

1 = очень слабое и узкое (менее 23 см)

3 = слабое и узкое ~26см)

5 = среднее (~30 см)

7 = крепкое и широкое (~34 см)

9 = очень крепкое и широкое (более 37 см)

4. Молочные формы

Оценивается открытость и плоскость ребра, расстояние между ребрами и их наклон, худощавость бедер и длина шеи.



1

5

9

1 = очень плохо выражены

3 = плохо выражены

5 = средне выражены

7 = хорошо выражены

9 = очень хорошо выражены

5. Длина крестца

Измеряется расстояние от крайнего переднего выступа подвздошной кости (маклока) до крайнего заднего внутреннего выступа седалищного бугра.



1

5

9

1 = очень короткий (менее 44 см) 3 = короткий (~48 см)

5 = средний (~53 см)

7 = длинный (~58 см)

9 = очень длинный (63 см и более)

6. Положение таза

Определяется наклон предполагаемой линии между маклаками и седалищными буграми.



1

5

9

1 = сильно приподнятый (седалищные бугры выше маклаков на 4 см и более)

3 = прямой (седалищные бугры расположены на уровне маклаков)

5 = седалищные бугры расположены ниже маклаков на 4 см

7 = свислый (седалищные бугры ниже маклаков на 8 см)

9 = сильно свислый (седалищные бугры расположены ниже маклаков на 12 см и более)

7. Ширина таза

Оценивается ширина в наружных выступах седалищных бугров.



1

5

9

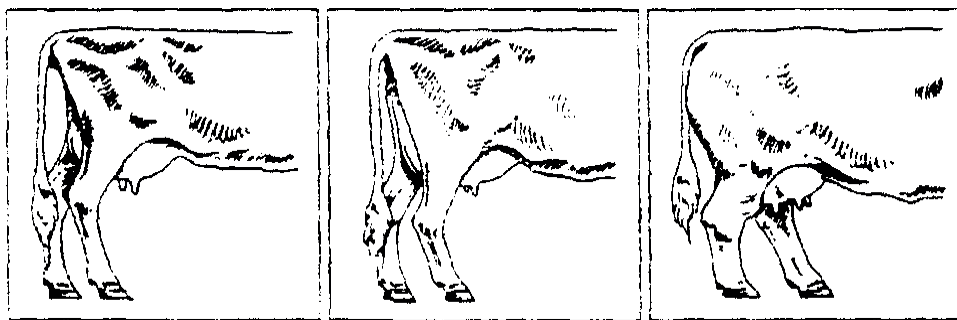
1 = очень узкий (менее 32 см) 3 = узкий (~34 см)

5 = средний (~37 см) 7 = широкий (~40 см)

9 = очень широкий (более 43 см)

8. Обмускуленность

Определяется по степени развития мускулатуры в области крестца и бедер.



1

5

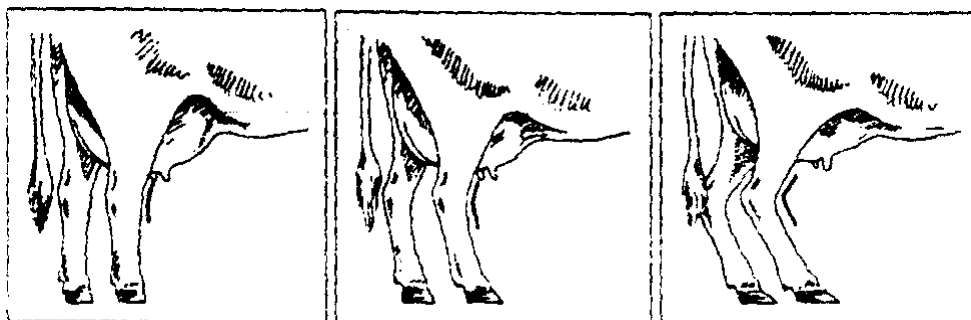
9

1 = очень слабая 3 = слабая 5 = средняя

7 = сильная 9 = очень сильная

9. Постановка задних ног (вид сбоку)

Определяется угол изгиба задней конечности в области скакательного сустава.



1

5

9

1 = слишком прямая (слоновая) 3 = прямая постановка

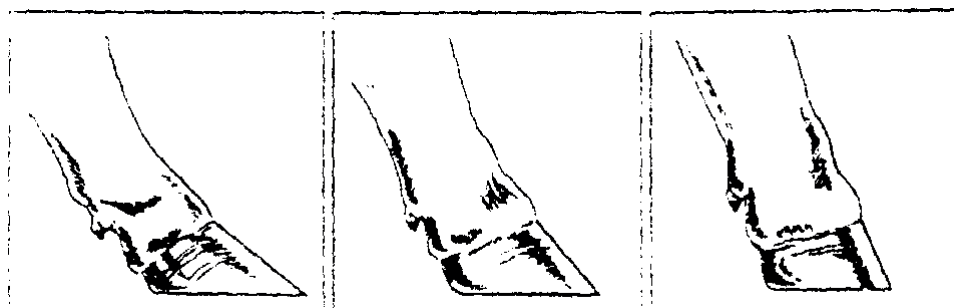
5 = средний изгиб 7 = изогнуты

9 = сильно изогнуты (саблистая)

10. Угол копыта

Определяется углом, образованным передней стенкой копыта задней конечности относительно плоскости пола. В случае, если копыто длинное, то

угол измеряется в верхней его части. При наличии различий в постановке копыт, оцениваются оба копыта, и принимается к оценке средний угол.



1

5

9

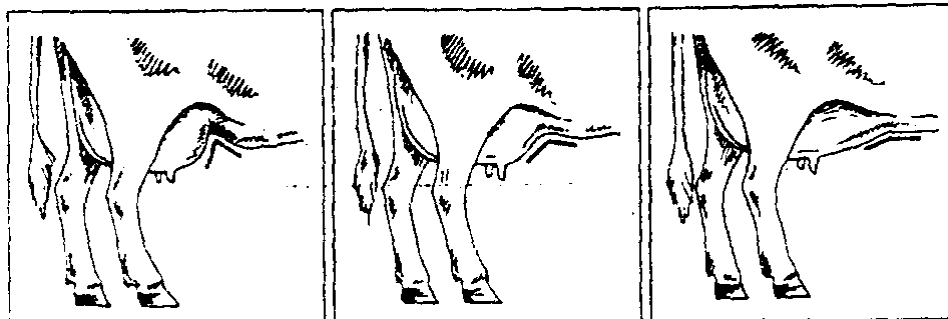
1 = плоское копыто (менее 35°) 7 = тупой угол ($\sim 51^\circ$)

3 = острый угол ($\sim 39^\circ$) 9 = торцовое копыто (более 56°)

5 = средний угол ($\sim 45^\circ$)

11. Прикрепление передних долей вымени

Определяется угол соединения области живота с передними долями вымени.



1

5

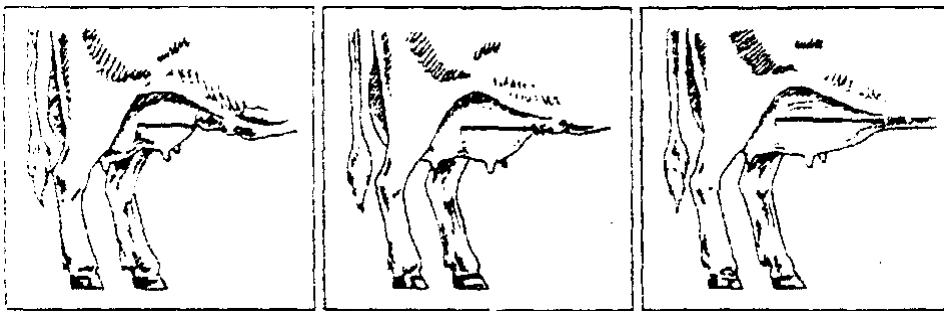
9

1 = очень слабое 3 = слабое 5 = среднее

7 = плотное 9 = очень плотное

12. Длина передних долей вымени

Измеряется расстояние по горизонтали от точки соединения вымени с туловищем до боковой борозды вымени.



1

5

9

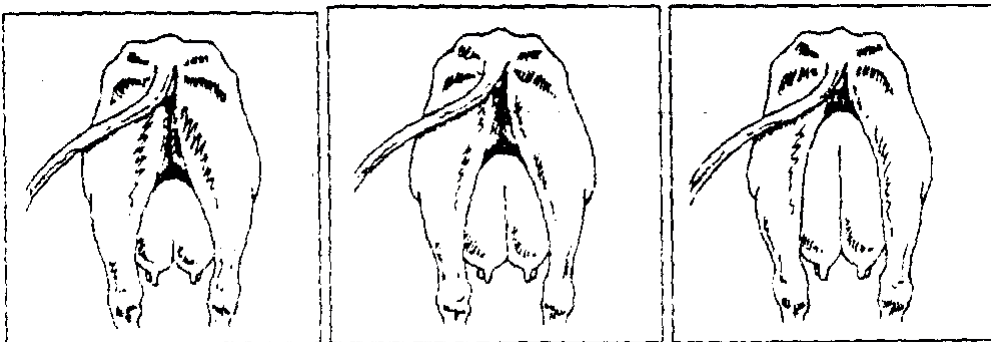
1 = очень короткие (менее 13 см) 3 = короткие (~16 см)

5 = средние (~20 см) 7 = длинные (~24 см)

9 = очень длинные (более 27 см)

13. Высота прикрепления задних долей вымени

Измеряется расстояние между нижним краем вульвы и верхней линией секреторной части вымени.



1

5

9

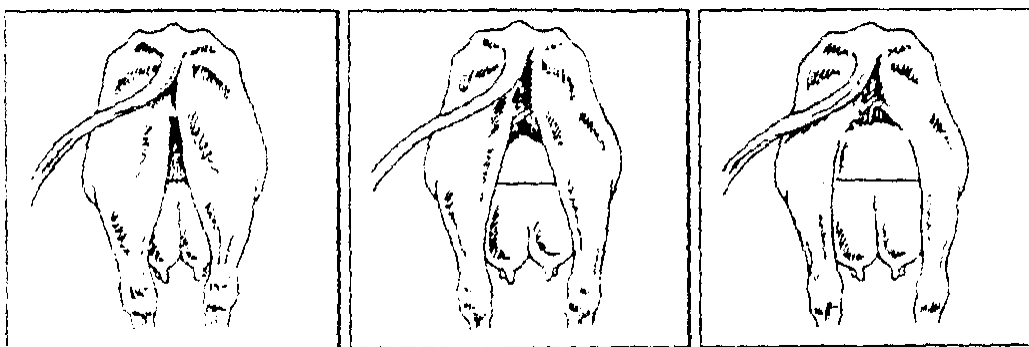
1 = очень низкое (более 35 см) 3 = низкое (~31 см)

5 = среднее (~26 см) 7 = высокое (~21 см)

9 = очень высокое (менее 16 см)

14. Ширина задних долей вымени

Измеряется расстояние по горизонтали между точками прикрепления вымени к телу.



1 5 9

1 = очень узкое (менее 7 см)

3 = узкое (~10 см)

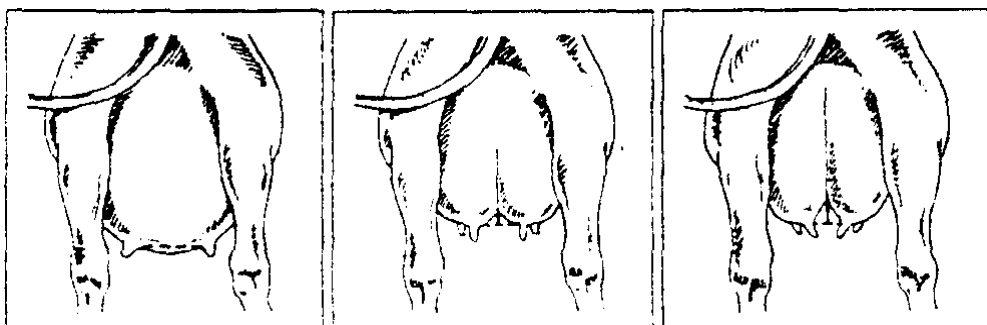
5 = среднее (~16см)

7 = широкое (~18 см)

9 = очень широкое (более 21 см)

15. Борозда вымени

Оценивается глубина борозды вымени, образуемая центральной поддерживающей связкой. Точкой измерения является глубина борозды между задними четвертями вымени.



1 5 9

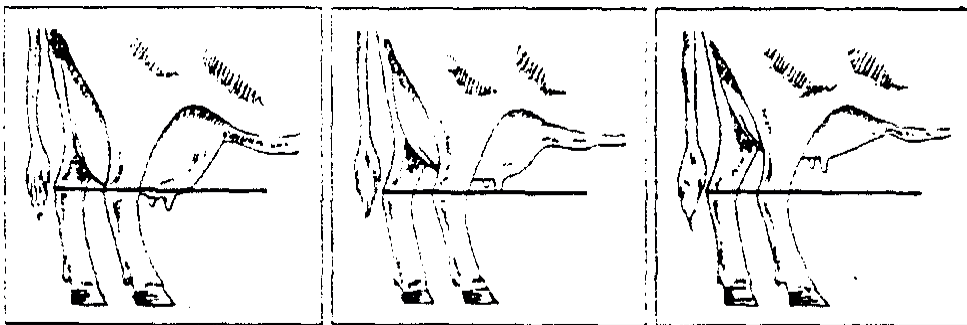
1 = очень мелкая (менее 0,5 см) 3 = мелкая (~2.0 см)

5 = средняя (~3,5 см) 7 = глубокая (~5,0см)

9 = очень глубокая (более 6,5 см)

16. Положение дна вымени

Определяется расстояние между предполагаемой линией на уровне скакательного сустава и нижней точкой дна вымени.



1

5

9

1 = очень низкое (ниже скакательного сустава на 7 см и более)

3 = низкое (ниже скакательного сустава на 1 см)

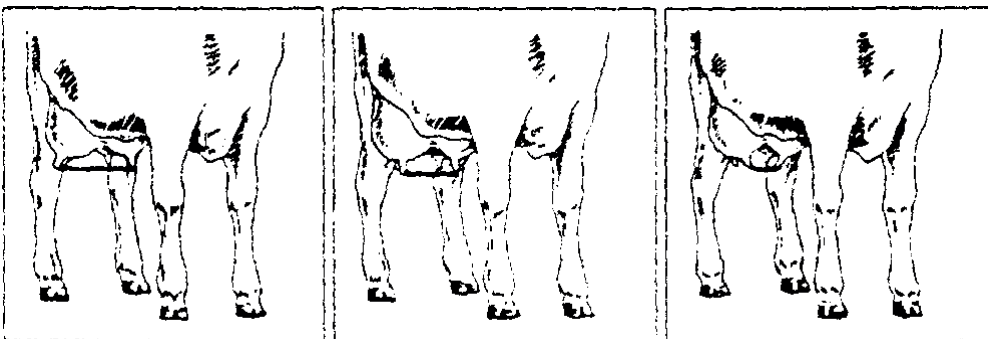
5 = среднее (выше скакательного сустава на 5 см)

7 = высокое (выше скакательного сустава на 11 см)

9 = очень высокое (выше скакательного сустава на 17 см и более)

17. Расположение передних сосков

Оценивается расстояние между кончиками передних сосков.



1

5

9

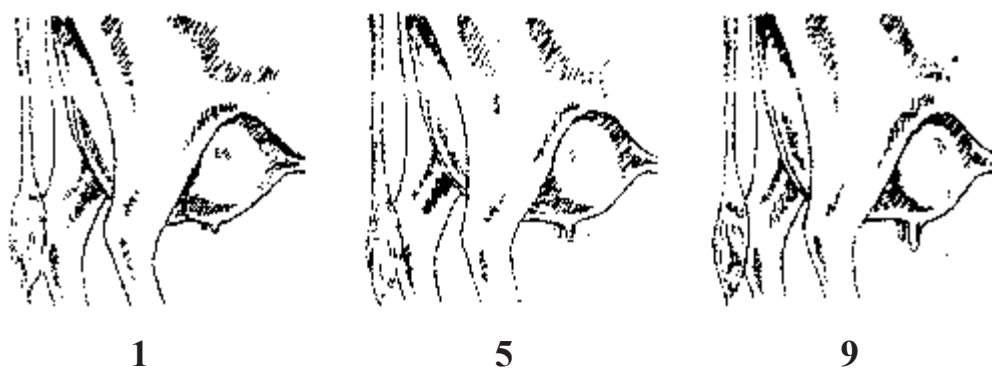
1 = очень широкое (30 см и более) 3 = широкое (~25 см)

5 = среднее (~19 см) 7 = узкое (~13 см)

9 = очень узкое (менее 9 см)

18. Длина сосков

Измеряется наиболее длинный сосок.



1 = очень короткие (менее 3 см) **3** = короткие (~4 см)

5 = средние (~6 см) **7** = длинные (~8 см)

9 = очень длинные (10 см и более)

Во время оценки на каждую корову заполняется карточка оценки экстерьера, содержащая основные сведения о животном, результаты линейного описания и оценки по комплексу признаков с указанием недостатков экстерьера.

Вопросы, касающиеся разработки новых Правил оценки телосложения дочерей быков-производителей молочно-мясных пород, безусловно, актуальны и требуют дополнительных методических разработок, учитывающих фактическое состояние отечественных популяций молочного скота. В широкого обсуждения вопросов линейной оценки крупного рогатого скота с целью унификации методов и правил учета особенностей экстерьера молочного скота в составе Рабочей группы по совершенствованию нормативно-правовой базы племенного молочного скотоводства нами были сделаны предложения, вошедшие в проект нового документа **Порядок и условия проведения бонитировки проведения бонитировки крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направлений продуктивности** в виде дополнений в разделы по характеристике экстерьера молочного скота.

1.3. Методика проведения оценки качества индивидуальных проб сырого молока в лаборатории селекционного контроля качества молока

Работа по оценке качества молока от подконтрольных животных выполняется сотрудниками лаборатории селекционного контроля качества молока, утвержденной Приказом Министерства сельского хозяйства РФ №522 от 21.11.2016 г., в соответствии действующими нормативными документами РФ и с учетом рекомендаций ICAR[1-3, 11].

I. Подготовка проб молока к работе. Транспортировка проб молока в лабораторию осуществляется владельцем животных или транспортом лаборатории в охлажденных боксах при температуре 5 ± 1 °С. Образцы не должны быть заморожены.

К исследованиям допускаются пробы молока, законсервированные дихроматом калия, либо консервантом широкого спектра действия Microtabs.

Все поступающие образцы регистрируются в журнале регистрации образцов (таблица 3).

Таблица 3 – Форма журнала регистрации поступающих образцов молока

№ п/п	Дата поступл. образца	Организация, предоставившая пробу (заказчик)	Наименование образца	Место отбора пробы, № акта отбора	Определяемые показатели

Объем пробы молока должен быть не менее 90 мл, исходя из следующей потребности для проведения анализов:

- определение титруемой кислотности молока (2 повторности) – 20 мл;
- определения жира и белка на автоматических анализаторах (2 повторности) – 50 мл;
- определение соматических клеток вискозиметрическим методом (2 повторности) – 20 мл.

II. Проведение анализов проб молока. Определение необходимых показателей в молоке осуществляется методами соответствующими действующим государственным стандартам (таблица 4), а так же приборами-анализаторами, разрешенными к использованию в установленном порядке.

К исследованию на автоматических анализаторах молока не допускаются образцы с титруемой кислотностью свыше 20-24 °Т (в зависимости от рекомендаций фирмы-производителя).

Таблица 4 – Методы оценки качества сырого молока

Показатель	Нормативный документ
Титруемая кислотность	ГОСТ 3624-92. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности
Жир	ГОСТ Р ИСО 2446-2011 - Молоко. Метод определения содержания жира
Белок	ГОСТ 23327-98 Молоко и молочные продукты. Метод измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю и определение массовой доли белка
Соматические клетки	ГОСТ Р 54077-2010 - Молоко. Методы определения количества соматических клеток по изменению вязкости

Определение титруемой кислотности В коническую колбу вместимостью 150-200 см³ отмеривают пипеткой 10 см³ молока, 20 см³ воды, 3 капли фенолфталеина, смесь тщательно перемешивают и титруют 0,1 н раствором гидроксида натрия до появления слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин, соответствующего эталону окраски. Титрование одной и той же пробы молока проводится не менее двух раз.

Кислотность молока (в °Т) равна количеству (в см³) гидроксида натрия,

пошедшего на титрование, умноженному на 10.

Расхождение между параллельными определениями должно быть не более 1°Т.

