

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

На правах рукописи

ЧЕЧЕНИХИНА ОЛЬГА СЕРГЕЕВНА

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ХАРАКТЕРИСТИК И ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ КОРОВ
УРАЛЬСКОГО ТИПА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ
ПРИ ИНТЕНСИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА**

06.02.10 Частная зоотехния, технология производства
продуктов животноводства

**Диссертация
на соискание ученой степени доктора биологических наук**

Научный консультант:
Донник Ирина Михайловна
доктор биологических наук,
профессор, академик РАН

Екатеринбург – 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ		с.
	ВВЕДЕНИЕ.....	4
1	ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	14
1.1	Создание, совершенствование и современное состояние уральского типа черно-пестрой породы крупного рогатого скота.....	14
1.2	Факторы, влияющие на биологические и технологические характеристики крупного рогатого скота.....	27
2	МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	59
3	РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	68
3.1	Биологические и технологические характеристики коров уральского типа черно-пестрой породы	68
3.2	Биологические и технологические качества коров уральского типа черно-пестрой породы в зависимости от происхождения...	75
3.2.1	Линейная принадлежность коров.....	75
3.2.2	Оценка быков-производителей по качеству потомства.....	85
3.2.3	Оценка продуктивности матерей коров за наивысшую лактацию.....	115
3.3	Оценка биологических и технологических качеств коров уральского типа черно-пестрой породы в зависимости от индивидуальных особенностей животных.....	128
3.3.1	Скорость роста молодняка	128
3.3.2	Анализ возраста первого плодотворного осеменения и воспроизводительная способность коров.....	136
3.3.3	Оценка типа телосложения коров уральского типа черно-пестрой породы	147
3.4	Биологические и технологические качества коров уральского типа черно-пестрой породы в зависимости от технологии доения.....	164
3.4.1	Оценка технологических приемов доения коров.....	164
3.4.2	Анализ биологических и технологических качеств коров черно- пестрой породы при доении в доильных залах.....	183
3.4.3	Эффективность применения роботизированного доения коров....	193

3.5	Корреляционно-регрессионный анализ современных биологических и технологических качеств коров уральского типа черно-пестрой породы	206
3.6	Результаты дисперсионного анализа влияния различных факторов на биологические и технологические параметры коров уральского типа черно-пестрой породы	234
3.7	Система совершенствования биологических и технологических характеристик коров уральского типа черно-пестрой породы.....	247
4	ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	253
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	270
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	275
	ПРИЛОЖЕНИЯ.....	337

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В Федеральном законе «О развитии сельского хозяйства», в Стратегии устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 02.02.2015 № 151-р, а также в Указе Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» уделяется внимание ускорению модернизации животноводства, используя при этом инновационную стратегию его развития. В рамках модернизации отрасли осуществляется постепенная полномасштабная реконструкция молочных ферм и комплексов. При этом необходимо иметь соответствующие возросшему технологическому уровню селекционные достижения, обеспечивающие эффективность производства молока.

Развитие скотоводства является одним из необходимых условий стабилизации отрасли животноводства в целом (Н.М. Костомахин, Е. Кстомахина, 2010; Х. Амерханов, 2012; Г.М. Шкуратова и др., 2016; О.Г. Лоретц и др., 2017; В.Г. Кахикало и др., 2019). На современном этапе наиболее важным фактором, влияющим на состояние отрасли, является эффективность производства продукции. Последняя, в свою очередь, зависит от степени использования продуктивного потенциала животных, для максимальной реализации которого необходимо создавать соответствующие условия. Низкая рентабельность молочных предприятий снижает их конкурентоспособность (И.М. Дунин и др., 2012; Б.А. Воронин, 2013; В.С. Мымрин и др., 2018; И.М. Донник и др., 2013, 2014, 2019).

Одним из наиболее значимых направлений, отраженных в стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (Указ Президента РФ №642 от 01.12.2016 г.), является потребность в обеспечении продовольственной безопасности и продовольственной независимости России, конкурентоспособности отечественной продукции на мировых рынках продовольствия, снижение технологических рисков в агропромышленном комплексе.

При реализации Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации, одной из целей которой является обеспечение продовольственной независимости нашей страны, наметился устойчивый рост племенной базы молочного скотоводства. Сельскохозяйственные организации в последние годы наращивают производство молочной продукции в среднем на 3,0%. Поголовье крупного рогатого скота в хозяйствах всех сельхозпроизводителей составило 18,1 млн голов. Высокие темпы роста производства молока в сельхозорганизациях в последние три года связаны в основном с вводом в эксплуатацию крупных молочных комплексов, требующих от зоотехнических и племенных служб предприятий дополнительных навыков, а от крупного рогатого - усовершенствованных биологических и технологических качеств.

Вместе с тем имеющееся сегодня поголовье высокопродуктивных коров не обеспечивает процесс получения нового поколения животных с выдающимися биологическими и технологическими параметрами при традиционных методах ведения племенной работы. В связи с модернизацией и интенсивностью технологии производства молока увеличилось число селекционных параметров крупного рогатого скота, которые включают не только продуктивные и технологические показатели, но и продуктивное долголетие, способность к адаптации, устойчивость к заболеваниям. Поэтому необходима более точная и жесткая стандартизация племенных животных.

Производство высококачественного молока является основным условием эффективной работы хозяйств и гарантом их жизнеспособности. В условиях рынка промышленность предъявляет к молочному сырью достаточно жесткие требования, потому что высокий экономический эффект имеют те молокоперерабатывающие предприятия, которые используют более высококачественный продукт при сокращении затрат на его производство (А.И. Любимов, В.А. Сергеева, 1997; А.Г. Данкверт, 2004; В.С. Мымрин, 2016; Н.М. Костомахин и др., 2017; О.Г. Петрова, 2019; В.Г. Кахикало и др., 2019; О.Г. Лоретц, 2020). Основные нормативные до-

кументы в молочной промышленности предусматривают требования к сырому молоку, продуктам его переработки, а также требования к технологическим процессам при их производстве.

Нехватка высококачественного продукта существенно приостанавливает развитие современной молочной промышленности и препятствует процессу снижения поступления молока и молочных продуктов из-за рубежа.

В сложившихся условиях возникает объективная необходимость в совершенствовании биологических и технологических параметров коров, так как животные с высокой оценкой качественных и количественных показателей являются весьма ценными и должны максимально использоваться для разведения. Вышеизложенное подтверждает актуальность и необходимость исследования данной темы.