Определение содержания жира и белка в молоке с использованием автоматических анализаторов

Общими этапами проведения данного анализа будут являться:

- подготовка прибора к работе: прогрев, проверка работоспособности прибора (установка нулевой точки);

- подготовка пробы молока к измерению: установление соответствия титруемой кислотности, обеспечение однородности образца и допустимого интервала его температуры, дегазация молока (при необходимости);

- проведение измерений: проводится согласно инструкции по эксплуатации. При этом показания первых проб не учитываются, так как они содержат примесь предыдущих образцов или дистиллированной воды;

- снятие результатов: результаты измерений вносятся в журнал результатов исследований. В случае наличия технической возможности, данные могут автоматически передаваться на ПК и вноситься в регистрационную базу данных;

- обслуживание анализаторов: автоматическая промывка проводится дистиллированной водой не реже 1 раза в час или чаще (по усмотрению оператора), ежедневная промывка проводится специальными моющими средствами (рекомендуемыми изготовителем) не реже 1 раза в день или через каждые 100 проб молока.

Определение содержания жира в образцах молока согласно ГОСТ Р ИСО 2446-2011

Ход анализа: отмеряют $(10,0 \pm 0,2)$ см³ серной кислоты в бутирометр, используя автоматическое дозирующее устройство или безопасную пипетку таким образом, чтобы кислота не попала на горлышко бутирометра или не захватила воздух. Осторожно три-четыре раза переворачивают колбу с приготовленной пробой и немедленно отмеряют требуемый объем молока в

бутирометр следующим образом.

Набирают часть пробы молока в пипетку, пока его уровень не станет немного выше линии градуировки, вытирают молоко с наружной стороны пипетки. Удерживая пипетку вертикально, при этом линия градуировки находится на уровне глаз, а кончик пипетки касается внутренней части горлышка наклоненной колбы с пробой, выпускают молоко из пипетки до тех пор, пока верх мениска (не дно мениска, которое плохо видно) не совпадет с линией градуировки.

Вынимают пипетку из колбы с пробой. Затем, удерживая бутирометр в вертикальном положении, а пипетку под углом 45° , причем выпускное отверстие пипетки находится ниже шейки горлышка бутирометра, аккуратно выпускают молоко внутрь бутирометра так, чтобы оно образовало слой на поверхности кислоты, по возможности не смешиваясь с кислотой. После истечения молока выжидают 3 с, касаются кончиком пипетки шейки горлышка и затем вынимают пипетку. Следует принять меры по предотвращению смачивания горлышка бутирометра молоком.

Отмеряют $(1,00 \pm 0,05)$ см³ изоамилового спирта в бутирометр, пользуясь автоматическим дозатором или безопасной пипеткой.

Не допускается смачивать горлышко бутирометра изоамиловым спиртом и на этой стадии следует избегать смешивания жидкостей в бутирометре.

Надежно закупоривают бутирометр, не нарушая его содержимого. Если используется двухсторонняя пробка, ее вкручивают до тех пор, пока самая широкая часть не достигнет верхнего уровня горлышка. При использовании пробки с замком ее вставляют так, чтобы обод пробки соприкасался с горлышком бутирометра.

Встряхивают и переворачивают бутирометр, находящийся в защитном штативе на случай поломки или ослабления пробки, для тщательного перемешивания его содержимого и полного растворения белка, т.е. пока не останется белых частиц.

Немедленно помещают бутирометр в центрифугу, приводят центрифугу в

рабочий режим со скоростью, обеспечивающей относительное центробежное ускорение (350 ± 50) g за 2 мин, и затем удерживают эту скорость в течение 4 мин.

Вынимают бутирометр из центрифуги и при необходимости регулируют пробку с тем, чтобы на шкале был столбик жира. Помещают бутирометр вниз пробкой в водяную баню (6.7) температурой (65 ± 2) °С на период от 3 до 10 мин; уровень воды должен быть выше верха колонки жира.

Вынимают бутирометр из водяной бани и тщательно регулируют пробку, чтобы разместить низ столбика жира при минимальном движении колонки по верхнему краю линии градуировки, предпочтительно основной линии градуировки. При использовании твердой резиновой пробки регулировку лучше проводить, слегка извлекая пробку, а не ввинчивая ее глубже в горлышко. При использовании пробки с замком следует вставить ключ и, прилагая достаточное усилие, поднять столбик жира до необходимого уровня.

Записывают показание шкалы, совпадающее с нижней частью столбика жира, и затем осторожно, чтобы не сдвинуть столбик, как можно быстрее записывают показание шкалы, совпадающее с самой нижней точкой мениска жира наверху столбика жира. Снимают показания наверху столбика с точностью до половины наименьшего деления. Во время снятия показания бутирометр следует держать вертикально, снимаемое показание должно находиться на уровне глаз. Регистрируют разницу между двумя показаниями.

Примечание - Если жир в столбике окажется мутным или в нижней части столбика окажутся частицы черного или белого материала, полученное значение содержания жира является недостоверным.

Если необходимо проверить полученное значение, вновь помещают бутирометр в водяную баню температурой (65 ± 2) °С на период от 3 до 10 мин, а затем вынимают его и снова снимают показания.

Следует проводить периодические сравнительные определения с помощью метода Гербера, указанного в настоящем стандарте, и контрольного метода, определенного в ИСО 1211.

Выражение результатов. Содержание жира в молоке, выраженное в граммах на 100 см³ молока в соответствии с единицами на шкале молочной пипетки, вычисляют по формуле (11):

$$C = B - A_{(11)}$$

где А - показание в нижней части столбика жира;

В - показание в верхней части столбика жира.

Абсолютное расхождение между результатами двух независимых испытаний, полученными за короткий промежуток времени с использованием одного и того же метода на идентичном материале в одной и той же лаборатории одним и тем же оператором на одинаковом оборудовании, не должно превышать значение, соответствующее одному наименьшему делению шкалы бутирометра. При использовании бутирометров с погрешностью шкалы менее 0,01% расхождение между результатами двух определений, полученными как описано выше, не должно превышать значение, соответствующее половине наименьшего деления шкалы.

Определение содержания белка в исследуемых образцах молока согласно ГОСТ 23327-98 (метод Кьельдаля)

Ход анализа: в колбу Кьельдаля или пробирку помещают несколько отрезков стеклянных трубок и 10 г смеси солей.

В стаканчик для взвешивания отмеряют 1 см³ продукта, крышку закрывают и взвешивают. Продукт переливают в колбу Кьельдаля или пробирку. Пустой стаканчик с крышкой вновь взвешивают и по разнице между массой стаканчика с молоком и массой пустого стаканчика устанавливают массу взятого продукта.

В колбу Кьельдаля или пробирку добавляют 10 см³ серной кислоты и 10 см³ перекиси водорода или 0,5 г перманганата калия.

Колбу Кьельдаля или пробирку помещают в гнездо алюминиевого блока на электроплитке. Устанавливают регулятор нагрева плитки в среднее положение.

После прекращения бурного вспенивания содержимого колбы или пробирки (приблизительно через 10 мин после начала нагревания) устанавливают регулятор нагрева плитки в положение, соответствующее максимуму. Нагревание продолжают до тех пор, пока жидкость не станет прозрачной и бесцветной или слегка голубоватой.

Колбу Кьельдаля или пробирку с полученным минерализатом охлаждают на воздухе до комнатной температуры.

Измерение массовой доли общего азота химическим способом с индикацией точки эквивалентности по изменению окраски индикатора проводят в следующей последовательности.

В колбу Кьельдаля или пробирку с минерализатом добавляют 20 см³ дистиллированной воды и тщательно перемешивают круговым движением до растворения осадка.

В коническую колбу вместимостью 250 см³ отмеривают мерным цилиндром 20 см³ смеси раствора борной кислоты с раствором индикатора.

Устанавливают коническую колбу так, чтобы конец трубки холодильника находился ниже верхнего уровня смеси растворов в колбе. Отмеряют мерным цилиндром 50 см³ раствора гидроокиси натрия и осторожно, не допуская выбросов, переливают его через делительную воронку в колбу Кьельдаля или пробирку. Кран воронки сразу закрывают. Закрывают зажим на линии отвода пара и открывают зажим на линии подачи пара из колбы-парообразователя в колбу Кьельдаля или пробирку.

Перегонку ведут до достижения объема конденсата 90-120 см³ (время перегонки - 5-10 мин). Температура воды на выходе из холодильника не должна превышать 25 °С. Содержимое конической колбы с раствором индикатора, борной кислоты и конденсатом титруют раствором соляной кислоты концентрацией 0,2 моль/дм³ до изменения цвета, указанного в таблице. Проводят отсчет объема кислоты, затраченного на титрование содержимого колбы.

При измерении массовой доли общего азота химическим способом с

автоматическим титрованием последовательно выполняют указания, описанные выше, после чего подключают блок автоматического титрования к потенциометрическому анализатору согласно инструкции, прилагаемой к блоку. Подключают блок и анализатор к сети и прогревают в течение 10 мин.

Заполняют дозатор блока автоматического титрования раствором соляной кислоты концентрации 0,2 моль/дм³.

Настраивают потенциометрический анализатор на диапазон, включающий значение рН=5,4. Настраивают блок автоматического титрования на точку эквивалентности, равную 5,4, и устанавливают на блоке значение рН=10,4, начиная с которого подача соляной кислоты должна вестись по каплям.

Устанавливают время выдержки после окончания титрования - 15 с. В химический стакан со смесью конденсата и раствором борной кислоты помещают стержень магнитной мешалки.

Таблица 5 - Изменение цвета раствора при титровании с различными индикаторами

Индикатор	Цвет раствора		
	Исходный	В точке эквивалентности	При избытке титранта
Метиленовый голубой	Зеленый	Серый	Фиолетовый
Бромкрезоловый зеленый и бриллиантовый зеленый	Зеленый	Серо-желтый	Красный

Включают двигатель мешалки и погружают электроды потенциометрического анализатора и сливную трубку дозатора блока автоматического титрования в содержимое химического стакана. Включают

кнопку «Пуск» блока автоматического титрования, а спустя 2-3 с - кнопку «Выдержка». Раствор соляной кислоты при этом начинает поступать из дозатора блока в стакан с конденсатом, нейтрализуя последний. По достижении точки эквивалентности и истечении времени выдержки 15 с процесс нейтрализации автоматически прекращается, а на панели блока автоматического титрования зажигается сигнал «Конец». После этого отключают все кнопки. Фиксируют объем раствора кислоты, затраченного на нейтрализацию. Массовую долю общего азота, %, при химическом способе измерения вычисляют по формуле:

$$X = \frac{1,4 \times (V_1 - V_2) \times c}{m}$$

где V_1 - объем кислоты, затраченный на титрование, см^3 ; V_2 - объем кислоты, затраченный на титрование при контрольном измерении, см^3 ;

c - концентрация соляной кислоты, $\frac{\text{моль}}{\text{дм}^3}$;

m - масса навески продукта, г;

1,4 - коэффициент пересчета объема кислоты в массовую долю общего азота, $\% \times \frac{\text{г} \times \text{дм}^3}{\text{моль} \times \text{см}^3}$.

Массовую долю белка Y , %, определяют по формуле:

$$Y = 6,38 \times X$$

где 6,38 - масса молочного белка, эквивалентная единице массы общего азота.

За окончательный результат измерения принимают среднее арифметическое значение результатов двух параллельных измерений, округленное до второго знака после запятой. Мойка стаканчиков для отбора проб молока производится в промышленной стиральной машинке с использованием жидкого хозяйственного мыла и средства для мойки молочного оборудования, например «Биолайт СТ-2Ф».

III. Порядок утилизации биологического материала

Утилизация биологического материала осуществляется согласно

Ветеринарно-санитарных правил сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов (утв. Главным государственным ветеринарным инспектором Российской Федерации 4 декабря 1995 г. № 13-7-2/469).

Сбор биологического материала проводится в химически стойкие контейнеры (емкости) с плотно прилегающей крышкой и направляются для утилизации в биотермической яме.

1.4. Методика проведения исследований по ДНК-диагностике высокопродуктивного поголовья молочного скота

Развитие молочного скотоводства в России идет по пути увеличения доли кровности в генотипе и расширения поголовья чистопородного скота голштинской породы. В условиях крупномасштабной селекции и преимущественного применения искусственного осеменения при разведении животных особую значимость приобретает контроль степени генетической чистоты и отсутствия хромосомных аномалий у быков-производителей, поскольку у большинства из них потенциально могут появиться десятки тысяч коров-дочерей, наследующих как положительные, так и отрицательные признаки от своих быков-отцов.

Исследования показывают, что из-за использования ограниченного контингента быков-производителей в стадах голштинской породы разных стран стали фиксироваться случаи рождения телят с различными фенотипическими аномалиями, которые часто имели генетическую основу, обусловленную мутациями в хромосомах. При отсутствии генетического контроля и выбраковки носителей мутации в популяциях голштинского скота происходит интродукция мутантных генов, что создает ситуацию наличия скрытого «эффекта производителя». Опасность этого процесса заключается в распространении генетических мутаций в последующих генерациях скота, что приносит огромный экономический ущерб животноводческой отрасли.

По результатам генетического мониторинга установлено, что родословные популяций голштинской породы во всех странах ограничены, в

основном, на 20 быках-производителях. В дальнейшем оказалось, что выдающийся производитель Осборндейл Айвенго, оказался гетерозиготным носителем двух рецессивных мутаций с летальным действием в гомозиготном состоянии - BLAD и SVM – синдрома, генотип которого, в том числе при воспроизводстве голштинов в России, неоднократно репродуцировался, особенно широко при использовании потомков быка А. Белла, который также был скрытым носителем указанных мутантных генов. В результате оказалось, что на крупных племпредприятиях России более 40 % используемых в сети искусственного осеменения быков несут кровь (гены) этого производителя. Выявленная ситуация, в виду высокой степени сходства генотипов и генофондов животных между отдельными племенными хозяйствами, может вызвать генетическую эрозию в породе, а это, в свою очередь, неизбежно приведет к нарастанию гомозиготности, в том числе по данным конкретным летальным генам [2-11].

В настоящее время в комплекс признаков, обязательных для проверки генотипа быков, включена молекулярно-генетическая экспертиза (ПЦР — диагностика) на SVM – синдром. Если не осуществлять подобного контроля и не выбраковывать выявленных носителей мутаций, то огромный экономический ущерб животноводческой отрасли неизбежен.

На одном из племпредприятий России из 26 обследованных быков 6 оказались носителями SVM -синдрома. Было установлено, что до момента проверки их использовали в воспроизводстве на стадах 20 хозяйств, часть из которых носит статус племенных. При средней нагрузке на быка равной 1000 маток в год, от шести этих быков 3 тыс. голов годового приплода будут гетерозиготными носителями CV -гена, а за два года эта цифра составит уже 6 тыс. и т.д. Она, соответственно, возрастет, если учесть, что в настоящее время в стране используются 5500 быков по материнской линии — черно-пестрой и по отцовской — голштинской, а также чистопородных быков голштинской породы, в том числе 785 голов на станциях искусственного осеменения, а в племзаводах содержится 115,9 тыс. голов черно-пестрого скота. Анализ

показал, что значительная часть этих животных происходит от предков - носителей этой мутации.

Поэтому существует такая вероятность, что произошедшая в популяциях интродукция мутантного гена, из-за отсутствия браковки носителей мутаций, то есть наличие так называемого скрытого «эффекта производителя» распространяется в нижеследующие поколения до сих пор.

При этом, согласно законам Менделя, с одной стороны, будет происходить выщепление гомозигот — рождение телят-уродов или их гибель на более ранних этапах онтогенеза, с другой – их возрастание при инбридинге разных степеней.

Учитывая факт, что в России интенсивно использовали сыновей, внуков, правнуков А. Белла, его отца О. Айвенго и они присутствуют в родословных голштинизированного скота, как с отцовской, так и материнской стороны, вероятность массового стихийного инбридинга на этих гетерозиготных носителях двух летальных рецессивных генов весьма существенна [3-11].

Для предотвращения этой реальной генетической угрозы в отечественном молочном скотоводстве необходимо, прежде всего, провести проверку всех быков на станциях искусственного осеменения, что позволит в ближайшей перспективе очистить породы от данных летальных мутаций.

Поэтому происходящие в последнее время процессы глобализации в молочном скотоводстве, а именно голштинизация черно-пестрого, а также симментальского скота, должна находиться под тщательным генетическим контролем. В России отсутствует организация регулярного контроля генетических дефектов быков-производителей с введением соответствующих рекомендаций и указаний в племенной службе. До сего времени не ясны вопросы юридической ответственности перед хозяйствами за экономический ущерб, наносимый генетическими дефектами в результате продажи-покупки дефектного семени.

Современные методы искусственного осеменения дают возможность получать от каждого быка десятки тысяч потомков, что наряду с возможностью

соответствующей скорости ввода ценных генных комплексов создает реальную опасность генетической эрозии — обеднения или сужения генофонда, с одной стороны, в случае, если лидеры породы оказываются носителями вредной мутации, данная мутация может охватить в ближайшей перспективе миллионы голов, и для ее ликвидации потребуются длительное время и огромные средства. Чтобы этого не допустить, необходим эффективный мониторинг генетического груза в конкретных породах, который должен осуществляться на основе «Закона о племенном животноводстве».

Метод полимеразной цепной реакции с дальнейшим электрофоретическим анализом ампликона

В рамках этой методики полимеразную цепную реакцию проводят в объеме 10 мкл, содержащей 10 нг ДНК, 2 мкл ПЦР-буфера 5X MasCFETaqMIX (Диалат, Москва) и по 0,4 мкл праймера (концентрация 2,5 пмоль/100 мкл). Полимеразную цепную реакцию проводят на приборе C1000™ Thermal Cycler (BioRad, США).

ПЦР-продукты разделяют в 2% агарозном геле, визуализируются в ультрофиолетовом трансиллюминаторе и детектируются с помощью системы гель-документации. Определение статуса носительства устанавливается на основании идентификации полос в агарозном геле, которые соответствуют фрагментам ДНК определенной длины.

Полимеразная цепная реакция-полиморфизм длин рестрикционных фрагментов (ПЦР-ПДФ)

В рамках этой методики полимеразную цепную реакцию проводят в объеме 10 мкл содержащей 10 нг ДНК, 2 мкл ПЦР-буфера 5X MasCFETaqMIX (Диалат, Москва) и по 0,4 мкл праймера (концентрация 2,5 пмоль/100 мкл).

Полимеразную цепную реакцию проводят на приборе C1000™ Thermal Cycler (BioRad, США). Далее, к 10 мкл полученного ампликона добавляют 10 мкл рестрикционной смеси, содержащей 0,7 мкл эндонуклеазы рестрикции, 1,3 мл 10x буфера для выбранной эндонуклеазы рестрикции и 8 мкл воды. Полученную смесь инкубируют в соответствии с протоколом производителя

эндонуклеаз рестрикции на приборе C1000™ Thermal Cycler (BioRad, США).

Проинкубированную рестрикционную смесь разделяют в 4% агарозном геле, визуализируют в ультрафиолетовом трансиллюминаторе и детектируют с помощью системы гель-документации. Определение статуса носительства устанавливается на основании идентификации полос в агарозном геле, которые соответствуют фрагментам ДНК определенной длины.

Метод секвенирования целевых участков генома крупного рогатого скота

В рамках этой методики проводят полимеразную цепную реакцию в объеме 10 мкл содержащем 10 нг ДНК, 2 мкл ПЦР-буфера 5X MasCFEaqMIX (Диалат, Москва) и по 0,4 мкл праймера (концентрация 2,5 пмоль/100 мкл). Полученные ампликоны очищают методом спиртового (этанольного) переосаждения. Далее проводят секвенирование очищенного ампликона на капиллярном секвенаторе ABI PRISM 3730 согласно протоколу компании-производителя. Определение статуса носительства устанавливается на основании определения генотипа казуальной мутации, ассоциированной с заболеванием.

Работы по мониторингу генетических заболеваний и ДНК-диагностика продуктивных качеств молочного скота проводилась в Лаборатории «Мой Ген» (МГУ, Москва) по следующим показателям:

носительство моногенных заболеваний: Дефицит лейкоцитарной адгезии (BLAD), Дефицит уридинмонофосфатсинтазы (DUMPS), Комплексный порок позвоночника (CVM), Цитруллинемия (BC), Брахиспина (BY), Дефицит фактора XI (одиннадцать) крови (FXID), Аксонопатия (DS), Субфертильность быков (BMS), Синдром Чедиака-Хигаси (CHS), Врожденная мышечная дистония 1 типа (CMD1), Врожденная мышечная дистония 2 типа (CMD2), Синдром кривого хвоста (CTS), Карликовость типа «бульдог» (BD), Буллезный эпидермолиз (EB), Дефицит фактора VIII (восемь), гемофилия А (FVIII), Идиопатический врожденный мегаэзофагус (ICM), а-маннозидоз (a-MAN), β-маннозидоз (b-MAN), Мукополисахаридоз (MPSIIIB), Болезнь кленового

сиропа (валинолейцинурия) (MSU), Синдактилия, мулье копыто (Mulefoot), Нейрональный цероидный липофусциноз (NCL), Остеопетрозис (OS), Синдром раздутого теленка (PCS), Врожденная псевдомиотония (PMT), Врожденная эритропоэтическая протопорфирия (PT), Синдром арахномиелии и артрогрипоза (SAA), Спинальная демиелинизация (SDM), Спинальная мышечная атрофия (SMA), Тромбопатия (TP), Weaver (Синдром Вивера) (Weaver); **гаплотипы, ассоциированные с нарушением фертильности** – по 12 показателям: Голштинский гаплотип 1 (НН1), Голштинский гаплотип 2 (НН2), Голштинский гаплотип 3 (НН3), Голштинский гаплотип 4 (НН4), Голштинский гаплотип 5 (НН5), Голштинский гаплотип, ассоциированный с дефицитом холестерина (HCD), Айрширский гаплотип 1 (АН1), Гаплотип 1 бурой швицкой породы (ВН1), Гаплотип 2 бурой швицкой породы (ВН2), Джерсейский гаплотип 1 (JН1), Джерсейский гаплотип 2 (JН2), Монбельярдский гаплотип 2 (МН2); **белки молока**: Ген бета-казеина (b-CAS), Ген каппа-казеина (k-CAS), Ген бета-лактоглобулина (b-LGB); **молочные качества**: Ген диацилглицерол О-ацилтрансферазы (DGAT1), Ген АТФ-связывающей кассеты подсемейства G субъединицы 2 (ABCG2), Ген гормона роста (анализ полиморфизмов GH_2141, GH_2291) (GH), Ген рецептора гормона роста (GHR_F279Y); **мясные качества**: Ген кальпаина (анализ полиморфизмов CAPN1_316, CAPN1_4751, CAPN1_530) (CAPN1), Ген кальпастатина (анализ полиморфизмов CAST_282, CAST_2870, CAST_2959) (CAST); **комолость**: Celtic-мутация, ассоциированная с комолостью (Celtic-мутация), 80k-дупликация, ассоциированная с комолостью (80k-дупликация); **окрас**: Доминантный ген черного окраса (Ген рецептора меланокортина-1) (BLACK), Доминантный ген красного окраса (Ген белка альфа-субъединицы коатомера) (VARIANTRED), Ген серовато-коричневого окраса (Ген тирозиназависимого белка 1) (DUN), Мутации в гене белка премеланосомы, ассоциированные с кремовым окрасом (PMEL17), Мутация в гене белка тирозина, ассоциированная с альбинизмом (TYR), Мутация в гене сигнального белка агути, ассоциированная с окрасом типа агути (ASIP).

2. Разработка комплекса мероприятий, направленных на создание отечественной племенной продукции и внедрение (до 2026 года) конкурентоспособных технологий, обеспечивающих воспроизводство собственной племенной продукции и импортозамещение генетических материалов в племенном молочном скотоводстве Юга России

2.1. Изучение параметров молочной продуктивности и качество молока (по основным показателям: жир, белок) высокопродуктивной популяции молочного скота в подконтрольных стадах

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. В ходе проведения целенаправленной работы по гармонизации национальной нормативно-правовой базы с международным законодательством особое значение приобретают научные разработки на пути полноценной имплементации российского животноводства в общемировую торговую систему.

Методологической основой для внедрения общепризнанных организационных принципов проведения учета и оценки продуктивных качеств животных являются рекомендации Международного комитета регистрации животных (ICAR) [1, 2]. Одним из этапов этого процесса являлось выполнение в 2015-2017 гг. в Ставропольском государственном аграрном университете научно-исследовательских проектов, особо значимых для агропромышленного комплекса РФ по направлению обеспечения импортозамещения в животноводстве (генетический материал), предусматривающих разработку региональной модели формирования и управления высокопродуктивными генетическими ресурсами молочного скотоводства.

Для материально-технического выполнения проектов в университете был создан Центр управления высокопродуктивными генетическими ресурсами животноводства, со структурой: эксперт-бонитерская служба; контроль-

ассистентская служба; референс-лаборатория оценки качества молока и лаборатория генетического контроля [3]. В 2016 году референс-лаборатория получила официальный статус «Лаборатория селекционного контроля качества молока» и стала полноправным участником племенной работы в Ставропольском крае (номер госрегистрации №262704801000).

Таблица 6–Динамика численность племенного поголовья молочных коров в подконтрольных стадах в 2017 году

Предприятия	На 01.01.2017 года		На 01.10.2017 года	
	КРС	В том числе коров	КРС	В том числе коров
ООО «Агрофирма «Село Ворошилова» Предгорный район	2566	1124	2444	1126
СПК колхоз-племзавод «Казьминский» Кочубеевский район	3808	1275	3636	1275
СПК КПЗ «Кубань» Кочубеевский район	397	253	397	253
ВСЕГО:	6771	2652	6477	2654

Анализ динамики численности поголовья молочного скота (табл. 6) показывает, что на протяжении 2017 года подконтрольное поголовье крупного рогатого скота в целом, характеризовалось стабильностью, некоторое снижение общей численности животных объясняется производственной перегруппировкой животных, а также реализацией выбракованных животных. Поголовье коров на протяжении изучаемого периода, в целом, не изменилось, что свидетельствует о стабильности отрасли молочного скотоводства в Ставропольском крае. По размеру, изучаемые хозяйства ООО «Агрофирма «Село Ворошилова» Предгорного района и СПК колхоз-племзавод «Казьминский» Кочубеевского района можно характеризовать как крупные

товаропроизводители с мощной производственной базой.

Таблица 7–Показатели молочной продуктивности подконтрольных стад

Название хозяйства	За 2016 год			За 10 месяцев 2017 года		
	Средний удой молока от коровы, кг	Жир, %	Белок, %	Средний удой молока от коровы, кг	Жир, %	Белок, %
ООО «Агрофирма «Село Ворошилова» Предгорный район	8201	3,98	3,38	7268	3,70	3,34
СПК колхоз-племзавод «Казьминский» Кочубеевский район	8976	3,70	3,16	6395	3,74	3,32
СПК КПЗ «Кубань» Кочубеевский район	6610	3,97	3,17	5286	3,93	3,41

Айрширский скот, разводимый в СПК «Кубань» Кочубеевского района на протяжении последних 30 лет характеризуется достаточно высокими показателями молочной продуктивности и качества молока, что позволяет характеризовать это стадо, в целом, как высокопродуктивное с хорошими перспективами для производственного роста.

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

Таблица 8 – Динамика показателей жира и белка в молоке за III квартал

Показатель		СПК колхоз- племзавод «Казьминский»	ООО Агрофирма «Село Ворошилова»	СПК колхоз- племзавод «Кубань»	В среднем
Коров, голов		1275	1100	253	2638
Июль	Проб/ голов	953	852	233	2038
	Жир, г%	3,32	3,63	3,62	3,52
	Белок, г%	3,06	3,18	3,18	3,14
Август	Проб/ голов	808	872	250	1930
	Жир, г%	3,59	3,43	3,59	3,54
	Белок, г%	3,19	3,11	3,34	3,21
Сентябрь	Проб/ голов	752	948	255	1955
	Жир, г%	3,52	3,97	3,76	3,75
	Белок, г%	3,45	3,28	3,46	3,40

Анализ динамики содержания показателей качества молока (табл. 8) показывает, что наблюдается сезонная динамика в изменениях концентрации жира и белка в молоке. При этом, колебания показателей жира и белка находились в пределах норм для изучаемых молочных пород крупного рогатого скота.

Содержание жира в молоке коров черно-пестрой породы (СПК колхоз-племзавод «Казьминский») в указанном периоде, в среднем, составило $3,48 \pm 0,08$; в молоке у коров голштинской породы, соответственно, $3,68 \pm 0,16$; в молоке у коров айрширской породы, соответственно, $3,66 \pm 0,05$. В среднем, по трем породам, содержание жира в молоке в этом периоде составило $3,60 \pm 0,07$.

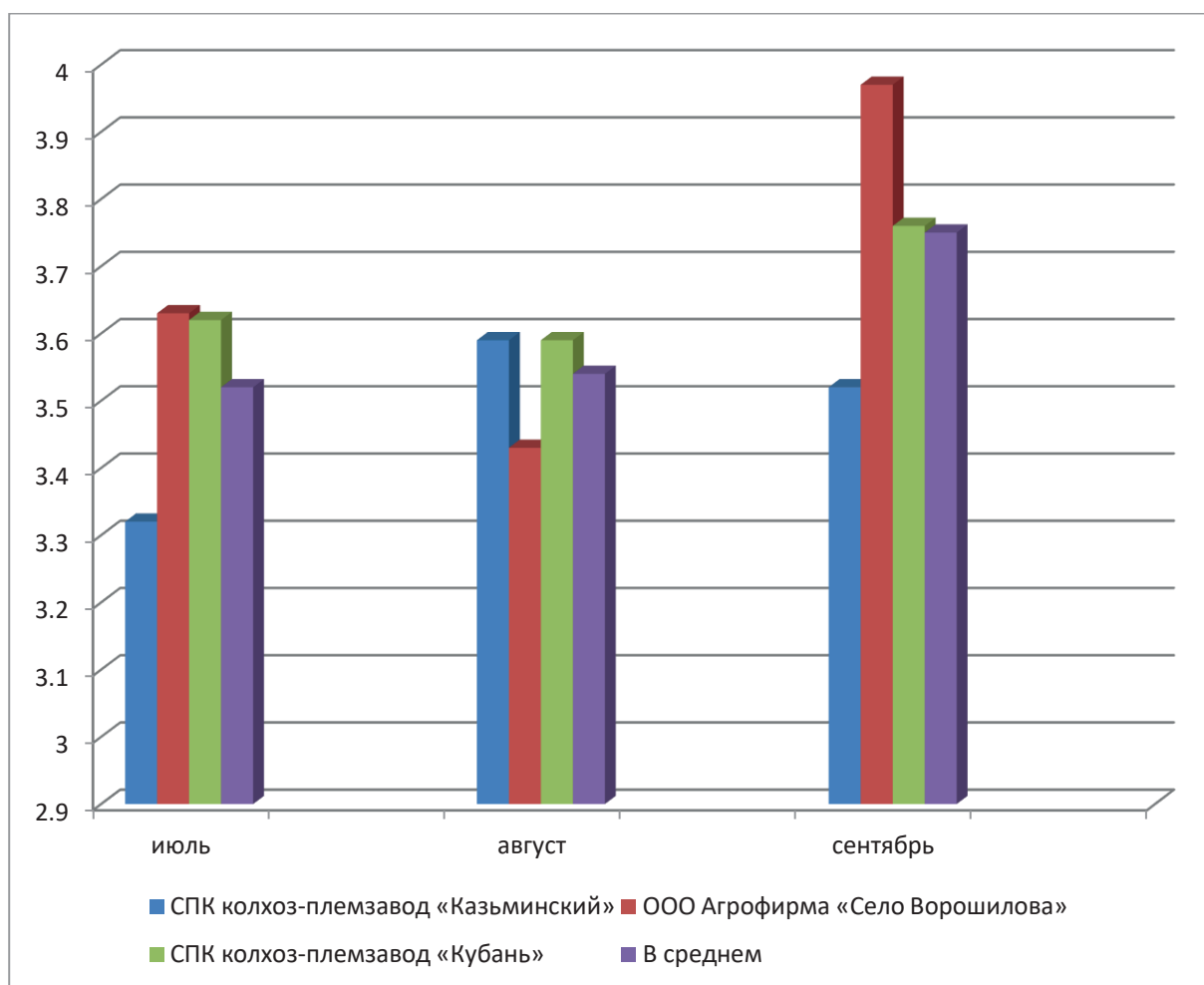


Рис. 7. Динамика содержания жира в молоке в период июль-сентябрь в подконтрольных стадах молочного скота

Результаты статистической обработки показывают, что коэффициент вариации признака наименьшим был у коров айрширской породы, которые, в целом, достаточно хорошо адаптировались к климатическим условиям Ставропольского края, притом, что все три хозяйства расположены в достаточно близких и в целом благоприятных погодных условиях Юга России.

Анализ результатов изучения динамики белка в молоке у коров показывает, в целом, одинаковую закономерность увеличения средних показателей в августе, по отношению к июлю, что также связано, очевидно, со стабилизацией рационов кормления в начале осеннего периода, а также более благоприятных климатических условиях в конце III квартала.

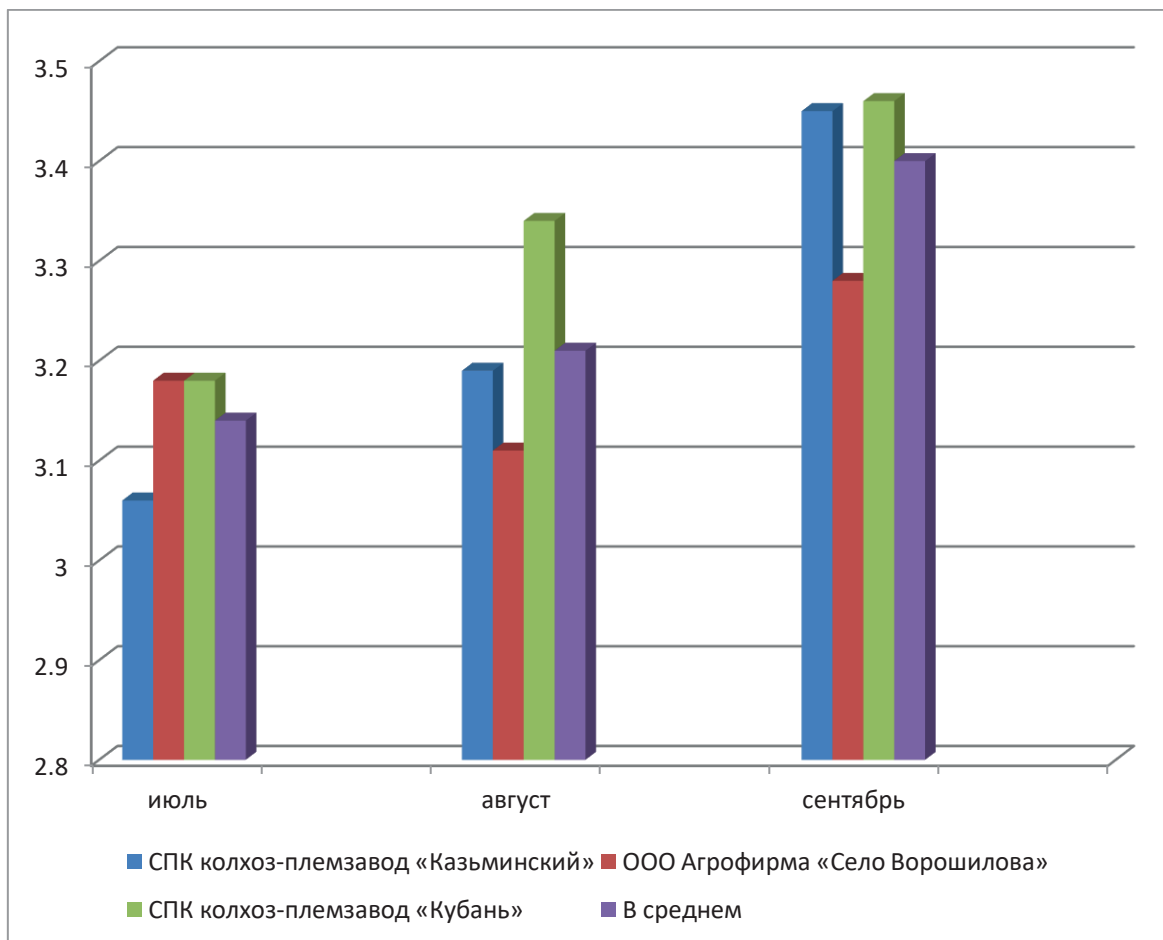


Рис. 8. Динамика содержания белка в молоке в период июль-сентябрь в подконтрольных стадах молочного скота

Содержание белка в молоке у коров черно-пестрой породы, в среднем, составило $3,23 \pm 0,11$; у голштинской породы, соответственно, $3,19 \pm 0,05$; у айрширской породы, соответственно, $3,27 \pm 0,08$; в среднем по группе коров, соответственно, $3,25 \pm 0,08$. Результаты статистической обработки данных показали, что наибольшая вариабельность признака наблюдалась у коров черно-пестрой породы, хотя и отмечена в целом, позитивная динамика увеличения содержания в молоке в процессе подконтрольного периода. При этом, наибольшие параметры белка отмечены в молоке коров айрширской породы – на $0,04-0,08$ г% выше, по сравнению с другими породами.

Таблица 9 – Динамика показателей жира и белка в молоке за IV квартал

Показатель		СПК колхоз- племзавод «Казьминский»	ООО Агрофирма «Село Ворошилова»	СПК колхоз- племзавод «Кубань»	В среднем
Коров, голов		1275	1100	253	2628
Октябрь	Проб/ голов	829	911	242	1982
	Жир, г%	3,56	3,66	4,28	3,83
	Белок, г%	3,55	3,43	3,57	3,52
Ноябрь	Проб/ голов	784	903	236	1923
	Жир, г%	3,72	3,82	4,06	3,87
	Белок, г%	3,36	3,47	3,54	3,46
Декабрь	Проб/ голов	776	900	230	1906
	Жир, г%	3,81	3,88	4,23	3,97
	Белок, г%	3,47	3,48	3,56	3,5

Анализ динамики качественных показателей молока в период октябрь-декабрь показывает, что, в целом, наблюдается стабилизация параметров жира и белка, что объясняется постановкой животных на зимний рацион кормления и нормализацией погодных условий.

Содержание жира в молоке у коров черно-пестрой породы в период октябрь-декабрь, в среднем, составило $3,70 \pm 0,07$; у коров голштинской породы, соответственно, $3,79 \pm 0,07$; у коров айрширской породы, соответственно, $4,19 \pm 0,07$; в среднем по группе, $3,89 \pm 0,04$. Результаты статистической обработки данных показывают, что в целом наблюдается положительная динамика увеличения средних показаний жира на протяжении учетного периода.

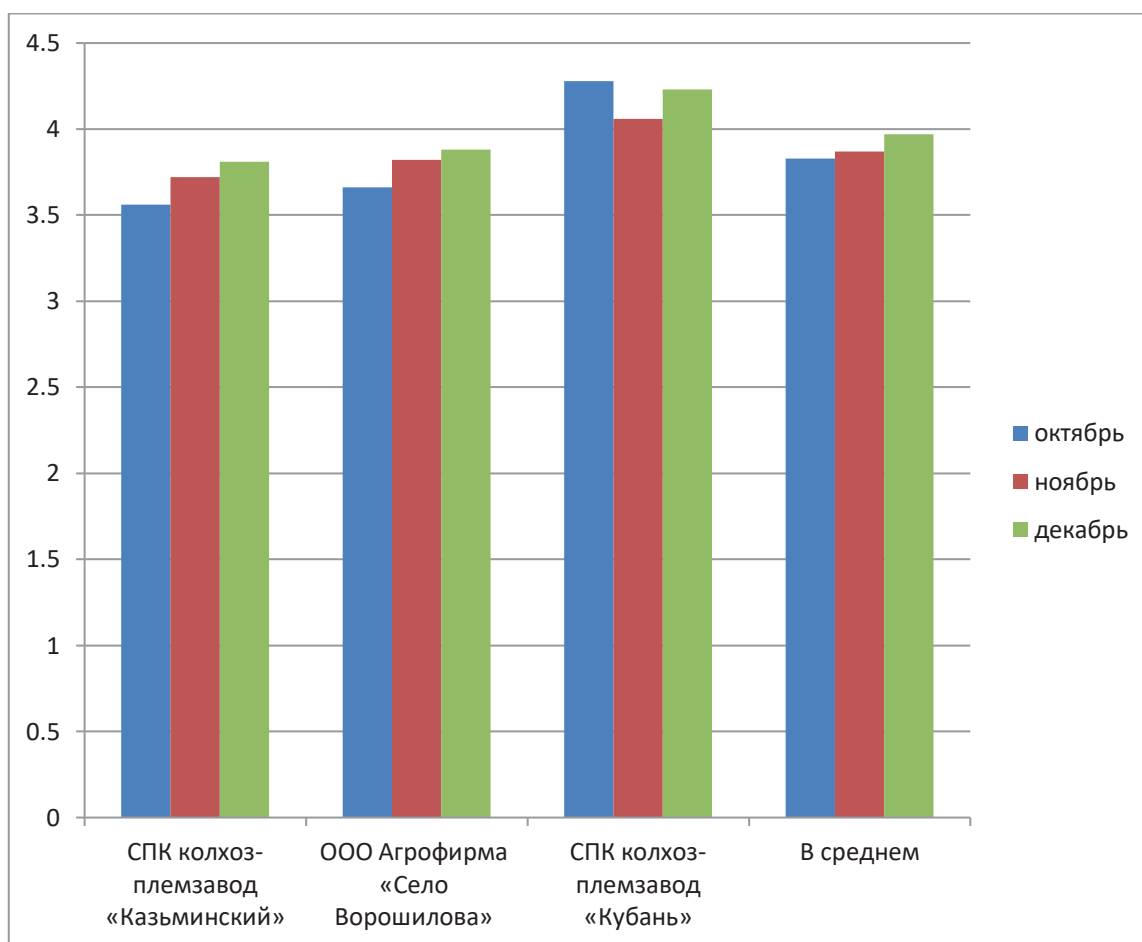


Рис. 9. Динамика содержания жира в молоке в период октябрь-декабрь в подконтрольных стадах молочного скота

При этом, для содержания жира в молоке у коров айрширской породы, наоборот, при достаточно высоких средних показателях характерны некоторые колебания, которые объясняются изменениями доильного контингента коров и их физиологического периода лактации.