Степень разработанности темы. В числе биологических и технологических характеристик крупного рогатого скота, оцениваемых в работе, находятся интерьерные и экстерьерные показатели, молочная продуктивность, морфо-функциональные качества вымени, воспроизводительная способность, интенсивность роста, стрессоустойчивость, период производственного использования и др. В современных условиях специалисты селекционной службы предприятий решают задачу по рациональному отбору коров в целях повышения эффективности производства молока, используя новые или усовершенствованные параметры животных, их индивидуальные биологические особенности. Изучению ряда отдельных факторов, влияющих на показатели молочной продуктивности, качества молока и продуктивного долголетия коров черно-пестрой породы, посвящены работы таких отечественных ученых, как Л.К. Эрнст и др. (1990), Д.В. Карликов (1997), А.И. Бич (2002), Е.А. Арзуманян (2003), А.П. Калашников (2003), А.В. Бакай и др. (2003), Т.Т. Тарчоков (2004), С.Л. Гридина (2005), А.Н. Мазаев (2007, 2012), Г.П. Лещук (2007), Т.Г. Джапаридзе (2010), Н.М. Костомахин (2011), А.В. Ярмоц (2011), И.М. Дунин (2019), В.С. Мымрин (2012, 2019), Н.И. Стрекозов (2014,

2018), М. Кудрин, С. Ижболдина (2012), О.В. Горелик (2003, 2016), О.М. Шевелева (2012), В.Ф. Гридин (2015), Ю. Савин (2010), А.Г. Данкверт (2010), С.Е. Тяпугин (2015), Г.М. Топурия (2016), В.Г. Кахикало и др. (1996, 2004, 2014, 2016, 2018, 2019), О.Г. Лоретц (2020), И.М. Донник (2019), Н.А. Зиновьева (2009, 2020) и др.

Однако, вопросы, касающиеся улучшения ряда продуктивных характеристик коров в целях повышения эффективности производства высококачественного молока в условиях современных интенсивных технологий изучены недостаточно и требуют дальнейшего изучения. Поэтому проведение комплексных исследований, направленных на совершенствование биологических и технологических параметров коров черно-пестрой породы, является актуальным.

Цель исследований – усовершенствовать биологические, технологические характеристики и продуктивные качества коров уральского типа черно-пестрой породы при интенсивных технологиях производства молока.

Для достижения цели поставлены следующие **задачи**:

- 1 изучить экстерьерные показатели и молочную продуктивность коров уральского типа черно-пестрой породы в зависимости от линейной принадлежности, быков-производителей, наивысшей продуктивности матерей;
- 2 проанализировать динамику продуктивного долголетия и причины выбытия из стада коров уральского типа черно-пестрой породы различного происхождения при интенсивных технологиях доения;
- 3 оценить стрессоустойчивость дойных коров черно-пестрой породы Урала из числа потомков быков-производителей голштинских линий, высокопродуктивных матерей при применении интенсивных технологий производства молока;
- 4 изучить эффективность интенсивных технологий доения и их влияние на интерьерные показатели коров уральского типа черно-пестрой породы;
- 5 провести корреляционно-регрессионный и дисперсионный анализы изучаемых признаков черно-пестрого скота зоны Урала;

6 разработать и научно обосновать систему совершенствования биологических и технологических характеристик коров уральского типа черно-пестрой породы.

Научная новизна исследований. Впервые, на значительном поголовье крупного рогатого скота уральского типа черно-пестрой породы выявлены многофакторные особенности популяции животных в условиях интенсивных технологий производства молока, высоко коррелирующие с уровнем их молочной продуктивности. Подтверждено, что биологические и технологические параметры коров проявляются в разной степени в зависимости от генетических, технологических и индивидуальных качеств животных.

Впервые дана характеристика быков-производителей, используемых в зоне Урала, с учетом типа стрессоустойчивости потомства. Выявлены быки-улучшатели по стрессоустойчивости, использование которых в селекции черно-пестрого скота повышает эффективность производства молока за счет увеличения удоев и периода продуктивного долголетия животных.

Впервые проведен многофакторный дисперсионный анализ, который позволил установить наиболее перспективные сочетания факторов для повышения продуктивности популяции животных. В работе представлена система факторов, определяющая силу и долю влияния их сочетаний на биологические и технологические особенности коров.

Усовершенствованы биологические и технологические параметры коров черно-пестрой породы в целях повышения эффективности производства молока с помощью современных технологий и наиболее приемлемых для этого методик.

Теоретическая и практическая значимость работы. На основании обобщения теоретических результатов и результатов, полученных в собственных исследованиях, разработана и предложена система совершенствования биологических и технологических параметров коров черно-пестрой породы, увеличивающая эффективность производства молока. Применение данной системы дало возможность предприятиям агропромышленного комплекса увеличить показатели эффективности отбора в стадах крупного рога-

того скота и, как следствие, повысить экономический эффект на 3420-6648 руб. на одну корову за лактацию.

Разработаны и предложены к внедрению технологические приемы доения животных с использованием пробиотического раствора для обработки вымени. Установлено, что обработка молочной железы после каждого доения пробиотическим раствором в концентрации 2,5% позволила повысить функциональные качества вымени, улучшить санитарные свойства молока и снизить предрасположенность коров к заболеванию маститом. Внедрение результатов дало возможность повысить удой животных (на 457,0 кг) и уровень рентабельности производства продукции (на 4,3%).

Установлены параметры отбора коров-первотелок черно-пестрой породы по экстерьеру в хозяйствах Уральского региона. Полученные результаты позволили осуществить высокоэффективный отбор с целью комплектования стада животными комплексного экстерьерного класса не ниже «Хороший»; надоить в зависимости от потенциала племенного стада не менее 7000-8500 кг молока высокого качества с массовой долей жира 3,85-3,88%, долей белка 3,06-3,08%; увеличить продуктивное долголетие коров до 6,8 лактаций; снизить заболеваемость пищеварительной и дыхательной систем, нарушения обмена веществ; исключить и снизить уровень мёртворожденности потомства в целом; повысить эффективность производства молока на предприятиях.

Разработан и внедрен в производство новый способ отбора высокопродуктивных коров, который решил задачу по снижению продолжительности и трудозатратности отбора, а также позволил повысить эффективность селекции высокопродуктивных коров в племенное ядро. В племенную группу вошли животные с развитым выменем и высокими удоями. Отбор коров, сочетающих высокие показатели условной величины вымени и скорости молоковыведения, дал возможность в современных условиях производства продукции повысить удой в среднем за сутки у первотелок на 1,4 кг (6,7%), удой за 305 дней — на 268,1 кг (5,4%), пожизненный удой — на

1684,4 кг (9,7%) и срок эксплуатации коров — на 0,4 лактации (14,8%). Разработанный способ дал возможность спрогнозировать уже во 2-й месяц первой лактации уровень будущего удоя коров и эффективно осуществить отбор животных в племенную группу, не проводя дополнительных анализов биологических жидкостей.

Результаты исследований могут быть рекомендованы к использованию в практике по селекционной работе в племенном скотоводстве, а также в программах повышения квалификации, при подготовке аспирантами научно-исследовательской работы, студенческих квалификационных работ, проведении практических занятий и чтении лекций: разведение сельскохозяйственных животных, племенной учет в животноводстве, скотоводство, методы научных исследований.

Материалы диссертации используются в образовательном процессе ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет».

Монографии, учебные пособия, статьи по теме диссертации используются в учебном процессе при подготовке специалистов аграрных вузов и повышении их квалификации.

Методология и методы исследований. Работа выполнена в 2013-2019 гг. на базе ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет» на кафедре биотехнологии и пищевых продуктов в соответствии с тематическим планом научно-исследовательской работы по теме «Использование современных методов генетического контроля селекционных процессов для повышения продуктивных качеств в молочном животноводстве» (номер государственной регистрации АААА-А19-119031590041-2), а также на кафедре инфекционной и незаразной патологии в соответствии с тематическим планом научно-исследовательской работы по теме «Разработка научно-обоснованной системы диагностики, лечения и профилактики патологий различного генеза у сельскохозяйственных животных и пти-

цы, с целью повышения их продуктивного долголетия и получения животноводческой продукции с заданными свойствами на территориях с повышенной техногенной нагрузкой и хроническим иммунодефицитом» (номер государственной регистрации АААА-А18-118092490004-0).

Методологической основой явились труды отечественных и зарубежных ученых по теме диссертационной работы в области сельскохозяйственных наук, в том числе выполненных в ФГБОУ ВО Курганская ГСХА им. Т.С. Мальцева профессором В.Г. Кахикало (В.Г. Кахикало и др., 2007, 2009, 2015, 2016). При выполнении диссертационной работы использовали: метод пар-аналогов, метод сбалансированных групп, метод измерения, глазомерная оценка, балльная оценка, взвешивание, лабораторные методы, методы анализа, расчетные методы.

Основные положения, выносимые на защиту:

- экстерьерные показатели и молочная продуктивность коров уральского типа черно-пестрой породы в зависимости от линейной принадлежности, быков-производителей, наивысшей продуктивности матерей;
- динамика продуктивного долголетия и причин выбытия из стада коров уральского типа черно-пестрой породы различного происхождения при интенсивных технологиях доения;
- стрессоустойчивость дойных коров черно-пестрой породы Урала из числа потомков быков-производителей голштинских линий, высокопродуктивных матерей при применении интенсивных технологий производства молока;
- эффективность интенсивных технологий доения и их влияние на интерьерные показатели коров уральского типа черно-пестрой породы;
- научно обоснованная система совершенствования биологических и технологических характеристик коров уральского типа черно-пестрой породы.

Степень достоверности и апробация результатов исследований. Материалы исследований обработаны методами вариационной статистики, а также с помощью редактора Microsoft Excel. Уровень достоверности разницы между группами по признакам устанавливали с помощью критерия Стьюдента

(t-критерия), степень достоверности показателей силы влияния определяли с помощью значений критерия Фишера (F-критерия). Уровни статистической значимости: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$.

Основные положения диссертации доложены и обсуждены: на Международных научно-практических конференциях «Научно-технологическое развитие сельского хозяйства и природопользования: взгляд в будущее» (Екатеринбург, 2017); «Стратегические задачи по научно-технологическому развитию АПК» (Екатеринбург, 2018); «Органическое сельское хозяйство – актуальное направление аграрного предпринимательства» 29–30 ноября 2018 года (Екатеринбург, 2018); «Цифровизация сельского хозяйства – стратегия развития» (Екатеринбург, 2019); «От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение АПК» (Екатеринбург, 2020); «Актуальные вопросы современной науки и практики» (Новосибирск, 2019); «Комплексное развитие сельских территорий и инновационные технологии в агропромышленном комплексе» (Новосибирск, 2019); «Достижения науки в 2019 году» (Краснодар, 2019); «Современному АПК – эффективные технологии» (Краснодар, 2018); на научных конференциях «Современные научно-практические решения в АПК» (Тюмень, 2017); «Интеграция науки и практики для развития Агропромышленного комплекса» (Тюмень, 2017); «Современные научно-практические решения в АПК» (Тюмень, 2018); «Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий» (Новосибирск, 2019); «Аграрная наука и производство: связь времен» (Екатеринбург, 2019); «Теория и практика современной аграрной науки» (Новосибирск, 2020); на расширенном заседании кафедры биотехнологии и пищевых продуктов и кафедре инфекционной и незаразной патологии (Екатеринбург, 2020).

Благодарности. Выражаем глубокую благодарность ректору ФГБОУ ВО Уральский ГАУ доктору биологических наук, профессору Ольге Геннадьевне Лоретц за предоставленную возможность проведения исследований и защиты диссертации на базе университета; коллективу кафедры инфекционной и незаразной патологии во главе с академиком РАН, доктором биологических наук, профессором Ириной Михайловной Донник; коллективу ка-

федры биотехнологии и пищевых продуктов во главе с кандидатом биологических наук, доцентом Ольгой Петровной Неверовой; коллективу ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН во главе с член-корреспондентом РАН, доктором ветеринарных наук, профессором Ириной Алексеевной Шкуратовой; сотрудникам «Уралмлемцентра» во главе с директором доктором биологических наук, профессором Владимиром Сергеевичем Мымриным за помощь при выполнении экспериментальной части исследований.

Огромная благодарность коллективу ФГБОУ ВО Курганская ГСХА имени Т.С. Мальцева в лице и.о. проректора по научной работе доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ивана Николаевича Миколайчика, сотрудников факультета биотехнологии во главе с деканом доктором биологических наук Ларисой Анатольевной Морозовой, а также в лице доктора экономических наук, профессора Светланы Георгиевны Головиной, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Светланы Фаилевны Сухановой за всестороннюю поддержку и методические советы.

Отдельная благодарность доктору сельскохозяйственных наук, профессору Виктору Гавриловичу Кахикало за помощь в формировании методологической основы научных исследований.

Выражаем благодарность коллективу Уральского НИИСХ – филиала ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН в лице руководителя доктора сельскохозяйственных наук Зезина Никиты Николаевича за помощь в обработке и формировании базы экспериментальных данных научных исследований, а также начальнику управления по социальной и воспитательной работе УрГАУ Анатолию Николаевичу Яковлеву за всестороннюю поддержку при подготовке диссертационной работы; администрации и сотрудникам сельскохозяйственных предприятий в лице руководителей Александра Вениаминовича Никитина, Анатолия Сергеевича Никифорова, Александра Юрьевича Соколова за предоставление производственной базы для проведения научных исследований.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Создание, совершенствование и современное состояние уральского типа черно-пестрой породы крупного рогатого скота

Одним из приоритетных направлений в селекционной работе является вопрос сохранения и использования генетических ресурсов крупного рогатого скота молочного направления продуктивности. Эффективное использование пород в различных эколого-кормовых условиях с одновременным учетом показателей их продуктивности, адаптационной пластичности в местных условиях и индивидуальных особенностей животных имеет достаточно большое значение при увеличении продуктивности и совершенствовании породных качеств молочного скота.

В нашей стране разводят 37 пород молочного направления продуктивности, в доле которых коровы черно-пестрой породы составляют более 50% общего поголовья (Н.Г. Бычкунова, Н.И. Стрекозов и др., 2019; И.П. Заднепрянский, 2019; В.С. Мымрин, 2019).