Содержание белка в молоке у коров изучаемых пород в период октябрь-декабрь было подвержено колебаниям, связанным со стабилизацией рациона кормления и климатических условий, поскольку уровень белка в большей степени определяется породными особенностями животных. Средние показатели белка в молоке составили, для коров черно-пестрой породы, $3,46 \pm 0,06$; для коров голштинской породы, соответственно, $3,46 \pm 0,02$; для коров айрширской породы, соответственно, $3,56 \pm 0,01$; в среднем по группе,

соответственно, $3,49 \pm 0,02$.

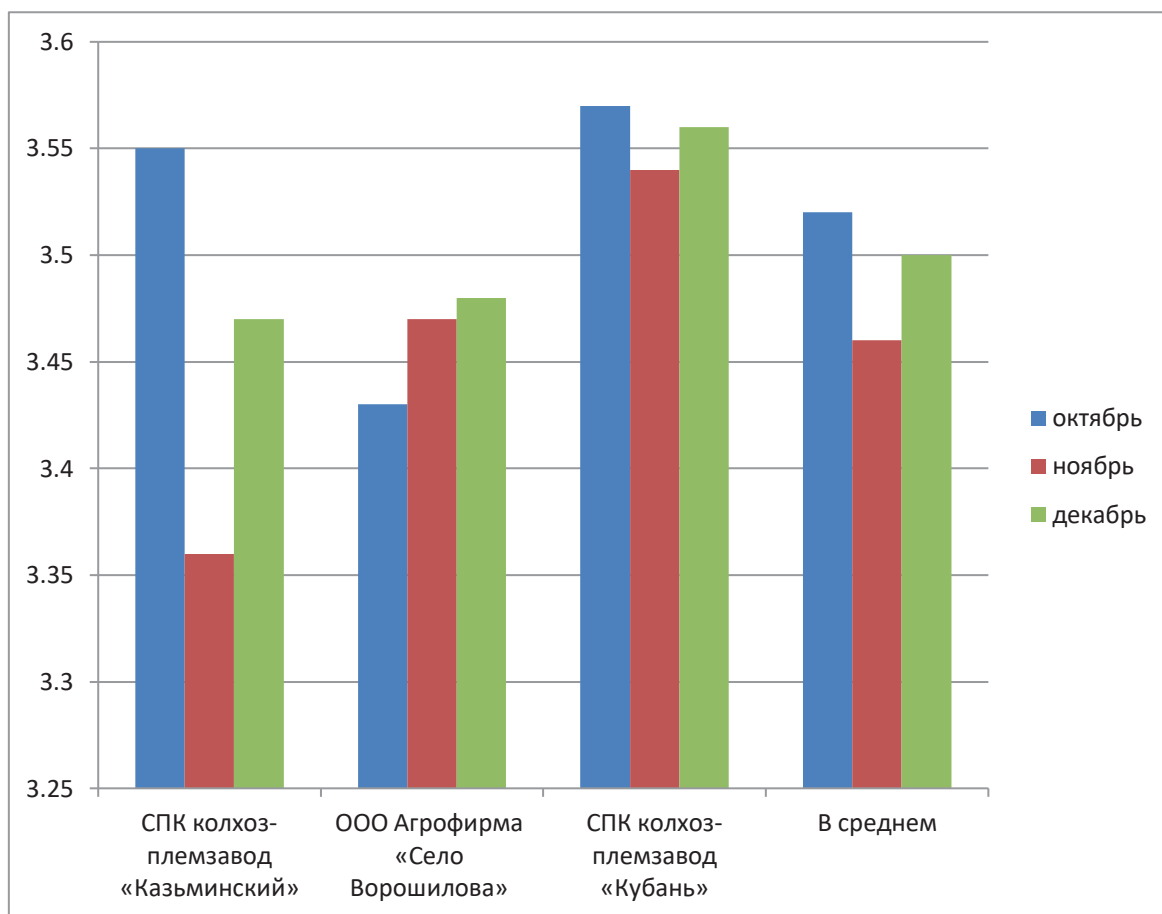


Рис. 10. Динамика содержания белка в молоке в период октябрь-декабрь в подконтрольных стадах молочного скота

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

В процессе выполнения работ по ежемесячному анализу качества индивидуальных проб молока, полученных от племенных коров, взятых при проведении 2- или 3-кратного доения было установлено, что наблюдается определенная закономерность в суточной динамике содержания жира и белка в молоке, которая, вероятно имеет, общебиологическую природу и в значительной степени зависит от технологического фактора - кратности доения

коров, что совпадает, в основном, с закономерностями, описанными в методологии Международного комитета регистрации животных (ICAR) [1].

В тоже время, анализ специализированной научно-технической литературы показывает, что данное направление нуждается в дополнительных исследованиях.

Так, внимание многих авторов сосредотачивалось на изучение варибельности уровня жира в молоке между различными лактациями у коров немецкой черно-пестрой породы [4], изучение взаимосвязи между содержанием жира и белка в молоке в зависимости от происхождения животных [5-9], изучение молочной продуктивности и динамики показателей жира и белка в молоке в зависимости от показателей воспроизводства [10].

В качестве объекта исследований служил крупный рогатый скот (коровы) северокавказской популяции айрширской породы ($n = 550$), из которой на основе анализа материалов первичного зооветеринарного учета для изучения суточной динамики содержания жира и белка в пробах сырого молока были сформированы группы коров с 3-кратным доением (I, II и III доение, $n = 240$) и 2-кратным доением (I и II доение – 180 коровы). Интервал между доениями при 3-кратном доении составлял около 6 часов, при 2-кратном доении – около 12 часов.

Отбор проб молока проводился ежемесячно, индивидуально от каждой коровы, при проведении контрольного доения в соответствии с физиологическим состоянием коров, в первые 100 дней лактации доение коров проводилось 3-кратно, в последующие дни лактации – 2-кратно. Среднегодовая молочная продуктивность коров составляет 6,2-6,8 тыс. кг молока за стандартную лактацию, возраст коров находится в пределах 3-8 лет, межотельный период, как правило, не превышает 400 дней.

После отбора, пробы молока в охлажденном виде (до $+8^{\circ}\text{C}$) доставлялись специализированным автотранспортом контроль-ассистентской службы в Лабораторию селекционного качества молока ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, где изучались основные параметры молока: жир, белок. Работы

проводились в соответствии с российскими нормативными требованиями и с учетом рекомендаций Международного комитета регистрации животных (ICAR).

Таблица 10 – Результаты суточного мониторинга жира и белка в молоке

Показатель		3-кратное доение	% от среднесуточных данных	2-кратное доение	% от среднесуточных данных
Среднесуточные показатели	Жир, г%	3,78 ± 0,02	100,00	3,81 ± 0,03	100,0
	Белок, г%	3,42 ± 0,02	100,00	3,44 ± 0,03	100,0
I доение	Жир, г%	3,62 ± 0,03	95,82	3,66 ± 0,03	96,09
	Белок, г%	3,41 ± 0,02	99,70	3,42 ± 0,03	99,43
II доение	Жир, г%	4,01 ± 0,03	106,02	-	-
	Белок, г%	3,44 ± 0,02	100,50	-	-
III доение	Жир, г%	3,86 ± 0,02	102,12	4,02 ± 0,03	105,73
	Белок, г%	3,42 ± 0,02	100,09	3,45 ± 0,03	100,28

Анализ мониторинга суточных показателей жира и белка (табл. 1) показывает, что динамика этих параметров при 2-х и 3-х кратном доении несколько отличается. При отсутствии статистически достоверной разницы между среднесуточными параметрами ($p > 0,05$), тем не менее, при 2-кратном доении показатели жира показатели вечернего доения на 4,1% выше, чем при 3-кратном ($p < 0,05$), хотя объяснением этому безусловно является различный характер молокообразования в вымени коров при 2-х и 3-кратном доении.

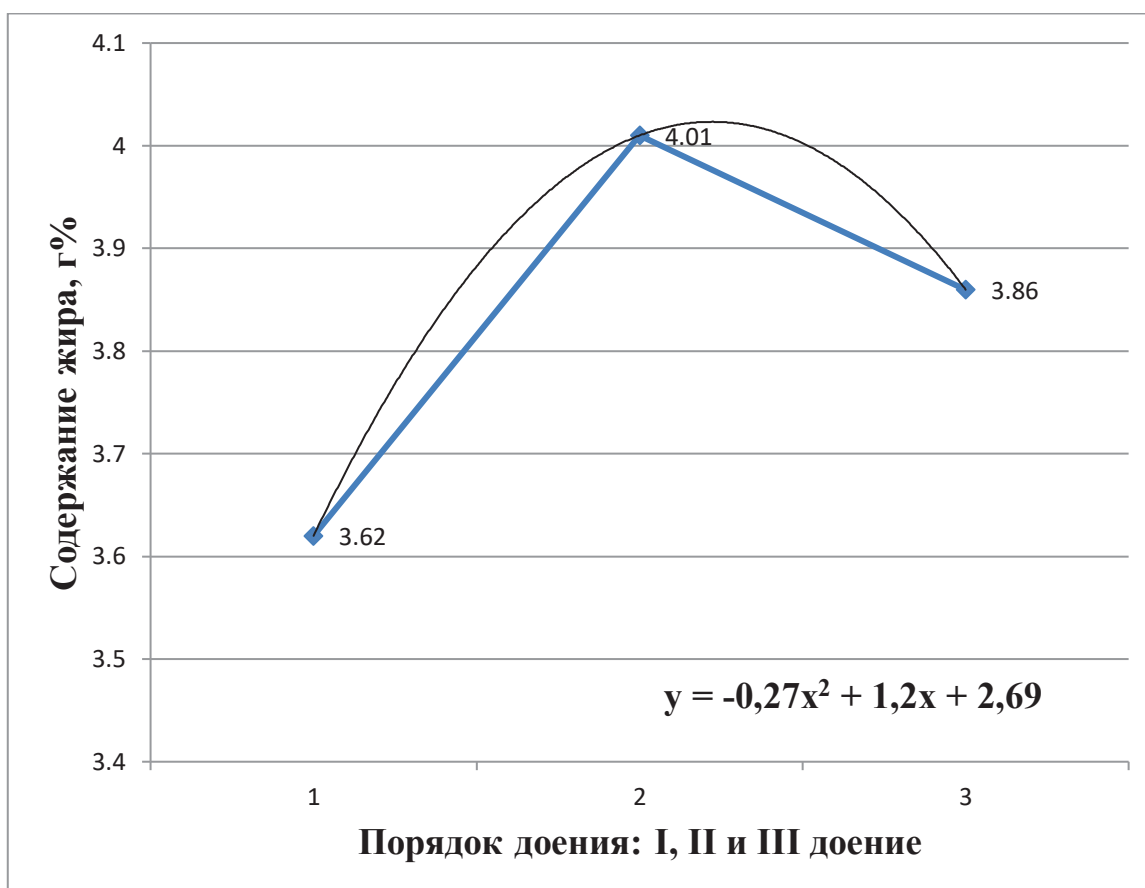


Рис. 11. Суточная динамика жира при 3-кратном доении коров

Изменения показателей содержания белка в молоке в процессе доения гораздо менее вариабельны, по сравнению с вариабельностью показателей жира. Так, если концентрация жира в молоке изменялась от 3,62 (г%) до 4,01 (г%) при 3-кратном доении и от 3,66 (г%) до 4,02 (г%), что составляло 10,77-10,98%, то показания концентрации белка в молоке изменялись в диапазоне 3,41...3,44 (г%) при 3-кратном доении и 3,42...3,45 (г%) при 2-кратном доении, что составило 0,88%, что, в целом, совпадает с исследованиями других авторов [1].

Графическое изображение суточной динамики жира в молоке наглядно показывает характер изменения концентрации этого показателя, показатели жира в молоке при I доении всегда ниже, аналогичных показателей при II и III доениях (рис. 11).

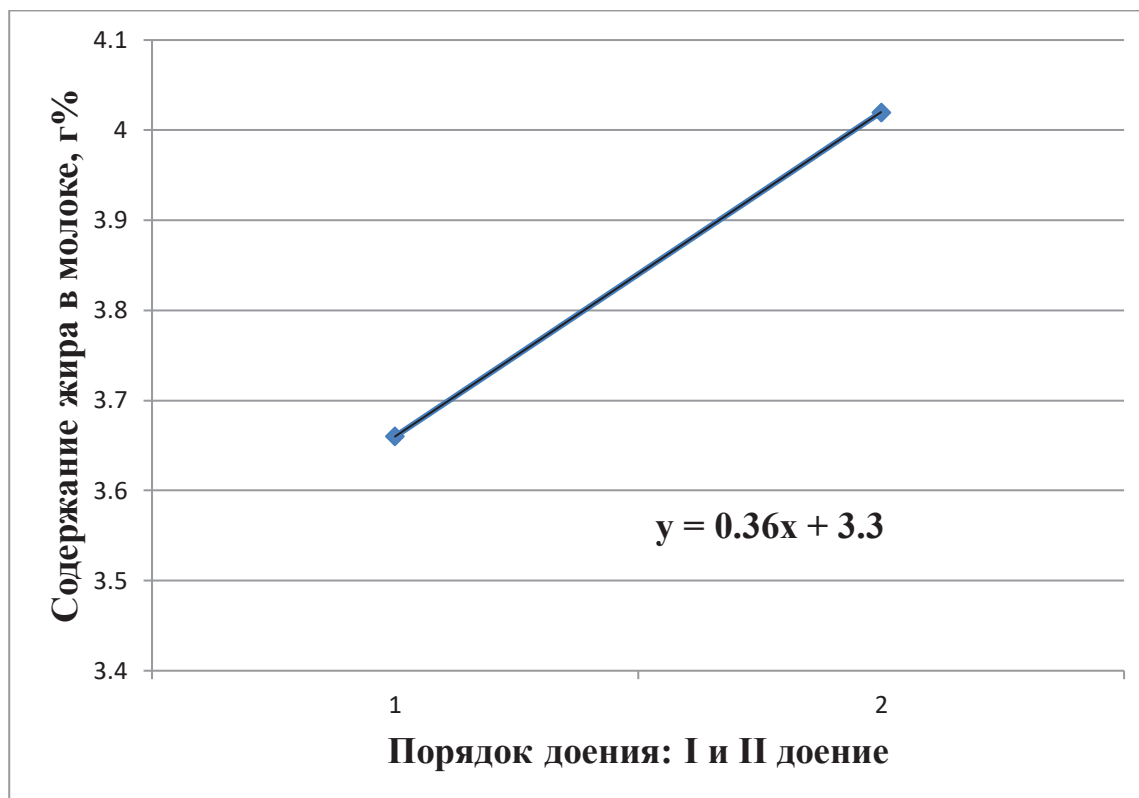


Рис. 12. Суточная динамика жира в молоке при 2-кратном доении

Характер суточной динамики показателей жира в молоке наиболее полно описывается степенным математическим уравнением регрессии, используя которое можно прогнозировать изменения показателей жира в молоке на протяжении суток.

Изучение суточной динамики жира в молоке при 2-кратном доении показывает, что характер взаимосвязи содержания жира в молоке и порядком доения имеет линейный математический вид, то есть в молоке от I доения содержание жира всегда ниже, чем в молоке от II доения (рис. 12). Использование закономерностей биологического синтеза компонентов молока позволяет планировать характер и направления использования молока-сырья, полученного от различных доений.

Например, молоко от утреннего доения, вероятно, использовать для изготовления молочных напитков, а молоко, полученное от II и III доений, может быть использовано для изготовления молочных продуктов с

повышенным содержанием жира, например – сыра, сливочного масла.

Вариабельность концентрации белка в молоке на протяжении суток гораздо менее выражена, чем у жира и составляет 0,88%.

Использование указанных закономерностей динамики концентрации основных компонентов молока позволяет правильно организовать менеджмент молочного стада и повышать эффективность молочного скотоводства.

Характер динамики концентрации жира в молоке при 2– и 3-кратном доении имеют хотя и различный математический вид, однако при этом имеют общую тенденцию: показатели жира в молоке при I доении коров, как правило, на 10,77-10,98% ниже, чем II и III доениях.

Проведенные исследования показывают особую значимость более детального изучения суточной и сезонной динамики качественных показателей молока, что позволит обеспечивать перерабатывающую отрасль высококачественным молоком-сырьем с учетом возросших запросов потребителей.

2.2. Изучение экстерьерных особенностей статей телосложения, оказывающие влияние на продуктивное долголетие различных генотипов высокопродуктивного крупного рогатого скота молочного направления продуктивности

Экстерьерные особенности крупного рогатого скота оказывают значительное влияние на продуктивное долголетие вследствие специфичных требований к условиям промышленной технологии производства молока. характеризуется

По результатам оценки фактических данных линейных характеристик экстерьерных особенностей маточного поголовья высокопродуктивного молочного скота и результатов лабораторных анализов индивидуальных проб сырого молока, проведенным в период 2016-2017 гг. были установлены общие для молочного скота региона технологические недостатки статей тела, относящиеся к проявлению молочных качеств и состоянию конечностей. Так,

по данным эксперт-бонитерской службы, у коров айрширской породы в селекционном улучшении нуждаются следующие показатели экстерьера: размещение передних и задних сосков вымени; глубина, поддерживающая связка, ширина и высота прикрепления вымени, крепление вымени спереди, угол постановки копыт. У коров голштинской и черно-пестрой пород установлены аналогичные недостатки экстерьера, нуждающиеся также в селекционном улучшении: ширина и угол наклона крестца, глубина, ширина прикрепления, поддерживающая связка и высота прикрепления вымени, крепление вымени спереди, состояние скакательного сустава и угол постановки копыт.

В современных молочных стадах фактически, экстерьерный профиль взрослых коров более удовлетворял технологическим требованиям для ручного, нежели для машинного доения. При том, что массовый переход на использование систем машинного доения коров произошел в отечественном молочном скотоводстве около 20-30 лет назад, в селекционном отношении, принципы работы со стадом остались практически на прежнем уровне – в племенных хозяйствах недостаточно внимания уделяется разработке современных селекционно-технологических программ по улучшению экстерьера коров в направлении повышения их пригодности к машинному доению и улучшению качества вымени.

Таблица 11 –Динамика параметров линейной оценки телосложения айрширского скота

Промер	Показатели линейной оценки			± 2017/ 2015 гг.
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	
Длина крестца	4,5	5,2	5,2	+0,7
Ширина груди	6,13	4,8	5,2	- 0,93
Глубина груди	6,65	5,5	5,5	- 1,15
Угловатость ребер	5,66	5,1	5,6	- 0,06
Задние ноги, вид сзади	5,36	5,3	5,3	- 0,06
Задние ноги, вид сбоку	5,4	4,5	4,7	- 0,7

Угол постановки копыт	4,59	4,3	4,5	- 0,09
Состояние скакательного сустава	5,51	4,7	6,7	+1,21
Толщина плюсной кости	5,88	5,7	6,9	+1,02
Крепление вымени спереди	4,25	4,1	5,1	+0,85
Высота крепления вымени	4,8	4,5	5,0	+0,2
Ширина крепления вымени	5,33	4,8	5,2	-0,13
Поддерживающая связка	4,68	4,5	5,3	+0,62
Глубина вымени	4,82	5,3	6,1	+1,28
Размещение передних сосков	4,81	4,7	4,7	-0,11
Длина передних сосков	5,86	5,1	5,6	-0,26
Размещение задних сосков	5,09	5,6	5,4	+0,36
Угол наклона крестца	5,6	4,9	4,7	-0,9
Ширина крестца	5,53	4,6	5,1	-0,43
Рост	6,48	6,3	6,6	+0,12
Обмускуленность	4,92	4,2	4,8	-0,12
Упитанность	4,75	4,2	4,6	-0,15
Характеристика передвижения	5,08	5,0	5,0	-0,08
Темперамент	5,35	5,2	5,0	-0,35

Результаты анализа динамики линейных профилей коров-первотелок айрширской породы показывают (табл. 11, рис. 13), что наблюдается улучшение экстерьерных характеристик конечностей и вымени, что в целом, свидетельствует о положительном тренде направления селекционно-племенной работы в стаде племенного скота.