Совершенствование биологических и технологических качеств коров является одним из приоритетных направлений при работе с черно-пестрым скотом. Для высокой эффективности отрасли молочного скотоводства приоритетно изыскание наиболее продуктивной популяции племенного черно-пестрого скота. При этом следует учитывать, как продуктивные качества, так и ряд биологических и технологических признаков.

В России черно-пестрый скот выведен с помощью воспроизводительного скрещивания быков голландского происхождения с местными коровами при разведении помесей «в себе». По данным Л.И. Бич (1991), в 1930-1973 годах из Германии, Голландии, Швеции и Дании было многочисленное поступление голландского скота, который адаптировался в центральных и северо-западных районах России, а также в зонах Урала и Сибири.

Селекционно-племенная работа с черно-пестрым скотом нашей страны продолжалась почти 30 лет. В результате с 1959 году в документах

Министерства сельского хозяйства СССР стала значиться черно-пестрая порода молочного скота (План племенной работы...,1973).

Исследования, посвященные изучению биологических, технологических характеристик и продуктивных качеств коров черно-пестрой породы, проводили многие ученые: А.Д. Вильчинский (1967); П.Т. Трибулкин и др. (1967); Н.Ф. Пипко и др. (1968); В.А. Чумаков (1971); Е.А. Арзуманян (1978); А.С. Всяких и др. (1976, 1979); П.Е. Поляков и др. (1982,1990); Д.Г. Прохоренко (1986); М.П. Гринь и др. (1988); Н.Г. Дмитриев и др. (1990); А.В. Бакай (2003); С.Л. Гридина (2001, 2003, 2004); В.П. Крылов (2005); Л.Н. Прокопив (2014); О.Г. Лоретц (2014); Е.М. Сырцева (2015); Ю. Саморуков и др. (2017), Н. Алмазова (2018), В.С. Мымрин и др. (2018, 2019), В.Г. Кахикало и др. (2016, 2018, 2019, 2020), И.М. Донник (2014, 2019).

Для коров черно-пестрой породы свойственны широкотелый тип телосложения, чашеобразная или округлая форма вымени, достаточно удовлетворительные мясные характеристики (убойный выход 60-62%, среднесуточный прирост в период откорма – 990-1100 г.). Средняя живая масса коров в племенных хозяйствах 550 - 650 кг, в товарных 500 - 550 кг. Убойный выход мяса выбракованных коров после непродолжительного откорма составляет 54 - 56% и выше. Бычки имеют высокую энергию роста и отличаются скороспелостью. К 15 месяцам они достигают живой массы 440 - 450 кг и больше при убойном выходе 56 - 58% (Л.К. Эрнст, А.П. Калашников, Н.Г. Дмитриев, Е.А. Арзуманян, А.И. Бич, 1990; В.Г. Кахикало и др., 2006).

В племенных стадах черно-пестрой породы часто отмечаются рекордные показатели молочной продуктивности. Это наглядно демонстрирует огромный продуктивный потенциал коров черно-пестрой породы. Как известно, от некоторых высокопродуктивных животных получают более 15000-18000 кг молока за лактацию.

Исследования Е.А. Арзуманяна и С.С. Тимофеевой (2003) показали: «Больше всего коров с продуктивностью 10000 кг молока и выше (из 212 оцененных животных разных пород), подавляющее большинство коров от-

носились к черно-пестрой породе». Например, от коровы Волги (Челябинская область) за 305 дней третьей лактации получено 17517 кг молока с долей жира 4,2% (736 кг молочного жира), высший суточный удой - 77 кг. Корова по кличке Россиянка порадовала владельцев высшим суточным удоём, равным 82,5 кг; за пятую лактацию от нее получено — 19162 кг с долей жира более 4,00%. Рекорд по содержанию молочного жира показала корова Аида (конезавод № 9, Пермская область): за тринадцать лактаций получено более 4000 кг молочного жира. На предприятии в Подмосковье от коровы по кличке Верея за 305 дней третьей лактации надоили более 15000 кг молока с долей жира более 3,80%. Свои рекорды так же показали коровы черно-пестрой породы Минута 743 (2 - 305 - 14009 - 4,11%), Мята 1754 (3 - 305 - 13255 - 4,51), Аорта 247 (3 - 305 - 13233 - 3,99), Газель (5 - 305 - 11650 - 4,85%) и другие коровы (И.Н. Артюхина, О.А. Гриненко, 2001). От коровы по кличке Древняя 1227, выращенной в ОАО «Омский бекон» Омской области, за 305 дней четвертой лактации было получено 17 649 кг молока с долей жира 3,72%. В Омском ГПЗ от коровы Арктика 985 за 300 дней второй лактации надоили 11,5 тыс. кг молока с жирностью 4,35% (А.Я. Гулева, 1993; М.Н. Сень и др., 2018).

Кроме того, на Урале есть примеры раздоя коров до рекордных результатов. Так, корова Мадонна 8316, выращенная в стаде ЗАО Агрофирма «Патруши» Свердловской области, отличалась наивысшей продуктивностью за третью лактацию - 16531 кг, массовой долей жира 4,03% и долей белка 3,25%. От коровы Мега 450920 (СПК «Килачевский») за вторую лактацию получили 16543 кг молока с долей жира 3,88% и долей белка 3,19%.

В Тюменской области коровой-рекордисткой является Хиске 3769 (3-14749-3,87-3,31), в Пермском крае – Шейла 10350 (2-17161-3,72-3,05), Курганской области – Травка 1866 (4-14531-4,12-3,18), Удмуртии – Чернявка 3387 (2-17321-3,78-3,17), Челябинской области – Беатрис 4214 (2-15360-4,68-3,54), в Башкортостане – Эсмиральда 157 (3-15666-447-3,44) (В.С. Мымрин и др., 2012; М.Ю. Севостьянов, 2020).

Под влиянием разнообразия некоторых продуктивных и генетических характеристик исходных пород скота, а также вследствие природно-климатических и эколого-кормовых условий внутри породы сформировались породные группы и типы, различающиеся между собой по экстерьеру и молочной продуктивности.

Черно-пестрый скот центральных районов нашей страны создан путем скрещивания местного скота с животными голландского, немецкого, холмогорского, ярославского корня и помесями других пород. Эти животные, совершенствующиеся с применением генотипа голштинской породы, имеют свои индивидуальные особенности и отличаются от других популяций. Коровы данного типа крупные и весят 550-650 кг, быки весят до 900-1000 кг, молочная продуктивность высокая (удой достигает 7000-8000 кг молока с массовой долей жира 3,6-3,7% и долей белка 3,0-3,2%), относительно низкие конечности, удовлетворительные мясные качества.

В данный момент в центральных районах Российской Федерации разводят следующие внутрипородные типы: «Московский» (2003), «Непечинский» (2003), «Барыбинский» (2004). Под влиянием средовых факторов от животных в товарных хозяйствах надаивают 3000-3500 кг молока. В племенных предприятиях молочная продуктивность животных составляет 8000-9000 кг (ЗАО ПЗ «Ленинский путь», ЗАО ПЗ «Гражданский», ЗАО ПЗ «Петровский», ЗАО ПЗ «Агро-Балт», ЗАО ПЗ «Рабитицы» Ленинградской области, СПК колхоз «Петровский» Московской области, ОАО агрофирма «Омский бекон» Омской области). На территории Ленинградской области отмечены наиболее продуктивные стада современного черно-пестрого скота – следующие внутрипородные типы черно-пестрого скота «Ленинградский» (2003 г.), «Петровский» (1993 г.), «Лесновский» (1993 г.) с удоём более 8000 кг (И.М. Дунин, Х.А. Амерханов и др., 2019).