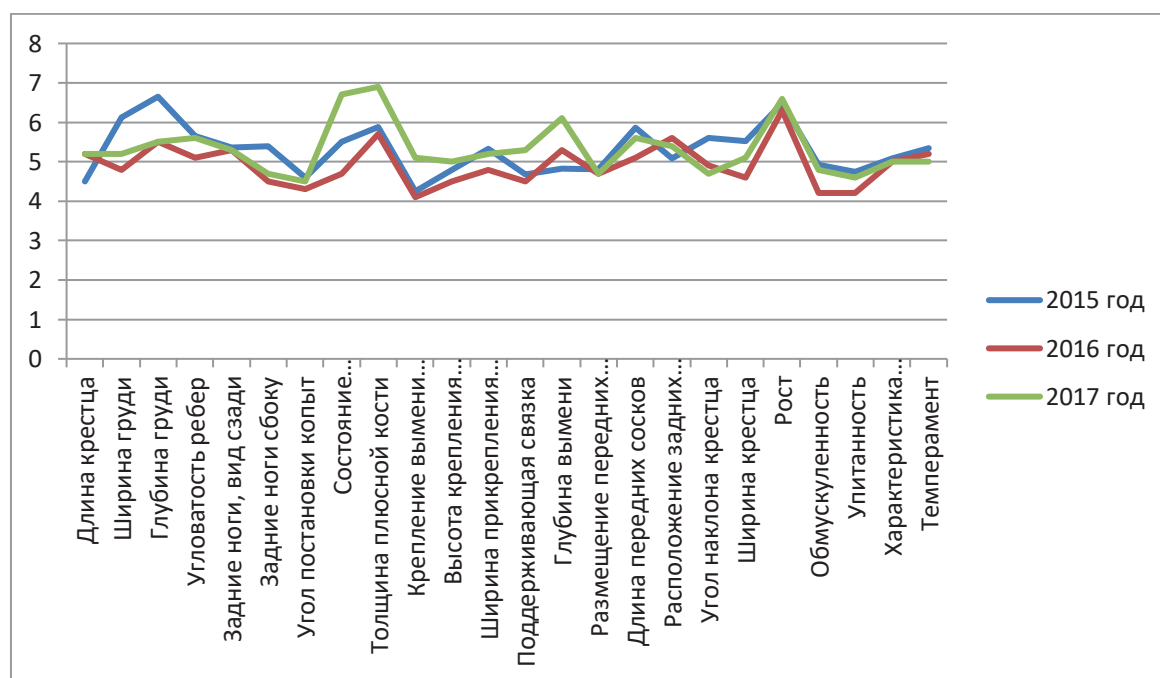


Рис. 13. Динамика линейных профилей коров-первотелок айрширской породы

Так, наблюдается улучшение балльной оценки длины крестца, состояния скакательного сустава, толщины плюсной кости, крепления вымени спереди, высоты крепления вымени, поддерживающей связки, глубины вымени, размещения задних сосков, а также некоторого увеличения роста животных.

В тоже время, в селекционной работе необходимо обратить внимание на улучшение балльной оценки ширины и глубины груди, состояния задних ног сбоку, длины передних сосков, углу наклона крестца, что позволит улучшить показатели воспроизводства стада и повысить качества молока-сырья и, соответственно, повысить эффективность производства молока.

Генеалогическая структура стада айрширской породы представлена линиями быков-производителей Риихивидан Урхо Еррант, сыновья: Богач №291, линия Юттеро Ромео: сыновья Тинг №3987; линиями С.Б.Командор №174233: сыновья Чанслер №100169221, Ричерджер №150113, Ухкасако №44213; линиями О.Р.Лихтинг №120135: сыновья Стелс №7545057.

Таблица 12–Динамика параметров линейной оценки телосложения черно-пестрого скота

Промер	Показатели линейной оценки			± 2017/ 2015 гг.
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	
Длина крестца	5,15	4,6	4,7	-0,45
Ширина груди	5,59	4,5	4,7	-0,89
Глубина груди	6,14	5,3	5,1	-1,04
Угловатость ребер	5,32	4,9	5,3	-0,02
Задние ноги, вид сзади	5,72	4,9	5,1	-0,62
Задние ноги, вид сбоку	5,05	4,2	4,6	-0,45
Угол постановки копыт	4,18	3,5	4,7	+0,52
Состояние скакательного сустава	4,94	4,6	6,0	+1,06
Толщина плюсной кости	5,86	6,2	7,0	+1,14
Крепление вымени спереди	3,84	3,4	4,4	+0,56
Высота крепления вымени	4,36	4,2	4,9	+0,44
Ширина крепления вымени	5,12	4,4	4,8	-0,32
Поддерживающая связка	4,37	5,0	5,1	+0,73
Глубина вымени	4,58	5,8	6,0	+1,42

Размещение передних сосков	4,8	4,2	4,6	-0,4
Длина передних сосков	6,02	5,1	5,4	-0,62
Размещение задних сосков	5,12	5,4	5,1	-0,02
Угол наклона крестца	4,21	3,4	4,5	+0,29
Ширина крестца	5,18	4,0	4,9	-0,28
Рост	7,3	6,7	6,9	-0,4
Обмускуленность	4,48	3,6	4,1	-0,38
Упитанность	4,55	3,3	3,6	-0,95
Характеристика передвижения	5,91	4,9	5,0	-0,91
Темперамент	5,57	5,0	5,0	-0,57

Анализ динамики параметров линейной оценки коров-первотелок черно-пестрой породы (табл. 12, рис. 14) показывает, что наблюдается положительная динамика в результатах балльной оценки экстерьера животных по параметрам: угол постановки копыт, состояние скакательного сустава, толщина плюсной кости, крепление вымени спереди, высота крепления вымени, угол наклона крестца. В тоже время, в селекционном улучшении нуждаются следующие параметры: длина и ширина крестца, глубина груди, состояние задних ног, ширине крепления вымени и длине передних сосков.

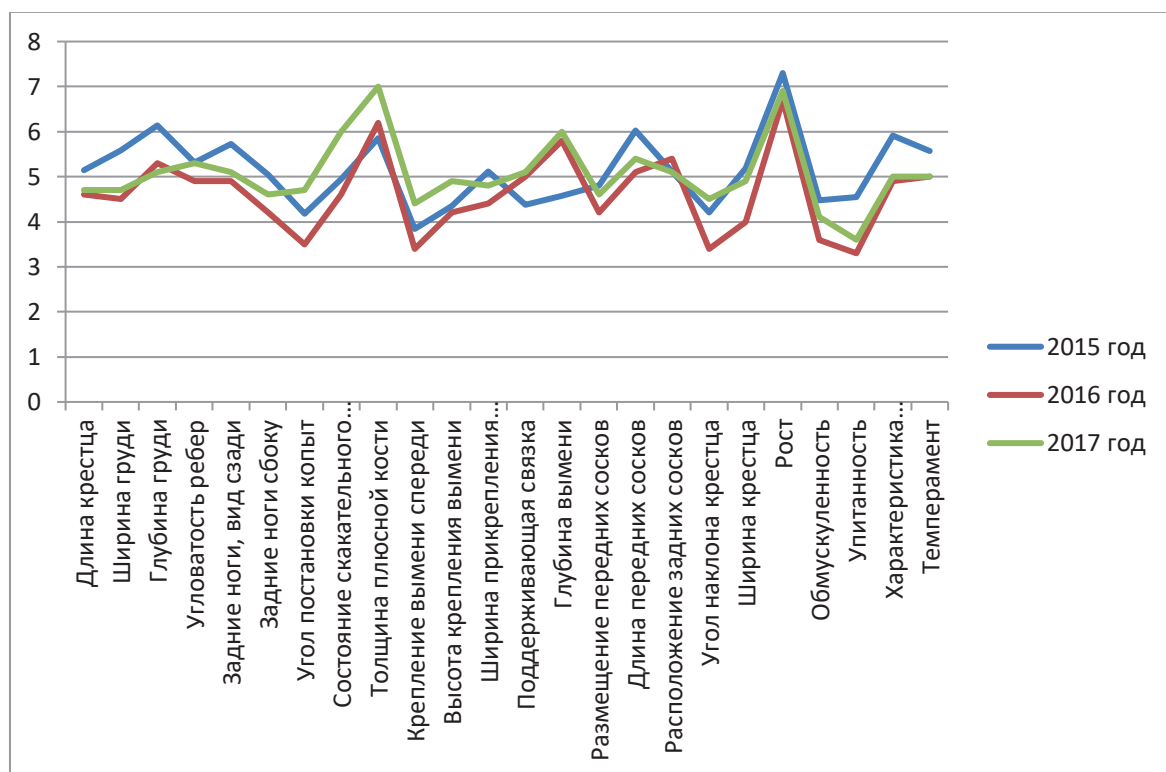


Рис. 14. Гистограмма линейной оценки коров-первотелок черно-пестрой породы

В генеалогической структуре стада черно-пестрого скота представлено потомство быков-производителей линии Рефлекшн Соверинг №198998, сыновья: Блистер №831453, Кори №64541632, Марселус №136057831, Солярис №61492131, Хитман № 713416352; линии Монтвик Чифтейн №95679, сыновья: Горацио №78987165, Эдем №78466893; линии Вис Бэк Айдиал №1013415: сыновья Ланселот №19437, Шотман №740902934; линии Пабст Говернера: сыновья: Эльсинор №1731.

2.3. Проведение мониторинга наличия широкого спектра генетических аномалий, ассоциированных с нарушением фертильности и исследования генетических маркеров молочной продуктивности высокопродуктивной популяции молочного скота в подконтрольных стадах

Была выполнена научно-исследовательская работа по определению геномных аномалий у крупного рогатого скота и по получению геномного паспорта КРС (GP). Расшифровка условных обозначений (табл. 13, 14) показывает, что ввиду высокой степени инбридинга при выведении высокопродуктивных молочных генотипов наблюдается широкое распространение различных моногенных заболеваний, развитие которые приводит к летальному исходу у приплода.

Таблица 13 - Носительство моногенных заболеваний

<i>Название моногенного заболевания</i>	<i>Сокращенное название</i>	<i>Не носитель</i>	<i>Носитель</i>	<i>Носитель в гомозиготном состоянии</i>
Дефицит лейкоцитарной адгезии	BLAD	TL	BL	-
Дефицит уридинмонофосфатсинтазы	DUMPS	TD	DP	-
Комплексный порок позвоночника	CVM	TV	CV	-
Цитруллинемия	BC	CNF	CNC	-

Брахиспина	BY	TY	BY	-
Дефицит фактора XI (одиннадцать) крови	FXID	XIF	XIC	XIS
Аксонопатия	DS	DSF	DSC	-
Субфертильность быков	BMS	MSC	MSF	MSS
Синдром Чедиака-Хигаси	CHS	CHSF	CHSC	CHSS
Врожденная мышечная дистония 1 типа	CMD1	MD1F	MD1C	MD1S
Врожденная мышечная дистония 2 типа	CMD2	MD2F	MD2C	MD2S
Синдром кривого хвоста	CTS	CTF	CTC	CTS
Карликовость типа «бульдог»	BD	BDF	BDC	-
Буллезный эпидермолиз	EB	EBF	EBC	EBS
Дефицит фактора VIII (восемь), гемофилия А	FVIIIID	VIIIF	VIIIC	VIIIS
Идиопатический врожденный мегаэзофагус	ICM	ICMF	ICMC	ICMA
α-маннозидоз	a-MAN	aMANF	aMANC	-
β-маннозидоз	b-MAN	bMANF	bMANC	-
Мукополисахаридоз	MPSIIIB	SIIIBF	SIIIBC	SIIIBS
Болезнь кленового сиропа (валинолейцинурия)	MSU	MSDF	MSDC	MSDS
Синдактилия, мулье копыто	Mulefoot	MFF	MFC	MFS
Нейрональный цероидный липофусциноз	NCL	NCLF	NCLC	NCLS
Остеопетрозис	OS	OSF	OSC	-
Синдром раздутого теленка	PCS	PCSF	PCSC	-
Врожденная псевдомиотония	PMT	PMTF	PMTC	PMTS
Врожденная эритропоэтическая	PT	PTF	PTC	PTS

протопорфирия				
Синдром арахномиелии и артрогрипоза	SAA	SAAF	SAAC	-
Спинальная демиелинизация	SDM	DMF	DMC	-
Спинальная мышечная атрофия	SMA	MAF	MAC	-
Тромбопатия	TP	TPF	TPC	TPS
Weaver (Синдром Вивера)	Weaver	WF	WC	WS

Таблица 14 - Гаплотипы, ассоциированные с нарушением фертильности

<i>Название гаплотипа</i>	<i>Сокращение название</i>	<i>Не носитель</i>	<i>Носитель</i>	<i>Носитель в гомозиготном состоянии</i>
Голштинский гаплотип 1	НН1	НН1F	НН1С	-
Голштинский гаплотип 2	НН2	НН2F	НН2С	-
Голштинский гаплотип 3	НН3	НН3F	НН3С	-
Голштинский гаплотип 4	НН4	НН4F	НН4С	-
Голштинский гаплотип 5	НН5	НН5F	НН5С	-
Голштинский гаплотип, ассоциированный с дефицитом холестерина	НCD	СDF	СDC	СDS
Айрширский гаплотип 1	АН1	АН1F	АН1С	-
Гаплотип 1 бурой швицкой породы	ВН1	ВН1F	ВН1С	-
Гаплотип 2 бурой швицкой породы	ВН2	ВН2F	ВН2С	-
Джерсейский гаплотип 1	ЖН1	ЖН1F	ЖН1С	-
Джерсейский гаплотип 2	ЖН2	ЖН2F	ЖН2С	-
Монбельярдский гаплотип 2	МН2	МН2F	МН2С	-

Изучались также различные аллельные варианты белков молока (табл. 15). Ген бета-казеина: Аллели А3, Е, Н2 и I – подсемейство аллели А2, а аллели В, С, F, Н1 – подсемейство аллели А1.

Таблица 15 – Аллельные варианты белков молока

<i>Название гена</i>	<i>Сокращенное название</i>	<i>Возможные аллельные варианты</i>
Ген бета-казеина	b-CAS	A1, A2 , А3, В, С, Е, F, Н1, Н2, I
Ген каппа-казеина	k-CAS	A, A1, B, B2 , С, D, Е, F1, F2, G1, H, I, J
Ген бета-лактоглобулина	b-LGB	A, В, С, D, H, I, J, W

Это означает, что если животное имеет генотип **A2E** по этому гену, то, если необходимо указать генотип животного с учетом только аллелей А1 и А2, этому животному можно ставить генотип **A2A2**.

Ген каппа-казеина: Аллели В2, С и J – подсемейство аллели В, а аллели А1, D, Е, F1, F2, G1, H, I – подсемейство аллели А. Это означает, что если Ваше животное имеет генотип **AE** по этому гену, то, если необходимо указать генотип животного с учетом только аллелей А и В, этому животному можно ставить генотип **AA**.

Таблица 16 – Аллельные варианты мясных качеств

<i>Название гена</i>	<i>Сокращенное название</i>	<i>Название мутации</i>	<i>Нейтральный аллель</i>	<i>Аллель, ассоциированный с более нежным мясом</i>
Ген кальпаина	<i>CAPN1</i>	CAPN1_316	G	C
	<i>CAPN1</i>	CAPN1_4751	A	G
	<i>CAPN1</i>	CAPN1_530	A	G
Ген кальпастатина	<i>CAST</i>	CAST_282	G	C
	<i>CAST</i>	CAST_2870	A	G
	<i>CAST</i>	CAST_2959	G	A

Нежность является одним из самых важных потребительских качеств

мяса. Нежность мяса является комплексным признаком, на который влияет множество факторов. Постубойные процессы в мясе играют главную роль для этого признака. После убоя, в результате прекращения кровообращения, нарушается поступления кислорода в мышечные волокна. С этого момент в мясе запускаются метаболические процессы при анаэробных условиях, тем самым снижая уровень АТФ в мышечных клетках. Формирование в этих условиях в мышечной ткани поперечных мостиков актомиозина приводит к посмертному окоченению и увеличению плотности мяса. После завершения стадии посмертного окоченения наступает стадия естественной тендеризации мяса и увеличению его нежности.

Эффективность естественной тендеризации зависит от постубойного протеолиза мышечных волокон. Протеиназа кальпаин первого типа и ее ингибитор кальпастатин, которые кодируются соответственно генами *CAPN1* и *CAST*, играют ключевую роль в естественной тендеризации мышечных волокон. Было показано, что три мутации в гене *CAPN1* и три мутации в гене *CAST* ассоциируются с более нежным мясом. Гетерозиготные животные по мутациям в гене *CAPN1* характеризуются промежуточными значениями нежности мяса. Гетерозиготные животные по мутациям в гене *CAST* не показали значимых отличий в нежности мяса.

Таблица 17 – Аллельные варианты молочных качеств

<i>Ген белка молока</i>	<i>Сокращенное название мутации</i>	<i>Нейтральный аллель</i>	<i>Аллель, ассоциированный с молочными качествами</i>
Ген диацилглицерол О-ацилтрансферазы	DGAT1	G	A
Ген АТФ-связывающей кассеты подсемейства G субъединицы 2	ABCG2	A	C
Ген гормона роста	GH_2141	G	C
	GH_2291	A	C
Ген рецептора гормона роста	GHR_F279Y	A	T

Изменчивость признаков молочной продуктивности зависит от большого количество генов и межгенных участков генома, а также от различных эпигенетических факторов. Хотя в практической селекции для отбора и подбора животных используется комплексная оценка племенной ценности с учетом информации о геноме животного целиком, большой научный интерес представляет изучение молекулярно-генетической архитектуры таких сложных количественных признаков, как удои, процент молочного жира и белка.

Научные группы многих стран провели большое количество исследований, направленных на идентификацию локусов количественных признаков или QTL, которые в большей степени влияют на изменчивость тех или иных признаков молочной продуктивности, чем прочие.

В результате, было идентифицировано несколько генов, мутации в которых показали достоверное влияние на изменчивость признаков молочной продуктивности. Одной из первых был идентифицирована мутация в гене *DGAT1*, кодирующим диацилглицерол О-ацилтрансферазу. Этот пептид катализирует финальный этап синтеза триацилглицеролов: превращение 1,2-диацилглицерола и в триацилглицерол. Мутация в этом гене приводит к увеличению энзиматической активности этого белка и, как результат, к увеличению процента белка и жира в молоке, но к снижению удоя.

Ген *ABCG2*, кодирующий АТФ-связывающую кассету подсемейства G субъединицы 2 постоянно экспрессируется в клетках молочных желез во время лактации и ответственен за секрецию множества белков молока. Мутация в этом гене показала достоверную связь с увеличением процента молочного жира и белка в молоке.

Гены *GHI* и *GHR*, кодирующие гормон роста и его рецептор соответственно, играют важную роль в контроле лактации, развитие молочных желез, процессах роста и фертильности КРС. В гене гормона роста было идентифицировано две мутации, которые достоверно связаны с изменчивостью молочной продуктивности: мутация GH_2141 ассоциирована со снижением

выхода молочного жира и белка, а мутация GH_2291 ассоциирована с увеличением выхода молочного жира, а также с увеличением процента молочного жира и белка⁶. В гене рецептора гормона роста была идентифицирована мутация, которая приводит к увеличению молочной продуктивности и увеличению выхода казеинов и лактозы, но снижает общий выход молочного жира и белка.

Таблица 18 – Аллельные варианты комолости

<i>Комолость</i>	<i>Сокращенное название</i>	<i>Некомолое животное</i>	<i>Комолое животное в гетерозиготном состоянии</i>	<i>Комолое животное в гомозиготном состоянии</i>
Celtic-мутация, ассоциированная с комолостью	Celtic-мутация	r_{cP_c}	P_{cP_c}	P_cP_c
80k-дупликация, ассоциированная с комолостью	80k-дупликация	r_{fP_f}	P_{fP_f}	P_fP_f

Комолость всегда была хозяйственно-полезным признаком, так как генетически комолое стадо не требует экономических затрат на удаление рогов. В 2012 году было идентифицировано два локуса в геноме, ассоциированные с комолостью: «Celtic»-мутация и 80 kb-дупликация. Особенность этих локусов заключается в том, что они являются доминантными по отношению к тем, которые характерны для рогатых животных.

Доминантный ген красного окраса: Аллель DR⁺ доминирует над любой аллелью доминантного гена черного окраса BLACK. **Носители такой аллели всегда будут иметь красно-белый окрас**, а если такое животное несет две копии такой аллели (DR⁺ DR⁺ в результатах тестирования), то и его потомство всегда будет иметь красно-белый окрас, независимо от результатов тестирования доминантного гена черного окраса.

Доминантный ген черного окраса: При отсутствии аллели DR⁺, 4 аллели именно этого гена определяют черный или красный окрас животных. По

доминированию (знак «>» означает доминирование на аллелью справа от этого знака) друг над другом аллели характеризуются следующим образом: $E_D > E_{BR} > E^+ > e$. Доминантный черный аллель (E_D), как следует из названия, является доминантным для остальных трех аллелей и все животные с одной или двумя копиями этой аллели будут черными.

Таблица 19 – Аллельные варианты окраса

<i>Наименование</i>	<i>Сокращенное название</i>	<i>Аллельные варианты мутации</i>
Доминантный ген черного окраса (Ген рецептора меланокортина-1)	BLACK	E_D, E_{BR}, E^+, e
Доминантный ген красного окраса (Ген белка альфа-субъединицы коатомера)	VARIANT RED	DR^+, DR^-
Ген серовато-коричневого окраса (Ген тирозиназависимого белка 1)	DUN	A, G
Мутации в гене белка премеланосомы, ассоциированные с кремовым окрасом	PMEL17	I, U
	PMEL17_64G_A	A, G
Мутация в гене белка тирозина, ассоциированная с альбинизмом	TYR	I, D
Мутация в гене сигнального белка агути, ассоциированная с окрасом типа агути	ASIP	D, I

Черно-красный аллель, также известный как тельстар-аллель (E_{BR}), приводит к проявлению красного цвета у телят с дальнейшим изменением цвета на черным с возрастом, обычно к 3-6 месяцам. Красный аллель дикого типа (E^+) отвечает за красно-белую масть животного, которая может темнеть со возрастом до темно-красного оттенка. Рецессивного красного аллеля (e) приводят к истинному красно-белому окрасу животного. В таблице ниже Вы можете посмотреть, какие потомки могут быть у животных с разными аллельными вариантами по этому гену, при отсутствии аллели DR^+ у этого животного.

Вышеописанные изменения окраса характерны для голштинской породы

КРС. В других породах возможны отклонения от описанного окраса.

Описание других генов, ассоциированные со специфическим окрасом животного. Для всех нижеперечисленных генов, животное **будет иметь специфический окрас, только если у него будут встречаться 2 копии аллели**, ассоциированной с изменением окраса.

Таблица 20 - Генотип доминантного гена черного окраса

<i>Генотип доминантного гена черного окраса</i>	<i>Окрас животного и возможный окрас его потомков</i>
$E_D E_D$	Окрас черно-белый. Потомки могут быть только черно-белыми.
$E_D E_{BR}$	Окрас черно-белый. Потомки могут быть черно-белыми и красно-белыми с дальнейшим потемнением окраса до черного с возрастом.
$E_D E^+$	Окрас черно-белый. Потомки могут иметь любой вариант окраса, характерный для этого гена.
$E_D e$	Окрас черно-белый. Потомки могут иметь любой вариант окраса, характерный для этого гена.
$E_{BR} E_{BR}$	Окрас красно-белый с дальнейшим потемнением окраса до черного с возрастом. Потомки могут быть черно-белыми и красно-белыми с дальнейшим потемнением окраса до черного с возрастом. Также потомки никогда не будут иметь красно-белый окрас без потемнения с возрастом.
$E_{BR} E^+$	Окрас красно-белый с дальнейшим потемнением окраса до черного с возрастом. Потомки могут иметь любой вариант окраса, характерный для этого гена.
$E_{BR} e$	Окрас красно-белый с дальнейшим потемнением окраса до черного с возрастом. Потомки могут иметь любой вариант окраса, характерный для этого гена.
$E^+ E^+$	Окрас красно-белый, который может темнеть со возрастом до темно-красного оттенка. Потомки могут иметь любой вариант окраса, характерный для этого гена..
$E^+ e$	Окрас красно-белый, который может темнеть со возрастом до темно-красного оттенка. Потомки могут иметь любой вариант окраса, характерный для этого гена.
ee	Окрас красно-белый. Потомки могут иметь любой вариант окраса, характерный для этого гена.

Таблица 21 Аллель гена, ассоциированный с изменением окраса

<i>Наименование</i>	<i>Сокращенное название</i>	<i>Аллель, ассоциированный с изменением окраса</i>
Ген серовато-коричневого окраса (Ген тирозиназависимого белка 1)	DUN	A
Мутации в гене белка премеланосомы, ассоциированные с кремовым окрасом	PMEL17	U
	PMEL17_64G_A	A
Мутация в гене белка тирозина, ассоциированная с альбинизмом	TYR	I
Мутация в гене сигнального белка агутти, ассоциированная с окрасом типа агутти	ASIP	D

2.3.1. Проведение ДНК-диагностики быков производителей, допущенных к использованию в Ставропольском крае

Таблица 22- Пример результатов ДНК-диагностики быков-производителей различных пород, которые могут быть допущены к использованию в системе разведения племенного крупного рогатого скота

№ п/п	Порода	Результаты исследования
1	Джерсейская	HH1F, HH2F, HH3F, HH4F, HH5F, CDF, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F, JH2F, MH2F, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIBF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
2	Голштинская	HH1F, HH2F, HH3F, HH4F, HH5F, CDF, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F, JH2F, MH2F, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIBF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
3	Симментальская	HH1F, HH2F, HH3F, HH4F, HH5F, CDF, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F, JH2F, MH2F, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIBF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF

4	Черно-пестрая	HH1F, HH2F, HH3F, HH4F, HH5F, CDF, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F, JH2F, MH2F, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIBF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
5	Ярославская	HH1F, HH2F, HH3F, HH4F, HH5F, CDF, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F, JH2F, MH2F, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIBF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF

У 18 исследованных быков-производителей, 15 голов из которых принадлежат Акционерному обществу «Головной центр по воспроизводству сельскохозяйственных животных» (АО «ГЦВ»), 3 головы быков-производителей, используемых в Ставропольском крае, генетические аномалии не обнаружены.

2.3.2. Проведение ДНК-диагностики генетического материала, полученного от высокопродуктивного маточного поголовья молочного скота

В качестве биологического материала (всего 42 образца) использовались образцы кожных выщипов высокопродуктивных коров ООО «Агрофирма «Село Ворошилова» Предгорного района (14 проб) и товарного хозяйства по производству молока СПК колхоз «Русь» Советского района (29 проб) Ставропольского края. У 4 коров установлены генетические аномалии: VL, HH3C, CDC, что составляет 7,14% от общего подопытного поголовья.

Таблица 23 – Результаты исследований генетических аномалий у маточного поголовья

№ п/п	Кличка	Инв. Номер	Порода	Пол	Дата рождения	Результаты исследования
1	Мерседа	1140	Черно-пестрая	Ф	2010	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, CV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F,

						MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIBF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
2	Петунья	1980	Черно-пестрая	F	2012	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIBF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
3	Паутинка	1205	Черно-пестрая	F	2010	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIBF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
4	Элита	1281	Черно-пестрая	F	2010	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIBF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
5	Сударыня	1418	Красная степная	F	2010	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIBF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
6	Веста	900	Черно-пестрая	F	2009	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIBF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
7	Алсу	1684	Черно-пестрая	F	2011	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIBF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
8	Персея	1868	Черно-пестрая	F	2012	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIBF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
9	Царица	2106	Черно-пестрая	F	2012	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIBF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
10	Аза	2020	Черно-пестрая	F	2012	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIBF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
11	Азия	2042	Черно-пестрая	F	2012	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIBF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF,

						PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
12	Вирджиния	1393	Черно-пестрая	F	2010	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIIF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
13	Балтика	2334	Черно-пестрая	F	2013	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIIF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
14	Клякса	2176	Черно-пестрая	F	2012	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, BL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIIF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
15	Белуга	1984	Черно-пестрая	F	2012	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIIF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
16	Лизуха	1618	Черно-пестрая	F	2011	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIIF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
17	Лаванда	128	Красная степная	F	2010	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIIF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
18	Цента	985	Черно-пестрая	F	2008	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIIF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
19	Стрекоза	2374	Черно-пестрая	F	2013	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIIF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
20	Октава	2324	Черно-пестрая	F	2013	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIIF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
21	Фаина	2424	Черно-пестрая	F	2013	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIIF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF

22	Норма	2326	Черно-пестрая	F	2013	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIIF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
23	Кукла	2617	Черно-пестрая	F	2014	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIIF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
24	Котя	2529	Черно-пестрая	F	2013	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIIF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
25	Береза	2468	Черно-пестрая	F	2013	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIIF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
26	Унция	2907	Черно-пестрая	F	2014	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIIF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
27	Заря	2856	Черно-пестрая	F	2014	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIIF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
28	Славная	2716	Черно-пестрая	F	2014	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIIF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
29	Жадна	2623	Красная степная	F	2014	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIIF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
30	Журавка	3084	Голшт.	F	2013	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIIF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
31	Светлая	2370	Голшт.	F	2012	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIIF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF

32	Красива	3804	Голшт.	F	2014	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIBF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
33	Черноокая	4402	Голшт.	F	2015	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIBF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
34	Миентджи	3388	Голшт.	F	2013	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIBF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
35	Ваарскалф	1506	Голшт.	F	2013	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIBF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
36	Браска	963	Голшт.	F	2008	HH1F*, HH2F, HH3C*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIBF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
37	Бетсие 67	9641	Голшт.	F	2013	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDC*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIBF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
38	Бетсие 145	7785	Голшт.	F	2013	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, BL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIBF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
39	Роземарие	7357	Голшт.	F	2012	HH1F*, HH2F, HH3C*, HH4F*, HH5F*, CDC*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIBF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
40	Фрешка	5016	Голшт.	F	2015	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIBF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
41	Олен	2303	Голшт.	F	2011	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL, TD, TV, CNF, TY, XIF, DSF, MSF, CHSF, MD1F, MD2F, CTF, BDF, EBF, VIIIIF, ICMF, aMANF, bMANF, SIIIBF, MSDF, MFF, WF, NCLF, OSF, PCSF, PMTF, PTF, SAAF, DMF, MAF, TPF
42	Виетске-95	60584	Голшт.	M	2017	HH1F*, HH2F, HH3F*, HH4F*, HH5F*, CDF*, AH1F, BH1F, BH2F, JH1F*, JH2F, MH2F*, TL,

30	Заря	2856	Черно-пестрая	F	2014	B B	A1 A1	B B	AA	AA	TT	GG	AA	p _c p _c	p _f p _f
31	Бостон	37	Голшт.	M	08.07.2016	A A	A2 A2	A B	AA	GG	TT	GG	AC	p _c p _c	P _f P _f
32	Славная	2716	Черно-пестрая	F	2014	A A	A1 A2	A B	AA	AA	TT	CG	AA	p _c p _c	p _f p _f
33	Дар	27261	Голшт.	M	22.07.2014	A A	A2 A2	A B	AA	AG	TT	GG	AA	p _c p _c	p _f p _f
34	Ланч	27592	Голшт.	M	04.06.2015	A A	A2 A2	B B	AA	AG	TT	GG	AA	p _c p _c	p _f p _f
35	Луч	27677	Голшт.	M	17.08.2015	A A	A2 A2	B B	AA	AA	TT	GG	AA	p _c p _c	p _f p _f
36	Эллипс	1238	Голшт.	M	19.03.2015	A B	A2 A2	B B	AA	AG	TT	GG	AA	p _c p _c	p _f p _f
37	Эрик	1421	Голшт.	M	22.06.2015	A A	A2 A2	B B	AA	GG	AT	GG	AA	p _c p _c	p _f p _f
38	Жадна	2623	Красная степная	F	2014	A B	A1 A2	B B	AA	AG	TT	GG	AC	p _c p _c	p _f p _f
39	Эрокез	27288	Голшт.	M	08.08.2014	A A	A2 F	B B	AA	GG	TT	GG	AC	p _c p _c	p _f p _f

Таблица 24.1 - Аллельные гены, кодирующие белки молока, молочные качества и комолость

№ п/п	Кличка	Инв. Номер	Порода	Пол	Дата рождения	Белки молока			Молочные качества					Комолость	
						k-cas	b-cas	LG B	ABCG 2	DGAT 1	GHR_F27 9Y	GH_21 4I	GH_22 9I	Celtic-мутация	80к-дупликация
1	-	3084	Голшт.	F	2013	A B	A1A 2	BB	AA	AG	AT	GG	AA	p _c p _c	p _f p _f
2	-	2370	Голшт.	F	2012	A A	A2A 2	AA	AA	AA	AT	GG	AA	p _c p _c	P _f P _f
3	-	3804	Голшт.	F	2014	A A	A1A 2	AA	AA	GG	TT	GG	AA	p _c p _c	p _f p _f
4	-	4402	Голшт.	F	2015	A A	A1A 1	BB	AA	AG	TT	GG	AC	p _c p _c	p _f p _f
5	Миентджи	3388	Голшт.	F	2013	B B	A1A 2	AA	AA	GG	TT	GG	AC	p _c p _c	p _f p _f
6	Ваарскалф	1506	Голшт.	F	2013	A A	A2A 2	AB	AA	AG	TT	GG	AA	p _c p _c	p _f p _f
7	-	963	Голшт.	F	2008	A A	A2A 2	AA	AA	AG	TT	GG	AC	p _c p _c	p _f p _f
8	Бетсие 67	9641	Голшт.	F	2013	A E	A1A 2	AB	AA	GG	TT	GG	AA	p _c p _c	p _f p _f
9	Бетсие 145	7785	Голшт.	F	2013	A A	A1A 2	AB	AA	AG	TT	GG	AC	p _c p _c	p _f p _f
10	Роземарие	7357	Голшт.	F	2012	A A	A1A 2	AA	AA	AG	TT	GG	AA	p _c p _c	p _f p _f
11	-	5016	Голшт.	F	2015	A A	A2A 2	BB	AA	AG	AT	GG	AA	p _c p _c	p _f p _f
12	Олен	2303	Голшт.	F	2011	BE	A1A 1	AB	AA	AA	TT	GG	AA	p _c p _c	p _f p _f
14	от Виетске-95	60584	Голшт.	M	2017	BE	A1A 2	AB	AA	GG	AT	GG	AC	P _c P _c	p _f p _f
15	Нектар	51	Черно-пестрая	M	2009	A A	A1A 2	AB	AA	GG	AT	GG	--	p _c p _c	p _f p _f
16	Чарли	DE538920253	Голшт.	M	2015	A B	A1A 2	AA	AA	GG	TT	GG	AA	p _c p _c	p _f p _f
17	Бурбон	US3014558977	Голшт.	M	2014	A A	A2A 2	AB	AA	GG	TT	GG	AC	p _c p _c	p _f p _f
18	Алфалфа	US71088755	Голш.	M	2012	BE	A1A 2	AB	AA	GG	AT	GG	AA	p _c p _c	p _f p _f
19	Релэй	CA11445951	Голшт.	M	2013	A B	A2A 2	AB	AA	GG	TT	GG	AA	p _c p _c	p _f p _f
20	Гефест	382	Джерс.	M	25.12.2014	A B	A1A 2	AB	AA	AG	TT	CC	AA	p _c p _c	p _f p _f
21	Гороскоп	332	Джерс.	M	30.11.2014	A B	A2A 2	AA	AA	AG	TT	CG	AA	p _c p _c	p _f p _f

23	Эстет	847	Джерс.	М	02.05.2016	ВВ	A2A2	АВ	АА	АА	ТТ	СС	АА	рсрс	рррр
24	Ратник	398	Симм.	М	17.12.2015	АВ	A1A1	АА	АА	GG	ТТ	GG	АС	рсрс	рррр
25	Жезл	301	Яросл.	М	30.07.2016	ВВ	A1A1	ВВ	АА	GG	ТТ	СG	АА	рсрс	рррр
26	Закон	296	Яросл.	М	25.06.2016	АВ	A1A2	ВВ	АА	GG	АТ	GG	АА	рсрс	рррр

Таблица 25–Аллельные гены, кодирующие мясные качества

п/п	Кличка	Инв. Номер	Порода	Пол	Дата рождения	Мясные качества					
						CAST_282	CAST_2870	CAST_2959	Calpain1_316	Calpain1_4751	Calpain1_530
1	Мерсед а	1140	Чернопестрая	F	2010	CG	GG	GG	CC	GG	AA
2	Петунья	1980	Чернопестрая	F	2012	CG	AG	AG	CC	AA	AG
3	Паутина	1205	Чернопестрая	F	2010	CG	AA	AA	GG	AA	GG
4	Элита	1281	Чернопестрая	F	2010	GG	GG	GG	CC	AA	AG
5	Сударыня	1418	Красная степная	F	2010	CG	AG	GG	CC	GG	AA
6	Веста	900	Чернопестрая	F	2009	GG	GG	GG	CC	AA	AA
7	Алсу	1684	Чернопестрая	F	2011	GG	AG	GG	CC	GG	AA
8	Персея	1868	Чернопестрая	F	2012	GG	GG	GG	CC	AA	AA
9	Царица	2106	Чернопестрая	F	2012	CG	AG	AG	GG	AA	AG
10	Аза	2020	Чернопестрая	F	2012	GG	GG	GG	CC	GG	AA
11	Азия	2042	Чернопестрая	F	2012	GG	AG	GG	CC	AA	AG
12	Вирджиния	1393	Чернопестрая	F	2010	GG	AA	AG	CC	AA	AG
13	Балтика	2334	Чернопестрая	F	2013	CG	GG	GG	GG	AA	GG
14	Клякса	2176	Чернопестрая	F	2012	GG	AG	GG	CC	AA	AG
15	Белуга	1984	Чернопестрая	F	2012	CC	AG	AG	CC	AA	AG
16	Лизуха	1618	Чернопестрая	F	2011	GG	GG	GG	CC	GG	AA
17	Лаванда	128	Красная степная	F	2010	GG	GG	GG	CC	GG	AA
18	Цента	985	Чернопестрая	F	2008	CG	GG	GG	CC	AA	AG
19	Стрекоза	2374	Чернопестрая	F	2013	GG	AG	AG	CC	GG	AA
20	Октава	2324	Чернопестрая	F	2013	GG	GG	GG	CC	GG	AA
21	Фаина	2424	Чернопестрая	F	2013	CG	GG	GG	GG	AA	AG
22	Норма	2326	Чернопестрая	F	2013	GG	GG	GG	CC	AA	AG
23	Кукла	2617	Чернопестрая	F	2014	GG	AG	AG	CC	GG	AA
24	Котя	2529	Чернопестрая	F	2013	GG	AG	GG	CC	GG	AA
25	Береза	2468	Чернопестрая	F	2013	GG	AG	AG	CC	GG	AA
26	Маневр	288	Ярославская	М	15.05.2016	CC	AA	AG	GG	AG	AG

27	Унция	2907	Черно-пестрая	F	2014	CG	AG	AG	GG	AA	GG
28	Диггер	191	Черно-пестр.	M	23.03.2016	CC	GG	AA	CC	GG	GG
29	Барбарис	129	Голшт.	M	15.08.2016	GG	AA	GG	CG	AG	GG
30	Заря	2856	Черно-пестрая	F	2014	CG	GG	GG	CC	GG	AA
31	Бостон	37	Голшт.	M	08.07.2016	CC	AA	AG	CG	AG	AG
32	Славная	2716	Черно-пестрая	F	2014	GG	AG	AG	CC	GG	AA
33	Дар	27261	Голшт.	M	22.07.2014	CC	GG	AA	GG	GG	GG
34	Ланч	27592	Голшт.	M	04.06.2015	CC	AA	AG	GG	GG	GG
35	Луч	27677	Голшт.	M	17.08.2015	CC	GG	AA	GG	GG	GG
36	Эллипс	1238	Голшт.	M	19.03.2015	CC	GG	AA	CG	AG	AG
37	Эрик	1421	Голшт.	M	22.06.2015	GG	GG	AA	CG	AG	AG
38	Жадна	2623	Красная степная	F	2014	GG	GG	GG	CC	GG	AA
39	Эрокез	27288	Голшт.	M	08.08.2014	CC	AA	AA	CG	GG	GG