Черно-пестрый скот Сибири создавался посредством скрещивания сибирских коров с голландскими. Животные крупные, коровы весят 500-560 кг. Удои в племенных хозяйствах - примерно 6000 кг, в репродукторах

- более 8000 кг молока, жирномолочность 3,7-3,9%, белковомолочность - 3,2% (Е.Ф. Маркин, Ю.К. Рябов, 1965). В Сибири созданы следующие внутрипородные типы черно-пестрого скота: «Ирменский» (2000 г.), «Приобский» (2005 г.), которые обладают высокой молочной продуктивностью, отличными адаптационными свойствами к сибирскому климату.

Черно-пестрый скот Урала образовался путем селекционной работы методом воспроизводительного скрещивания молочных пород – тагильской и остфризской с разведением полученных помесей «в себе». На начальных этапах работы при создании уральского скота черно-пестрой породы стояла задача по выведению новой молочной породы с высокой продуктивностью, которая бы объединяла в себе самые выдающиеся качества исходных пород. К таким качествам остфризской породы в первую очередь относятся: хорошее телосложение, крупность и обильномолочность. Тагильский скот отличался высокой жирномолочностью и приспособленностью к местным уральским условиям (Е.А. Арзуманян, 1978, 1988; М.Ю. Севостьянов, 1991).

На сегодняшний день задача по созданию уральского черно-пестрого скота полностью выполнена. В ряде районов Свердловской, Пермской, Челябинской, Тюменской и Курганской областей созданы крупные массивы черно-пестрого скота, успешно сочетающие в себе высокую продуктивность и выносливость.

Животные обладают пропорциональным телосложением, присущим породам молочного направления продуктивности, удовлетворительными мясными формами, облегченным костяком, относительно высокими ногами. При соблюдении оптимальных условий кормления и содержания молочная продуктивность коров превышает 6000 кг молока в год при доле жира более 4,20%, доле белка — более 3,60%, живая масса коров в племенных предприятиях равна 550-650 кг, в товарных 500-550 кг (Л.К. Эрнст и др., 1973; Ю.К. Рябов и др., 1983; Н.И. Стрекозов и др., 1986; В.Н. Лазаренко и др., 1989; А.М. Гертман и др., 1991; В.Г. Кахикало и др., 2016). При этом еще достаточно большое количество коров в результате

комплексной оценки можно отнести к молочно-мясному типу телосложения. Все это негативно сказывается на уровне молочной продуктивности (Программа создания..., 1988; А.П. Солдатов и др., 1990; В.С. Мымрин и др., 2019).

Для того, чтобы получить возможность усовершенствовать уже имеющиеся породы скота с учетом всех современных технологических инноваций, необходимо особое внимание уделять рациональной внутрипородной селекции и при использовании лучших мировых генетических ресурсов. Это позволяет добиться цели в более короткие сроки. Внутри пород животных, созданных с помощью скрещивания, накапливается разнообразный по генотипу массив поколений животных (В.Н. Ткачук, 2000; А.Т. Мысик, 2001; Д.С. Адушинов, 2005; М.А. Часовищикова, 2005; М.А. Часовищикова, 2005; В.Б. Дмитриев и др., 2014; А.Г. Кудрин, 2014; И. Игнатьева и др., 2017; В.Г. Кахикало и др., 2018).

Как показывает опыт, полученный учеными всего мира, наиболее высоким потенциалом продуктивности, молочным типом телосложения отличной адаптационной пластичностью к условиям интенсивных технологий обладает голштинская порода коров США и Канады, которая распространилась среди предприятий многих стран: Япония, Аргентина, Бразилия, Колумбия, Куба, Мексика, Чили, Англия, ФРГ, Югославия, Индия и ряд других стран. Об отличной адаптационной способности к различным природным и климатическим условиям свидетельствует достаточно высокая продуктивность голштинов в различных странах.

По сообщению Н.О. Gravert, Н. Shulte-Coerne (1986) в странах ЕЭС почти 3/4 молока получают от помесных по голштинской породе коров.

При этом данные Е. Арзуманяна (1990), С.В. Наумова (2007) свидетельствуют о том, что голштинский скот по сравнению с черно-пестрой породой имеет меньшие значения показателей мясности, жирно- и белковомолочности, содержанию сухого вещества в молоке, а также по некоторым по-

казателям типа телосложения, воспроизводства, сроку производственного использования, адаптационным качествам и др.

В условиях тех предприятий, которые отличаются оптимальными эколого-кормовыми и другими производственными показателями, голштины обеспечивают максимальную продуктивность стада, экономическую эффективность предприятия и не уступают лучшим мировым аналогам.

Во многих странах мира, в том числе и в России, накопился огромный опыт по голштинизации черно-пестрого скота. Данные свидетельствуют о высоком эффекте этого направления работы (А.Т. Freeman, 1984; R. Grabowski, H. Grodzri, 1991; H. Grodzri, I. Zolkowski, 1991; M.G. Wismans, 1992; Ч. Домян, 1992; П.Н. Прохоренко, 1997; Д.Т. Винничук, 1997; Н.С. Гавриленко и др., 1998; О.В. Горелик, 2002, 2003; Л.С. Жебровский, 2005; В.Г. Кахикало, Е.А. Минаев, 2006; О.М. Шевелева, 2006; Н.М. Костомахин и др., 2005, 2010; А.С. Крамаренко и др. 2014; Р.С. Тягунов, 2014; Н.А. Попов и др., 2016; В.Г. Кахикало и др., 2016).

За время импорта скота голштинской породы в сельскохозяйственные племпредприятия нашей страны было завезено 22,7 тыс. голов, из которых наибольшее количество (54,7%) из Германии (FAO production..., 1988; Е.К. Галашов, Р.Ф. Зинатуллин, 1992; И.М. Дунин, 1994; Н.С. Гавриленко и др., 1998).

Научные сотрудники, а также работники сферы сельскохозяйственного производства успешно доказали, что скрещивание черно-пестрых коров с голштинскими быками в России при должном уровне кормления способствовало получению высокопродуктивных животных. Голштинизированные коровы отличаются молочным типом телосложения, удоем за первую лактацию более 5000 кг молока при массовой доле жира более 3,60% (Л.Г. Юшкова, 1994; Г.А. Халимуллин и др., 1997; В.М. Кузнецов, 2004; Ю. Котляров, 2005; П.С. Бугров и др., 2016).

П.Н. Прохоренко (2015), И.М. Дунина и др. (2019) сообщают о том, что голштинизация скота черно-пестрой породы эффективно себя проявила в более чем в 85 % регионов Российской Федерации. Но авторы отме-

чают, что коровы различной кровности по голштинской породе характеризовались как очень требовательные к уровню кормления, технологиям содержания и доения.

Программа голштинизации скота черно-пестрой породы успешно реализована в Московской, Ленинградской, Пермской, Омской и других областях страны (В.Ф. Жуков, Н.А. Лазаренко, 2004; В.Г. Ивонин, 2003; М.В. Гаус, Е.Л. Погребняк, 2005).

При этом в научном сообществе имеются довольно таки разноречивые мнения по поводу голштинизации черно-пестрой породы крупного рогатого скота. Так, например, И.М. Дунин (1998) делится данными о том, что академик РАСХН А.В. Черкаев (1997) обоснованно считает процесс голштинизации одной из основных причин снижения массовой доли жира в молоке черно-пестрого скота.

Ученые Н. Барабанщиков и др. (1990) приводят следующие данные: в племязаводе «Россия» Челябинской области установлено, что первотелки из числа помесей первого поколения имели удой 3119 кг, жирномолочность – 3,85%, а черно-пестрые коровы уральского отродья соответственно – 3699 кг и 3,83%. В данном случае чистопородные черно-пестрые коровы превосходили помесных животных.

Учеными Н.В. Фоминой, С.Л. Сафроновым (2001) осуществлен сравнительный анализ черно-пестрых и голштинизированных животных в Челябинской области. Авторы установили: черно-пестрые коровы лидировали по удою на 150-223 кг, жиру и белку – на 0,12-0,37% и 0,06-0,26% ($p < 0,05$) соответственно.

Исследователи Курганской области (КГСХА имени Т.С. Мальцева) провели ряд научных работ, посвященных анализу скрещивания черно-пестрого скота с голштинскими быками в условиях Зауралья. Например, профессорами В.Г. Кахикало, А.П. Булатовым и А.А. Лушниковым (1996) проведена оценка показателей молочной продуктивности первотелок датской черно-пестрой породы при сравнительном анализе с соответствующими показателями черно-пестрых сверстниц уральского отродья (50% и

75% кровность по голштинам). Учеными установлено лидерство группы животных, которые относились к чистопородным импортным, по надою молока на 207 – 1104 кг, по жиру – на 0,36 - 0,55%. Кроме того, В.Г. Федоров и др. (1997, 1998) установили превосходство голштинизированных коров с 75-процентной кровностью над сверстницами с кровностью 1/2 и 87,5% соответственно по удою на 667,9 кг и 486,9 кг, по жирномолочности соответственно – на 0,4% и на 0,29%.

В исследованиях Г.П. Лещука (1999) повышение степени кровности по голштинской породе с 50 до 75% у коров черно-пестрой породы уральского отродья привело к увеличению уровня молочной продуктивности на 20,4% при снижении массовой доли жира в молоке на 0,03%.

Целенаправленная племенная работа селекционеров дала возможность увеличить показатели молочной продуктивности уральского черно-пестрого скота с 2583 кг (1985 год) до 2989 кг (1997 год). Такой большой показатель роста продуктивности ученые объясняют использованием в селекционной работе голштинских быков и быков нового уральского голштинизированного типа (Г.А. Халимуллин, 1997).

По результатам научной работы О.М. Шевелевой (2006) выявлено: «В 2004 году помесные животные превосходили чистопородных сверстниц на 232 кг (6,3%). Наиболее высокую продуктивность показали коровы с кровностью более 50%, по удою они превышали черно-пестрых коров на 377 кг. Для высококровных помесей характерна самая высокая жирномолочность – 3,83%, что больше, чем у чистопородных сверстниц на 0,06%. По живой массе чистопородные и помесные животные различались незначительно».

В разработанных в 1984 году методических рекомендациях по голштинизации крупного рогатого скота черно-пестрой породы указано о необходимости в племенных предприятиях доводить уровень кровности коров по голштинам до 75 и 87,5 %. Для того, чтобы увеличивать продуктивность стада, рекомендовалось полученных 3/4-кровных особей разводить «в себе», а разные генотипы получать с помощью воспроизводительного скрещивания (А.П. Солдатов, Г.И. Белостоцкая, 1991; Л.А. Шабунин, 2015).

По данным К.К. Есмагамбетова и др. (2005), основные показатели молочной продуктивности голштинизированных коров-первотелок племязавода ЗАО «Глинки» Курганской области соответствуют нормативам, за исключением массовой доли белка в молоке. Поэтому в племенной работе с молочным стадом хозяйства, по мнению авторов, особое внимание следует уделять белковомолочности коров.

По сообщениям ученых (В.А. Рашек., Савицкогий (1984); Ю.М. Бурдин, Л.Г. Герасимчук (1984); В.И. Савельев, Л.А. Акулин (1985); Т.А. Ежова (1990); Н. Grodzki, J. Zolkovski (1991); В.Г. Сарапкин (2004); Д.А. Абылкасымов (2014); В.Ф. Гридин (2014); М.И. Ужасов и др. (2016)) голштинизация черно-пестрой породы отечественного крупного рогатого скота положительно повлияла на характеристики типа телосложения коров. Данные изменения привели к характеристикам скота от молочно-мясного типа к молочному.

Научные изыскания М.А. Свяжениной (2004, 2007) также показали положительное влияние голштинов на тип телосложения коров, особенно у животных с кровностью 38-62% и 63-93%. Эти данные подтверждают исследования Л.И. Кузякиной (2005); Г.П. Лещука, Л.Е. Новоселовой (2005); Л.И. Пузяниной (2005).

По данным Г.П. Лещука и М.Г. Шигиной (2005) «Отличный» тип телосложения наблюдался у коров с породностью 75,0 и 87,5% в равной доле – 6,25%. В обеих группах коровы класса «Хороший с плюсом» составляли 62,5%, что на 32,25 и 25,0% больше по сравнению со сверстницами других комплексных классов. Процент животных, соответствующих классу «Хороший», в группе с кровностью 75,0% по голштинам выше, чем у коров с кровностью 25,0 - 50,0 - 87,5% на 25,0 - 18,75 - 6,25% соответственно. «Удовлетворительный» тип телосложения был отмечен у всех групп животных, кроме полукровок.

Кроме скрещивания животных с высокопродуктивными голштинами, к методам разведения коров черно-пестрой породы относится разведение по линиям в целях повышения степени передачи отличительных ка-

честв животных по наследству (Т.П. Усова, 2000; И.З. Басовский и др., 2000; Н.Г. Предеина, 2003; А.Г. Близнюченко, А.А. Гетя, 2003; Н.С. Петкевич, 2003; А.А. Толманов, 2005; С.В. Наумов, 2007; Н.Р. Бежинарь, 2010; Н.М. Котомахин и др., 2011; Е. Быданцева, О. Кавардакова, 2012; В.Г. Кахикало и др., 2019).