Таблица 25.1 – Аллельные гены, кодирующие мясные качества

№ п/п	Кличка	Инв. Номер	Порода	Пол	Дата рождения	Мясные качества					
						CAST_282	CAST_2870	CAST_2959	Calpain1_316	Calpain1_4751	Calpain1_530
1	-	3084	Голшт.	F	2013	CC	GG	AA	CG	GG	GG
2	-	2370	Голшт.	F	2012	CC	GG	AA	GG	GG	GG
3	-	3804	Голшт.	F	2014	GG	AA	AG	CC	GG	GG
4	-	4402	Голшт.	F	2015	CC	AA	AG	CG	AG	AG
5	Миентджи	3388	Голшт.	F	2013	CC	AA	AG	GG	AG	AG
6	Ваарскалф	1506	Голшт.	F	2013	CC	GG	AA	CC	GG	GG
7	-	963	Голшт.	F	2008	CC	GG	AA	CG	AG	AG
8	Бетсие 67	9641	Голшт.	F	2013	CC	AA	AG	CG	GG	GG
9	Бетсие 145	7785	Голшт.	F	2013	CC	GG	AA	CC	AG	AG
10	Роземарие	7357	Голшт.	F	2012	CC	GG	AA	CG	GG	GG
11	-	5016	Голшт.	F	2015	GG	AA	GG	CG	GG	GG
12	Олен	2303	Голшт.	F	2011	GG	AA	AG	CC	GG	GG
14	от Виетске-95	60584	Голшт.	M	2017	CC	AA	AG	CC	GG	GG
15	Нектар	51	Черно-пестрая	M	2009	CC	GG	AA	CG	GG	GG
16	Чарли	DE538920253	Голшт.	M	2015	CC	GG	AA	CC	GG	GG
17	Бурбон	US3014558977	Голшт.	M	2014	CC	AA	AG	CG	GG	GG
18	Алфалфа	US71088755	Голшт.	M	2012	CC	AA	AG	CG	AG	AG
19	Релэй	CA11445951	Голшт.	M	2013	GG	AA	GG	GG	GG	GG
20	Гефест	382	Джерс.	M	25.12.2014	CC	GG	AA	CG	AA	AA
21	Гороскоп	332	Джерс.	M	30.11.2014	CC	GG	AA	CG	AA	AG

23	Эстет	847	Джерс.	М	02.05.2016	CC	GG	AA	CG	AG	AG
24	Ратник	398	Симм.	М	17.12.2015	CC	GG	AA	GG	AG	AG
25	Жезл	301	Яросл.	М	30.07.2016	GG	AA	AA	CC	GG	GG
26	Закон	296	Яросл.	М	25.06.2016	CC	GG	AA	GG	GG	GG

Таблица 26–Аллельные гены, кодирующие окрас

№ п/п	Кличка	Инв. Номер	Порода	Пол	Дата рождения	Окрас						
						BLAC K	VAR_RE D	CoatColor-Albinism	CoatColour.Agoti	PMEL17_64G_A	PMEL17_delT TC	Tyr-Rel-Prot_1
1	Мерседа	1140	Черно-пестрая	F	2010	Ede	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
2	Петунья	1980	Черно-пестрая	F	2012	EdEd	DR-DR-	DD	II	GG	ID	GG
3	Паутинка	1205	Черно-пестрая	F	2010	EdEd	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
4	Элита	1281	Черно-пестрая	F	2010	E+Ed	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
5	Сударыня	1418	Красная степная	F	2010	E+E+	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
6	Веста	900	Черно-пестрая	F	2009	E+Ed	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
7	Алсу	1684	Черно-пестрая	F	2011	E+E+	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
8	Персея	1868	Черно-пестрая	F	2012	E+E+	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
9	Царица	2106	Черно-пестрая	F	2012	E+e	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
10	Аза	2020	Черно-пестрая	F	2012	E+Ed	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
11	Азия	2042	Черно-пестрая	F	2012	E+Ed	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
12	Вирджиния	1393	Черно-пестрая	F	2010	E+Ed	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
13	Балтика	2334	Черно-пестрая	F	2013	EdEd	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
14	Клякса	2176	Черно-пестрая	F	2012	EdEd	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
15	Белуга	1984	Черно-пестрая	F	2012	E+Ed	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
16	Лизуха	1618	Черно-пестрая	F	2011	E+E+	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
17	Лаванда	128	Красная степная	F	2010	E+E+	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
18	Цента	985	Черно-пестрая	F	2008	E+E+	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
19	Стрекоза	2374	Черно-пестрая	F	2013	E+Ed	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
20	Октава	2324	Черно-пестрая	F	2013	E+E+	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
21	Фаина	2424	Черно-пестрая	F	2013	EdEd	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
22	Норма	2326	Черно-пестрая	F	2013	EdEd	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
23	Кукла	2617	Черно-пестрая	F	2014	E+E+	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
24	Котя	2529	Черно-пестрая	F	2013	E+Ed	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
25	Береза	2468	Черно-пестрая	F	2013	E+Ed	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
26	Маневр	288	Ярославская	М	15.05.2016	EdEd	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
27	Унция	2907	Черно-пестрая	F	2014	EdEd	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
28	Диггер	191	Черно-пестр.	М	23.03.2016	EdEd	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG

29	Барбарис	129	Голшт.	М	15.08.2016	EdEd	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
30	Заря	2856	Черно-пестрая	F	2014	ee	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
31	Бостон	37	Голшт.	М	08.07.2016	EdEd	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
32	Славная	2716	Черно-пестрая	F	2014	EdEd	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
33	Дар	27261	Голшт.	М	22.07.2014	Ede	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
34	Ланч	27592	Голшт.	М	04.06.2015	Ede	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
35	Луч	27677	Голшт.	М	17.08.2015	Ede	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
36	Эллипе	1238	Голшт.	М	19.03.2015	EdEd	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
37	Эрик	1421	Голшт.	М	22.06.2015	EdEd	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
38	Жадна	2623	Красная степная	F	2014	E+e	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
39	Эрокез	27288	Голшт.	М	08.08.2014	Ede	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG

Таблица 26.1 – Аллельные гены, кодирующие окрас

№ п/п	Кличка	Инв. Номер	Порода	Пол	Дата рождения	Окрас						
						BLA CK	VAR_R ED	CoatCo lor-Albinis m	CoatColour. Agouti	PMEL17_6 4G_A	PMEL17_de ITTC	Tyr-Rel-Prot 1
1	-	3084	Голшт.	F	2013	EdEd	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
2	-	2370	Голшт.	F	2012	EdEd	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
3	-	3804	Голшт.	F	2014	Ede	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
4	-	4402	Голшт.	F	2015	E+Ed	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
5	Миентджи	3388	Голшт.	F	2013	Ede	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
6	Ваарскалф	1506	Голшт.	F	2013	ee	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
7	-	963	Голшт.	F	2008	EdEd	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
8	Бетсие 67	9641	Голшт.	F	2013	E+e	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
9	Бетсие 145	7785	Голшт.	F	2013	EdEd	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
10	Роземарие	7357	Голшт.	F	2012	EdEd	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
11	-	5016	Голшт.	F	2015	EdEd	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
12	Олен	2303	Голшт.	F	2011	EdEd	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
14	от Виетске-95	60584	Голшт.	М	2017	EdEd	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
15	Нектар	51	Черно-пестрая	М	2009	Ede	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
16	Чарли	DE538920253	Голшт.	М	2015	EdEd	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
17	Бурбон	US3014558977	Голшт.	М	2014	EdEd	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
18	Алфалфа	US71088755	Голшт.	М	2012	EdEd	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
19	Релэй	CA11445951	Голшт.	М	2013	EdEd	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
20	Гефест	382	Джерс.	М	25.12.2014	E+E+	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
21	Гороскоп	332	Джерс.	М	30.11.2014	E+E+	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG
23	Эстет	847	Джерс.	М	02.05.2016	E+E+	DR-DR-	DD	II	GG	II	GG

24	Ратник	398	Симм.	М	17.12.2015	ee	DR- DR-	DD	II	GG	II	GG
25	Жезл	301	Яросл.	М	30.07.2016	EdEd	DR- DR-	DD	II	GG	II	GG
26	Закон	296	Яросл.	М	25.06.2016	EdEd	DR- DR-	DD	II	GG	II	GG

В результате выполнения работы по получению геномного паспорта животного, для 39 животных была получена информация об аллельных вариантах генов, кодирующих белки молока каппа-казеин, бета-казеин и бета-лактоглобулин, 6 мутаций в 2 генах, ассоциированных с мясными качествами КРС, 5 мутаций в 4 генах, ассоциированных с молочными качествами КРС, 2 мутации, ассоциированные с комолостью, а также 7 мутаций, ассоциированных с различным окрасом КРС.

Результаты углубленных генетических исследований показывают значимость внедрения современных биотехнологических достижений в практику селекционно-племенной работы.

2.4. Разработка комплекса мероприятий, направленных на создание отечественной племенной продукции и внедрение конкурентоспособных технологий, обеспечивающих воспроизводство собственной высокопродуктивной племенной продукции и импортозамещение генетических материалов в племенном молочном скотоводстве

Важнейшим условием эффективного развития молочного скотоводства Ставропольского края является разработка и внедрение региональной модели обеспечения производства высококачественного молочного сырья, а также воспроизводство высокопродуктивных генетических ресурсов. Однако, для проведения такой работы необходимо, прежде всего обеспечить достоверность статистических и учетных данных на основе внедрения **единой государственной информационной системы идентификации**, которая находится в состоянии разработки. Актуальность вопросов идентификации крупного рогатого скота обсуждалась на многих совещаниях разного уровня, в том числе и на международной конференции «Ключевые принципы построения национальных систем идентификации и учета сельскохозяйственных

животных» (26-27 июня 2014 г., Москва), организованной Международным комитетом регистрации животных (ICAR). Министерством сельского хозяйства Российской Федерации были представлены намерения по разработке федерального стандарта для учета поголовья скота, позволяющей идентифицировать и отслеживать динамику всего поголовья, ICAR выразил готовность оказать всяческую поддержку реализации таких планов. Особый интерес для российских участников представило обсуждение конкретных практических шагов в этом направлении. Секретариат ICAR также был информирован о роли и конкретных шагах Евразийской Экономической Комиссии по унификации подходов России, Белоруссии и Казахстана в области нормативного правового и технического обеспечения деятельности по идентификации животных и рассматривает ЕЭК в качестве одного из важнейших партнеров в этой деятельности. Участие в мероприятии признанных экспертов из ICAR, FAO, а также российских и зарубежных специалистов обеспечило высокий профессиональный и всесторонний уровень дискуссии.

В тоже время, вопросы идентификации сельскохозяйственных животных актуальны для всех стран с развитой отраслью животноводства. Во многих из них уже созданы и активно используются национальные системы учета животных. Россия же к их числу пока не относится, что мешает обеспечению национальной продовольственной безопасности. Как было подчеркнуто в докладе Министра сельского хозяйства РФ, *отсутствие системы идентификации учета сельскохозяйственных животных не только приводит к искажению данных о поголовье, но и создает препятствия для селекционной работы и племенного животноводства, ослабляет эффективность противоэпизоотических мероприятий, тормозит развитие международной торговли животными, продуктами животного происхождения.* **Поэтому создание на основе современных технологий единой государственной информационной системы идентификации и регистрации сельскохозяйственных животных – одна из ключевых задач.** Также Министр отметил тот факт, что уже сейчас в Министерстве сельского хозяйства

РФ ведется подготовка необходимых для этого нормативных правовых актов.

В этой связи, учитывая отсутствие утвержденной на федеральном уровне системы учета данных с учетом рекомендаций ICAR, а также учитывая опыт организации и проведения работ по разработке системы управления высокопродуктивными генетическими ресурсами в молочном скотоводстве, разработанной учеными и специалистами ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, в соответствии с рекомендациями Международного комитета регистрации животных (ICAR), **желательно на региональном уровне организовать ведение селекционной и племенной с участием независимых контроль-ассистентской и эксперт-бонитерской служб, референс-лаборатории по анализу качества молока и лаборатории генетического контроля.**

В ходе выполнения ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ научно-исследовательских проектов по заданию Минсельхоза РФ, как особо значимых для АПК по направлению обеспечения импортозамещения в животноводстве (генетический материал): «Разработать региональную модель формирования и управления высокопродуктивными генетическими ресурсами животноводства на примере Ставропольского края (2015 г.) и «Разработка оптимальной селекционно-технологической модели коровы производственного типа, адаптированного для Юга России» (2016 г.) были разработаны методические рекомендации по организации работы подразделений регионального селекционно-технологического центра в соответствии с требованиями ICAR и включающие эксперт-бонитерскую (линейная оценка статей тела) и контроль-ассистентскую службы (учет молочной продуктивности коров), референс-лабораторию оценки качества молока и лабораторию генетического контроля (оценка генетических аномалий).

Внедрение разработанных рекомендаций позволило организовать работу указанных подразделений регионального центра: приобретено оборудование для контроль-ассистентской службы: мобильная лаборатория с рефрижераторным отсеком для транспортировки проб (емкость 13,0 тыс. проб) сырого молока (на базе микроавтобуса Фиат Дукато), молокомеры

Waikato (30 шт.); доукомплектована современным оборудованием референс-лаборатория по оценке качества молока (милкоскан Foss, Дания; анализатор соматических клеток DCC, Швеция). Технические возможности позволяют проводить отбор индивидуальных проб молока (контроль-ассистентская служба) и проводить исследования (референс-лаборатория) около 20 тыс. проб сырого молока в месяц, отобранных индивидуально от коров, что практически полностью покрывают потребности сельхозпредприятий. Внедрение системы оперативного мониторинга качества молока индивидуальных проб молока позволяет значительно повысить сортность валового объема молока, идущего на реализацию, уровень соматических клеток при этом достигается – не более 200 тыс. кл/мл³, что соответствует международным параметрам качества.

Эксперт-бонитерской службой была проведена линейная оценка экстерьерных особенностей по типу телосложения более 1024 высокопродуктивных коров голштинской, черно-пестрой, айрширской и красной степной, что позволило определить основные тенденции в перспективном планировании селекционно-племенной работы в регионе – необходимо улучшение параметров «объем туловища», «угловатость ребер», «качество вымени», «качество ног», «общий вид животного». Средние показатели (5,13-5,55) отражают значительные резервы по селекционному улучшению экстерьера коров для достижения оптимальной селекционно-технологической модели высокопродуктивной коровы для региона.

Генетические исследования, проведенные в период 2016-2017 гг. (лаборатория генетического контроля) показали целесообразность **расширения мониторинга оценки распространения генетических аномалий** в популяции молочных стад Ставрополья. Установлено наличие генетических аномалий - аллеля CV - в некоторых стадах коров черно-пестрой породы – до 6,2%, голштинской породы – до 8,2%, аллеля DP в стаде голштинской породы – до 7,1%, в стаде красно-пестрой породы – до 8,1%.

ДНК-диагностика бычьего семени показала наличие **новых летальных генетических аномалий** у некоторых быков-производителей голштинской

породы – гаплотипы НDC, НН5С и НН3С, переход которых с гомозиготное состояние будет приводить к летальным исходам среди новорожденного молодняка, что значительно снизит уровень воспроизводства молочных стад.

Анализ аллельных вариантов в генах каппа-казеина показал присутствие вариантов АА и АВ в образцах бычьего семени быков-производителей и коров, а анализ аллельных вариантов в генах бета-казеина быков-производителей (8 голов) показал присутствие вариантов А1А1, А1А2 и А2А2. Проведенные исследования показывают **перспективность генетического улучшения молочных стад** Ставрополя в направлении повышении жиро- и белкомолочности. Расчеты показывают, что увеличение концентрации жира и белка в молоке за счет генетических факторов на 10% будет равнозначно увеличению поголовья молочных коров на 10%, что подчеркивает особую значимость и привлекательность этого нового перспективного направления селекционно-племенной работы, основанного на углубленном изучении наследственности родительских пар.

Исходя из вышеизложенного, комплекс мероприятий, направленных на создание отечественной племенной продукции и внедрение (до 2026 года) конкурентоспособных технологий, обеспечивающих воспроизводство собственной племенной продукции и импортозамещение генетических материалов в племенном молочном скотоводстве Юга России включает в себя:

1. Разработать и внедрить государственную программу ускоренного развития молочного скотоводства: создания 26 молочных ферм, только по одной в каждом районе, что позволит увеличить в течение 5 лет численность молочных коров на 10-15 тыс. голов и производство молока на 90-100 тыс. тонн.
2. Внедрить меры государственной поддержки развития молочного скотоводства в ЛПХ, КФХ разных районов края путем организации дополнительных пунктов первичного сбора молока-сырья, что позволит повысить качество заготавливаемого молока и, соответственно, реализационную цену.

3. Внедрить современные технологии содержания крупного рогатого скота: стимулировать внедрение беспривязного способа содержания в крупном и мелком животноводстве, что позволит сократить производственные затраты на 25-35% и повысить комфортность при содержании животных.
4. Провести государственное стимулирование создания кооперации в системе: производитель молока – переработчик, что позволит обеспечить заключение годового тарифного соглашения на цену реализации молока, обеспечить ритмичность производства молока и будет дополнительно стимулировать развитие молочного скотоводства.
5. Обеспечить контроль и провести планирование кормопроизводства и организацию полноценного кормления молочного скота с учетом результатов оценки минерального состава почв и кормов и разработанных рекомендаций по повышению плодородия грунтов и улучшения качества кормов – применять изученные комплексные витаминно-минеральные добавки к рационам кормления.
6. Внедрить генетическую и геномную оценку отцовского поголовья при подборе родительских пар для обеспечения использования в воспроизводстве генетически благополучных быков-производителей с аллелями ВВ по каппа-казеину и А2А2 по бета-казеину, что позволит создавать молочные стада с повышенным содержанием белка и жира в молоке и обеспечит увеличение концентрации этих высокоценных молочных компонентов, что позволит увеличить выпуск высококачественных молочных продуктов в регионе.
7. Стимулировать разведение молочного скота с повышенными качествами белково-молочности, для региона – это айрширская порода, которая при равных условиях позволяет на 12-15% получить больше молочного белка из единицы молочного сырья.
8. Внедрить линейную оценку быков-производителей по типу телосложения дочерей-сверстниц и при подборе родительских пар использовать быков с категориями – «Улучшатель» или «Нейтральный», что позволит добиться позитивного эффекта селекции не менее 140 кг на корову в год и

систематически повышать качество молока-сырья до уровня мировых стандартов.

9. Внедрить систему управления стадом в соответствии с национальными нормативными документами и с учетом рекомендаций Международного комитета регистрации животных (ICAR): плановый ежемесячный мониторинг контроля качества индивидуальных проб молока, полученных при ежемесячном отборе и передаваемый для исследования в лабораторию селекционного контроля качества молока.

10. Внедрить систему независимой оценки качества молока-сырья в регионе, что будет стимулировать производителей повышать качество молочного сырья и создаст дополнительные возможности для переработчиков повышать качество выпускаемых молочных продуктов.

11. Выделить на краевом уровне племзаводы – поставщиков ремонтного поголовья для ЛПХ и КФХ, стимулировать заключение договоров купли-продажи ремонтного молодняка из племзаводов для нужд населения.

12. Запланировать проведение районных семинаров по молочному животноводству для пропаганды передовых достижений сельскохозяйственной науки и сервисных услуг по организации воспроизводства стада.

13. Инициировать переподготовку и повышение квалификации по технологии молочного скотоводства представителей ЛПХ и КФХ в образовательных учреждениях сельскохозяйственного профиля.

14. Инициировать информирование населения края о благотворном воздействии и пользе при употреблении высококачественных молочных продуктов, способствующих полноценному формированию организма, продлению продолжительности жизни и укреплению здоровья нации.

3. Презентация комплекса мероприятий, направленных на создание отечественной племенной продукции и внедрение (до 2026 года) конкурентоспособных технологий, обеспечивающих воспроизводство собственной племенной продукции и импортозамещение генетических материалов в племенном молочном скотоводстве Юга России на специализированных совещаниях

3.1. Всероссийское совещание «2017 год – год развития племенного животноводства России», проводимом Департаментом животноводства и племенного дела Министерства сельского хозяйства РФ на базе ФГБНУ ВНИИ племенного дела



Рис. 15. Обращение первого заместителя министра сельского хозяйства РФ Джамбулата Хизировича Хатуова к участникам совещания

14–15 марта во ВНИИ племенного дела (пос. Лесные Поляны Пушкинского района Московской области) состоялось Всероссийское совещание «2017 год – год развития племенного животноводства России», организованное Департаментом животноводства и племенного дела Минсельхоза Российской Федерации. В работе совещания приняли участие первый заместитель министра сельского хозяйства РФ **Джамбулат Хизирович Хатуов**; директор Департамента животноводства и племенного дела Минсельхоза РФ **Харон Адиевич Амерханов**; директор ФГБНУ ВНИИГРЖ, член-корреспондент РАН Кирилл Владимирович Племяшев; руководство подразделений ВНИИплем, ВИЖ, ВНИИГРЖ; руководители и специалисты профильных подразделений Минсельхоза РФ, российских племенных служб и предприятий, а также компаний – ОАО «ГЦВ», ООО РЦ «Плинор», ООО «Мой Ген».