Как сообщают Л.Д. Самусенко и др. (2013): «Ученые работают над созданием генеалогической структуры породы. Весомая доля генеалогических линий относится к голштинской породе: Монтвик Чифтейн 95679, Рефлекшн Соверинг 198998, Вис Айдиал 0933122 и Силинг Трайджун Рокит 0252803. При этом еще в некоторых хозяйствах встречаются голландские линии: Нико 31652, Рудольфа Яна 34558, Аннас Адема 30587, Хильтес Адема 37910, Рутис Эдуарда 2316646, Бонтиес Адемы 24674, Рикуса 25415 и отечественные - Посейдона УГ-54, Пярта Братка 2689/30, Лукомора 364 и пр».

В племзаводе «Лесное» Ленинградской области в опытах Е.И. Сакса и А.И. Кузиной (1992) установлено, что коровы с линейной принадлежностью Вис Айдиал 933122 опережали коров линий Рефлекшн Соверинг 198998 и Силинг Трайджун Рокита 252803 по доле белка в молоке соответственно на 0,07% и 0,03%, при этом уступая по доле жира на 0,01%.

В племзаводе СПК «Родина» Удмурдской республики несколько позднее профессор Н.М. Костомахин с коллегами (2005) подтвердили данные о том, что во время подбора производителей к маткам нужно руководствоваться данными сочетаемости различных линий. В их исследованиях у первотелок линий Вис Бек Айдиал 1013415, Рефлекшн Соверинг 198998 и Монтвик Чифтейн 95679 удой за 305 дней лактации был приблизительно на одном уровне равнялся 5525-5589 кг. Массовая доля жира в молоке выше у животных линии Монтвик Чифтейн 95679 (3,71%), удой в среднем за сутки выше у коров линий Вис Бек Айдиал 1013415 (21,5 кг) и Рефлекшн Соверинг 198998 (22,0 кг), интенсивность молокоотдачи – у животных ли-

нии Вис Бек Айдиал 1013415 (1,99 кг/мин). По всем оцениваемым показателям отставали первотелки линии Силинг Трайджун Рокит 252803.

Максимальная молочная продуктивность в стаде племзавода «Орошаемое» Советского района города Волгограда установлена у дочерей быков линии Рефлекшн Соверинг (М.А. Коханов, А.В. Игнатов, 2009). В высокопродуктивных стадах, по предложению С.В. Наумова (2007), необходимо использовать животных линии Рефлекшн Соверинг 198998, у которых массовая доля жира и белка в молоке выше оцененных аналогов в среднем на 0,01%.

Т.А. Скопцовой (2000) проведен анализ генеалогической структуры стада, оценка молочной продуктивности животных и экономической эффективности разведения коров разных линий, разводимых в ГПЗ «Вязье» Дедовического района, Псковской области. От коров из линии Аннас Адема по полновозрастной лактации было надоено в среднем по 3492 кг молока с массовой долей жира 3,58%.

От коров линии Вис Бек Айдиал 1013415 надоено в среднем по 4270 кг молока с массовой долей жира 3,65%. В среднем от этой линии за третью и старше лактации надоили по 3667 кг молока с содержанием жира 3,51%. От коров линии Шве за третью и старше лактации в среднем надоили по 3343 кг молока с содержанием жира 3,52%, что на 149 кг меньше, чем от сверстниц из линии Аннас Адема ($p < 0,01$) и на 324 кг - чем от коров из линии Вис Бек Айдиал 1013415 ($p < 0,05$). Коровы линии Монтвик Чифтейн 95679 дали в среднем 3678 кг молока с содержанием жира 3,50%, что на 335 кг молока больше, чем от сверстниц из линии Шве ($p < 0,05$).

В опытах Н.Г. Предеиной (2003) установлено, что с увеличением доли голштинов у черно-пестрого скота улучшаются признаки молочной продуктивности. В связи с чем планируется работа с голштинскими линиями, представляющими новый уральский тип черно-пестрого скота (Вис Айдиал 933122, Монтвик Чифтейн 95679, Рефлекшн Соверинг 198998, Силинг Трайджун Рокит 252803).

В исследованиях профессора Г.П. Лещука (2007) увеличение доли генов по голштинской породе не всегда влекло за собой прибавку по удою коров. Причиной этого считает автор проявление эффекта гетерозиса у полукровных животных, отличия в условиях выращивания коров. Анализируя роль голштинизации при улучшении продуктивных качеств скота черно-пестрой породы, автор пришел к выводу, что для рационального ведения племенной работы следует применять метод чистопородного разведения животных. Кроме того, необходим индивидуальный отбор и подбор скота для спаривания с неотъемлемой оценкой быков-производителей по качеству дочерей.

Как сообщается Л.Ю. Овчинниковой (2005, 2008), на многие показатели продуктивного долголетия стад молочного скота влияет выраженность генетического потенциала используемых линий. В исследованиях автора разница в удое коров различных линий составляла от 2,5 до 3,0 тысяч кг молока.

В опытах С.В. Ротова (2012) анализ развития молодняка и молочной продуктивности коров различных линий быков свидетельствует о том, что наилучшими были животные линии Рефлекшн Соверинга 198988, которые превосходили своих сверстниц из других групп по всем изучаемым показателям.

Таким образом, линии характеризуют структуру породы и отдельных стад. Поэтому выведение новых высокопродуктивных линий - важнейший элемент селекционной работы при совершенствовании пород (Л.К. Эрнст и др., 1990). Отбор коров при учете линейной принадлежности - один из методов повышения показателей молочной продуктивности и качественных характеристик молока коров в племенных стадах. Использование в данном направлении голштинских быков-производителей позволило улучшить экстерьерные показатели коров черно-пестрой породы, повысить их молочную продуктивность и показатели качества молока в разных условиях.

Путем целенаправленной и кропотливой работы уральскими учеными в 2002 году создан внутрипородный тип черно-пестрого скота «Уральский» (М.Н. Сень и др., 2018).

Уральский тип черно-пестрой породы разводят в 53 племенных заводах (ЗАО «Агрофирма «Патруши», Колхоз «Урал», СПК «Килачевский» и др.), в 148 племенных репродукторах (СПК «Глинский», СПК «Калининский» и ряде других хозяйств) Уральского Федерального округа.

В развитии Уральской популяции имеется немало проблем, которые содержат реализацию генетического потенциала животных и повышение экономической эффективности животноводческих предприятий. Перед учеными и практиками стоят задачи по проведению работы на увеличение периода продуктивного долголетия молочных коров в стаде, регулярному контролю причин раннего выбытия животных, осуществлению подбора быков-производителей с обязательным учетом функциональных показателей, совершенствованию фенотипических характеристик биологических и технологических признаков коров уральского типа черно-пестрой породы и много другое.

Достаточно большое количество высокопродуктивных животных в популяции черно-пестрого скота требует применения альтернативных технологий содержания, доения, кормления животных, учета молочной продуктивности, селекции скота по основным биологическим и технологическим характеристикам. Анализ факторов, влияющих на уровень и качество молочной продуктивности коров, позволяет совершенствовать племенные стада черно-пестрого скота и породу в целом.