Рис. 16. Обращение директора Департамента животноводства и племенного дела Минсельхоза РФ **Харона Адиевича Амерханова** к участникам совещания

В ходе двухдневного совещания его участники определяли основные приоритеты в развитии племенного молочного скотоводства в России, обеспечивающие импортозамещение в данной отрасли.

Как отметил, открывая совещание, первый заместитель министра сельского хозяйства РФ **Д. Х. Хатуов**, повышение эффективности мер господдержки во всех отраслях АПК, в том числе племенном животноводстве, позволит добиться серьёзных результатов в производстве. Но приоритетом поддержки будет развитие фундаментальной и прикладной науки, активное использование имеющихся резервов и технологий. В числе главных задач текущего года **Джамбулат Хизирович** назвал формирование конкурентоспособной молочной отрасли на основе реализации генетического потенциала. При этом первый заместитель министра сделал особый акцент на необходимости обеспечения сельхозтоваропроизводителей высокопродуктивным племенным молодняком отечественной селекции, для чего важно усилить совместную работу с научным сообществом.



Рис. 17. Доклад профессора ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ **Олейника С.А.**

От Ставропольского ГАУ на совещании выступил профессор кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных, доктор сельскохозяйственных наук **Сергей Александрович Олейник**. В своём докладе на тему «Учёт молочной продуктивности коров и оценка качества молока в соответствии с рекомендациями Международного комитета регистрации животных (ICAR)» он представил результаты аналитических и мониторинговых исследований по изучению современных эффективных и передовых систем управления стадом в молочном животноводстве наиболее развитых стран мира, входящих в систему ICAR. Участники совещания также были ознакомлены с разработанной под руководством ректора Ставропольского государственного аграрного университета, Академика РАН **Владимира Ивановича Трухачева** региональной системой управления высокопродуктивными генетическими ресурсами в молочном скотоводстве.

На совещании были рассмотрели вопросы совершенствования законодательства в сфере оборота племенной продукции, оценки племенной ценности быков-производителей, сертификации биопродукции, используемой в воспроизводстве стада. По итогам обсуждения были сформированы предложения по развитию племенного животноводства.

Так, участвующая в мероприятии председатель комиссии Общественной палаты РФ по вопросам агропромышленного комплекса и развития сельских территорий **Евгения Юрьевна Уваркина** предложила использовать разработки учёных Ставропольского государственного аграрного университета при подготовке предложений по улучшению ведения племенной работы в Российской Федерации. Директором ВНИИплем, академиком РАН **Иваном Михайловичем Дуниным** было высказано предложение об установлении творческих научных контактов со Ставропольским ГАУ в области адаптации нормативной и информационной базы племенного животноводства РФ к международным требованиям ICAR. В своём заключительном слове заместитель директора Департамента животноводства и племенного дела Минсельхоза РФ **Галина Фатыховна Сафина** положительно оценила

взаимодействие учёных СтГАУ с племенными службами Ставропольского края.

Возможность практического внедрения высказанных инициатив директор Департамента животноводства и племенного дела **Харон Адиевич Амерханов** предложил рассмотреть в рамках Дорожной карты развития племенного животноводства на 2017–2018 годы. В настоящее время её проект разрабатывается профильным департаментом Минсельхоза России.

3.2. Краевое совещание по вопросу «Молочное животноводство как приоритетное направление в Ставропольском крае»

Учёные Ставропольского ГАУ во главе с ректором вуза, Академиком РАН В. И. Трухачевым приняли участие в совещании, состоявшемся 2 марта в Министерстве сельского хозяйства Ставропольского края под руководством директора Департамента животноводства и племенного дела Минсельхоза России, Академика РАН Х. А. Амерханова.

Открыл совещание, проходившее в формате круглого стола, министр сельского хозяйства Ставропольского края **Владимир Николаевич Ситников**. Глава регионального аграрного ведомства обратил внимание руководителя федерального департамента **Харона Адиевича Амерханова** на присутствие на совещании руководителей племязаводов края, благодаря труду которых сохранены племенное дело, овцеводство, производство мяса.

Об изменении мер государственной поддержки в рамках федерального и краевого бюджетов 2017 года, прогнозируемых ставках на одну условную голову в животноводстве и новых возможностях перераспределения финансовых средств на приоритетные направления доложил первый заместитель министра сельского хозяйства Ставропольского края **Алексей Васильевич Руденко**. При этом докладчик остановился на некоторых результатах прошедшего года в части господдержки, которая осуществляется по трём направлениям: поддержка племенного, молочного и мясного

животноводства, общая сумма которой составила почти 177 млн руб. для 54 получателей.

Министр **В. Н. Ситников** обратился к руководителям племзаводов с просьбой принимать взвешенные решения, поскольку меры господдержки не являются предметом торга.

Директор департамента **Х. А. Амерханов** напомнил участникам важного разговора о том, что были поручения Президента Российской Федерации, Председателя Правительства РФ обеспечить отечественную текстильную промышленность отечественным сырьём, будут вноситься изменения в существующие документы.



«Овцеводство в общей сложности получает не менее 1,5 млрд руб. в год. И эти средства выделяют с надеждой, что мы всё-таки обеспечим свою текстильную промышленность отечественной шерстью, тонкой и полутонкой!» –

обратился к присутствующим руководителям овцеводческих хозяйств Харон Адиевич с твёрдым призывом «выполнять требования руководства страны».

Далее прозвучал доклад профессора кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных факультета технологического менеджмента СтГАУ **Сергея Александровича Олейника** о результатах работы вуза по разработке эффективной системы управления в молочном скотоводстве, а также **комплексе мероприятий, направленных на создание отечественной племенной продукции и внедрение (до 2026 года) конкурентоспособных технологий, обеспечивающих воспроизводство**



**собственной племенной
продукции и импортозамещение
генетических материалов в
племенном молочном
скотоводстве Юга России.**

В Ставропольском ГАУ под руководством Академика РАН **Владимира Ивановича Трухачева**, по заданию Минсельхоза Российской Федерации, разработана региональная система управления высокопродуктивными генетическими ресурсами в молочном скотоводстве. В соответствии с рекомендациями ICAR здесь созданы подразделения: контроль-ассистентская служба, по результатам работы которой сформирована информационная база данных наиболее высокопродуктивных коров; эксперт-бонитёрская служба; референс-лаборатория оценки качества молока; лаборатория генетического контроля.

Уже отработана методика отбора индивидуальных проб сырого молока и доставки их в охлаждённом виде на специализированном автотранспорте в лабораторию. Участвующие в проекте специалисты прошли профессиональную переподготовку в известной финской корпорации по племенному животноводству FABA. Сама работа проводится в ведущих племенных хозяйствах края с общим поголовьем 20,6 тыс. голов крупного рогатого скота, в том числе 9,3 тыс. коров. Фактически разработана селекционно-племенная программа по улучшению экстерьерных показателей племенного молочного скота всего региона.

По результатам работы вузовской лаборатории, которая на основании Приказа Минсельхоза России № 522 от 21 ноября 2016 года получила статус лаборатории селекционного контроля качества молока, отработана система

оперативного мониторинга качества индивидуальных проб молока-сырья. Она позволяет формировать валовые партии молока, соответствующего европейским параметрам качества и значительно превосходящие существующие нормы.

Внедрение методологии ICAR помогло найти учёным СтГАУ критические точки в развитии молочного скотоводства – в ходе углублённого изучения степени распространения известных генетических аномалий среди высокопродуктивного молочного скота.

Разработки исследователей вуза получили одобрение в Секретариате ICAR (г. Рим, Италия), а также по факту их апробации на Международной специализированной выставке животноводства и племенного дела «АгроФарм – 2017», на секции «Скотоводство» (ВДНХ, г. Москва).

Начальник Управления ветеринарии Ставропольского края **Александр Николаевич Трегубов** в своём выступлении затронул чрезвычайно острые вопросы, возникающие в связи с введением с марта 2017 года в законную силу Правил регионализации по заразным болезням животных в Российской Федерации, в том числе касающихся ограничения движения поголовья, ввоза молока из соседних регионов и др. И хотя данный документ претендует на нормативно-правовой акт, по сути таковым не является, что приводит к огромным сложностям из-за его преждевременности и «сырого» формата.

После выступлений основных докладчиков прозвучали реплики и различные вопросы, на которые весьма убедительные ответы и разъяснения дал представитель Минсельхоза РФ **Х. А. Амерханов**.

Позиция директора Департамента животноводства и племенного дела Минсельхоза России, Академика РАН Харона Адиевича Амерханова однозначна: «Поголовье не снижать. Сохранить овцеводство любой ценой!.. Ставрополье всегда было Меккой овцеводства, а сейчас чуть ли не в Красную книгу овца попала». Вместе с тем Х. А. Амерханов уверен, что «в племенной работе мелочей не бывает» и многие вопросы надо дорабатывать как на местах, так и на федеральном уровне.

По мнению Х. А. Амерханова: «Агропромышленный комплекс Ставропольского края имеет большой резерв по увеличению продукции молочного и мясного животноводства за счёт реализации имеющегося генетического потенциала животных племенного и товарного стада, а также внедрения достижений и передовых практик в сфере животноводства».

Аналогичной позиции придерживается и другой Академик РАН, ректор Ставропольского ГАУ **В. И. Трухачев**: «Мы всегда жили животноводством и нельзя его потерять. Огромное спасибо апанасенковцам и другим руководителям хозяйств за то, что сохранили овцеводство. Честь и хвала тем, кто и сейчас занимается животноводством!».

3.3. Международная специализированная выставка животноводства и племенного дела «АгроФарм-2017», секция скотоводство, круглый стол, проведенный НКО Ассоциацией производителей КРС голштинской породы совместно с Минсельхозом РФ

В работе всероссийских совещаний, в рамках XIX Международной агропромышленной выставки «Золотая осень», принял участие профессор кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных СтГАУ, доктор сельскохозяйственных наук С. А. Олейник.

Вопросам развития племенного животноводства были посвящены два совещания, проходившие в рамках главного аграрного форума страны, приуроченного к празднованию Дня работника сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности. В мероприятиях приняли участие руководители профильных научных и производственных учреждений в области племенного животноводства, представители научного сообщества.

При проведении панельной дискуссии «Векторы развития племенной базы отечественного животноводства» директор Департамента животноводства и племенного дела Минсельхоза РФ **Амерханов Харон Адиевич** подчеркнул значимость совершенствования национальной племенной базы для увеличения производства продукции животноводства и повышения её качества. Спикером

дискуссии стал директор Департамента регулирования в сфере рыбного хозяйства и аквакультуры Минсельхоза РФ **Кац Евгений Семёнович**. В числе докладчиков были **Дунин Иван Михайлович**, Академик РАН, директор ФГБНУ ВНИИплем; **Даниленко Андрей Львович**, председатель Правления «СОЮЗМОЛОКО»; **Уваркина Евгения Юрьевна**, председатель комиссии Общественной Палаты РФ по вопросам АПК и развития сельских территорий.



Рис. 18. Участники выставки «Золотая Осень-2017»

В докладе исполнительного директора НО «Национальный союз племенных организаций» **Колдаевой Елены Михайловны** была подчеркнута важность разработки современной нормативно-правовой документации для успешного развития отрасли животноводства. Докладчик сделала также акцент на особой значимости подготовленных учёными Ставропольского госагроуниверситета «Правил оценки молочной продуктивности коров молочных и молочно-мясных пород», в которых впервые были учтены рекомендации Международного комитета регистрации животных (ICAR).

Профессор кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных факультета технологического менеджмента СтГАУ **Олейник Сергей Александрович** выступил в ходе круглого стола «Проблемы сохранения отечественных пород крупного рогатого скота». Им была отмечена важность развития генофонда аборигенных и районированных молочных животных, поскольку у маточного поголовья практически не наблюдается проблем с воспроизводством стада, и они хорошо приспособлены к местным природно-климатическим условиям кормления и содержания. По мнению учёного, важным фактором развития российской племенной базы является также внедрение современной методологии управления высокопродуктивными генетическими ресурсами молочного скотоводства, гармонизированной с рекомендациями ICAR и Interbull. В ходе доклада также была сделана презентация комплекса мероприятий, направленных на создание отечественной племенной продукции и внедрение (до 2026 года) конкурентоспособных технологий, обеспечивающих воспроизводство собственной племенной продукции и импортозамещение генетических материалов в племенном молочном скотоводстве Юга России на специализированных совещаниях.

Заключение

Проведение углубленных генетических исследований биологического материала, включающего образцы бычьего семени быков-производителей Акционерного общества «Головной центр по воспроизводству сельскохозяйственных животных» (АО «ГЦВ») (16 голов), быков-производителей, используемых в Ставропольском крае (5 голов), в том числе, 1 бык-производитель ОАО «Ставропольское» по племенной работе, а также пробы кожи от племенных коров ООО «Агрофирма «Село Ворошилова» Предгорного района (14 проб) и товарного хозяйства по производству молока СПК колхоз «Русь» Советского района (29 проб) Ставропольского края показало огромную значимость использования современных достижений биотехнологии в практике селекционно-племенной работы [12-17].

Изучение закономерностей наследования дочерями-сверстницами линейных и технологических признаков быков-производителей голштинской породы в зависимости от величины стандартного отклонения показало необходимость подбора быков с препотентной способностью улучшения экстерьерных параметров выраженности молочного типа, характеристик вымени и состояния конечностей с коэффициентом не ниже 1,5. Проведение линейной оценки экстерьера коров в разрезе возрастов, семейств, линий быков-производителей и оценка корреляционной зависимости между долями стандартного отклонения улучшающих признаков быков-производителей и бальной оценкой статей экстерьера их коров-дочерей позволило установить высокую корреляцию на уровне $r = 0,6...0,9$ между технологическими свойствами вымени, экстерьерными параметрами статей тела и показателями качества молока у коров.

Внедрение комплекса мероприятий, направленных на создание отечественной племенной продукции и внедрение (до 2026 года) конкурентоспособных технологий, обеспечивающих воспроизводство собственной племенной продукции и импортозамещение генетических материалов в племенном молочном скотоводстве Юга России, разработанных с учетом рекомендаций ICAR должны будут обеспечить:

- внедрение системы оценки быков-производителей и организация системы воспроизводства стада с учетом результатов региональной оценки быков-производителей по линейным характеристикам экстерьера дочерей-сверстниц и благополучных по результатам ДНК-диагностики генома;

- внедрение независимого мониторинга индивидуальных надоев у коров и оценки показателей качества молока-сырья, позволяющего обеспечить перерабатывающие предприятия население высококачественным сырым молоком, в соответствии с международными стандартами качества.

- создание предпосылок по формированию в регионе генетических ресурсов высокопродуктивного крупного рогатого скота молочного направления продуктивности для обеспечения полноценной замены импортного генетического материала, который используется для осеменения маточного поголовья местных генотипов;

- создание предпосылки для производства высококачественного молочного сырья, что позволит предприятиям по переработке молока создавать биологически полноценные и экологически чистые молочные продукты питания;

- создание теоретической и экспериментальной базы для организации и проведения учебных программ в высших учебных заведениях аграрного профиля по последующей подготовке специалистов для работы в подразделениях национального и региональных селекционно-технологических центрах РФ: контроль-ассистентская и эксперт-бонитерская службы, референс-лаборатория по анализу качества молока, лаборатория генетического контроля;

- повышение эффективности селекционно-генетических программ по созданию новых и консолидации существующих пород и типов крупного рогатого скота молочного направления продуктивности за счет исключения из селекционного процесса особей с признаками генетических аномалий.

Список литературы

1. Procedure 1 of Section 2 of ICAR Guidelines - Computing 24-hour Yields. Computing 24-hour Yields Version October, 2017 // URL: <http://www.icar.org/Guidelines/02-Procedure-1-Computing-24-Hour-Yield.pdf>
2. Трухачев В.И., Олейник С.А., Злыднев Н.З. Модель управления генетикой // Информационный бюллетень Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. 2017. № 2. С. 14-16.
3. Трухачев В.И., Злыднев Н.З., Олейник С.А. Пути повышения эффективности производства молока на Ставрополье // Деловой вестник АПК. Ставропольский край. 2015. № 12. С. 57-60.
4. Моисеев К. А. Молочная продуктивность и продуктивное долголетие коров разных генотипов в стаде РУП «УЧХОЗ БГСХА» / К. А. Моисеев, Т. В. Павлова Н. В. Казаровец // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сборник научных трудов / гл. редактор А. П. Курдеко. – Горки : БГСХА, 2012. – Вып. 15. – В 2 ч. – Ч.2. – С 160–166.
5. Пелехатий М. С. Результативикористаннянімецькоїчорно-рябоїхудоби в умовахПолісся / М. С. Пелехатий, О. В. Ружицька // Технологіявиробництва і переробкипродукції тваринництва: Зб. наук. праць / Білоцерк. держ. аграр. ун-т – БілаЦерква, 2010.–Вип. 3 (72) – С. 84–87.
6. Рузиев Т. Б. Использование голштинских быков на маточном поголовье черно-пестрой породы в условиях жаркого климата Таджикистана :автореф. ... д-ра с.-х. наук : 06.02.01 / Т. Б. Рузеев Москва. – 2009. – 42с.
7. Гнатюк С. І. Оцінка ефективності формування внутрішньо породних типів української червоної молочної породи : автореф. ... канд. с.-г. наук : 06.02.01 / С. І. Гнатюк. – с. Чубинське, 2012. – 20 с.
8. Підпала Т. В. Популяційно генетичні параметри продуктивності молочної худоби / Т. В. Підпала, А. А. Попенко. // Вісникаграрної науки Причорномор'я. Серія «Сільськогосподарські науки». Вип.3.Т2, Ч1. – 2010. – С. 136–142.

9. Лепёхина Т. В. Корреляционная связь и наследуемость хозяйственно- полезных признаков у коров разных генераций :автореф. канд. биол наук : 06.02.07 / Т. В. Лепёхина. Москва – 2012. – 22 с.

10. Галушко І. А. Молочна продуктивність і відтворювальна здатність корів голштинської породи вітчизняної селекції / І. А. Галушко // Вісник аграрної науки Причорномор'я.– 2010. – Випуск 3, Т.2, Ч 2. – С. 167 – 170.

11. Трухачев В.И., Олейник С.А., Злыднев Н.З. и др. Организация регионального селекционно-технологического центра по молочному скотоводству с учетом требований Международного комитета регистрации животных (ICAR) / Трухачев В.И., Олейник С.А., Злыднев Н.З., Морозов В.Ю. Ставрополь, Агрус - 2016. 84 с.

12. 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.

13. Black-and-white cow herd consolidation ways by breeding traits *Trukhachev V.I., Oleinik S.A., Pokotilo A.A., Zakotin V.E., Lesnyak T.S., Ershov A.* В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "Innovative Technologies in Agroindustrial, Forestry and Chemical Complexes and Environmental Management, ITAFCCSEM 2021" 2021. С. 012107.

14. Интенсификация развития отрасли животноводства скфо в рамках выполнения проекта «Агроиннополис - 2030» *Олейник С.А., Скрипкин В.С., Чернобай Е.Н., Ершов А.М., Онищенко О.Н.* В сборнике: Геномика животных и биотехнологии. Материалы Международной научно-практической конференции в рамках реализации Программы "Приоритет - 2030". Махачкала, 2021. С. 109-117.

15. Влияние паратипических факторов на стабильность лактации и качество молока у высокопродуктивного молочного скота *Трухачев В.И., Олейник С.А., Злыднев Н.З., Покотило А.А., Ершов А.М., Калараш О.В.* Эффективное животноводство. 2021. № 5 (171). С. 135-139.

16. 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.

17. Направления селекционного улучшения черно-пестрых пород крупного рогатого скота *Трухачев В.И., Олейник С.А., Злыднев Н.З., Покотило А.А., Ершов А.М.* Вестник АПК Ставрополя. 2020. № 4 (40). С. 52-55.

Подписано в печать 19.12.2022.

Формат 60x84¹/₁₆. Бумага офсетная. Гарнитура «Times New Roman».
Усл. печ. л. 7,21. Тираж 50 экз. Заказ № 409/1.

Отпечатано с готового оригинал-макета
в типографии издательско-полиграфического комплекса СтГАУ «АГРУС»,
г. Ставрополь, ул. Пушкина, 15. Тел. 35-06-94.