1.2 Факторы, влияющие на биологические и технологические характеристики крупного рогатого скота

При совершенствовании племенных и продуктивных качеств животных и пород в целом основным мероприятием является выявление и использование племенных ресурсов каждой породы (Г.И. Гагиев и др., 1984; К.К.Горбатова и др., 1974; С.П. Еремин и др., 2014; М.А. Еремина и др., 2016; А.В. Степанов, О.А. Быкова, 2019; О.Г. Кахикало и др., 2019).

В современных условиях интенсификации молочного скотоводства, возникает необходимость создания животных, обладающих высокой продуктивностью при эксплуатации в условиях интенсивных технологий производства молока. Только при тесном взаимодействии селекционного процесса и внедрения оптимальных технологий производства можно достичь желаемых результатов продуктивности и племенной ценности животных (Н.И. Романенко, 1985; Р.К. Kokran, 1990; С. Draghici, 1991).

Как известно, на содержание различных компонентов молока влияет ряд биологических особенностей животных и уровень обмена веществ в их организме, что в свою очередь обусловлено наследственными факторами (К.В. Маркова 1963; М. Koivula, E. Negussie, E.A. MSntysaari, 2002; Arbeitsanweisung..., 2003; P. Cattin-Vidal, 2003; J.F. Hocquette, 2005; И. Клименок и др., 2010). Как известно, быки производят огромное количество потомков в сравнении с коровами, поэтому их роль в генетическом прогрессе популяции имеет большее значение. Следовательно, качество и интенсивность их отбора носит глобальный характер. Поэтому необходимо учитывать при работе со стадом, как производитель будет передавать потомству показатели молочной продуктивности, экстерьерные признаки и другие хозяйственно-полезные характеристики (B. Lindhe, 1967; С. Яранцева и др., 2010; Н.А. Попов и др., 2017).

Использование новейших технологий, в том числе в области искусственного осеменения животных, привело специалистов к тому, что необходим обязательный учет быков-производителей как одного из важных пунктов в огромной системе повышения генетического потенциала стада. Следовательно, оценка влияния быков-производителей на выражение молочной продуктивности коров, а именно качество используемых быков является важным элементом селекции (Ю.Н. Григорьев, В.А. Погребняк, 1997; Ф.Н. Абрампальский, 2006).

Мнение В.И. Фисинина (2003) по поводу генетического улучшения молочного стада следующее: «Главная роль (85-90%) в данном случае отводится племенной ценности быков-производителей. При этом, в целом по

России положение с качественным составом производителей явно неудовлетворительное».

Почти во всем мире по результатам комплексной оценки быков из числа производителей перспектива их использования составляет лишь 10,0%, из которых лишь 1,0 – 5,0 % предков относятся к улучшателям (Н. Синицина, 2000). Это означает, что оценка по качеству потомства может дать более точные данные о селекционно-генетической ценности животных (С.Н. Харитонов, Г.В. Родионов, 2005).

В ряде регионов нашей страны ведется работа по оценке молочной продуктивности дочерей быков-производителей. Повсеместно и в больших масштабах используются ценные быки-производители голштинской породы (Гвидон 394 МГФ и Пикланд МГФ 393 линии Монтвика Чифтейна; Боншас МГФ 361 и Сувенир МГФ 195 линии Рефлексна Соверинга; Стингер МГФ 422 и Шквал МГФ 386 линии Силинга Трайджуна Рокита; Валиант, Старбук, Блекстар и др.), которые являются создателями стад высокопродуктивных животных (А. Волынцев, 2002; В.Г. Кахикало и др., 2013, 2014; М.В. Ряпосова, И.А. Шкуратова, Л.И. Дроздова, В.С. Мымрин, 2016).

Учеными проведена оценка 3 быков-производителей по продуктивным качествам их дочерей. Каждая группа включала по 15 первотелок. В первую группу были отобраны дочери быка черно-пестрой породы Сентябрика 1259, во вторую - дочери быка голштинской породы Грома 1927 и в третью - дочери быка голштинской породы Именса 19. Достоверные различия выявлены по удою и выходу молочного жира между дочерьми быков Сентябрика и Грома ($p < 0,05$), а также между дочерьми Именса и Сентябрика ($p < 0,001$). Дочери быка Именса превосходят своих сверстниц по всем показателям молочной продуктивности. При сравнении молочной продуктивности дочерей со средним по стаду только показатели дочерей быка Именса их превосходили. В сравнении со стандартом породы, показатели дочерей по молочной продуктивности всех быков были выше показателей стандарта. Самая высокая интенсивность молокоотдачи была у дочерей быка Именса и составила 1,62 кг/мин. При расчете экономической эффективности молока

наиболее прибыльным оказалось потомство быка Именса. Рентабельность в этой группе составила 21,4%, тогда как в группе быка Грома - 18,2%, в группе быка Сентябрика - 17,7%. Авторы делают вывод о том, что для воспроизводства стада крупного рогатого скота лучше использовать быка Именс 19 голштинской породы (Эффективность использования быков-производителей ..., 2011).

В племенных хозяйствах ТОО «Тайынша – Астык» Тайыншинского района СКО оценены быки-производители голштинской черно-пестрой породы Лавр 887 и Мел 955, каждому из них присвоена категория А1Б1 (Ж. Алмантай, 2007).

Т.Б. Рузиевым (2007, 2009) установлено, что преимущественно быки-производители голштинской породы из Германии дали положительный эффект как по уровню удоев дочерей и их живой массе, так и по способности коров к раздую и лучшей скорости молокоотдачи.

Ученые Е.И. Сакса, А.И. Кузина (1992) установили в своих изысканиях, что потомки голштинских быков (сыновья) в племенных предприятиях Ленинградской области по качеству потомства ни сколько не отставали от быков ФРГ и Англии. Испытание по потомству показало, что производители, имеющие различную кровность по голштинам, могут использоваться в стадах только после оценки по качеству потомства. При этом при проверке необходимо учитывать кровность по улучшающей породе дочерей быков и сверстниц.

В Нижегородской области Г.Д. Комаровой и Э.О. Садретдиновой (2009) было оценено 195 быков-производителей голштинской и черно-пестрой пород, 129 из них получили категорию. Из них потенциально можно использовать сперму 71 быка (55 %). Абсолютным улучшателем был признан один бык – Сьюприм Кэрлитон 109. Другие быки, получившие категорию улучшателей по удою, имели большую достоверность оценки (Шкипер 58, Митчел 5587090, и Верри 780). Исследованиями установлено, что генетический потенциал черно-пестрого скота в Нижегородской области при использовании быков улучшателей по удою может составить +20-30 кг на корову в год.

В опытах Г.С. Лозовой и Н.Н. Матвеевым (2000) в племенном хозяйстве «Красное знамя» Великолукского района за наивысшую лактацию от помесных голштинских коров было надоено по 3701 кг ($\pm 224,6$) молока с массовой долей жира 3,66 %, от черно-пестрых 3602 (± 51), при 3,7 % жира, от эстонских животных 3593 кг ($\pm 119,8$ кг) при 3,7 % жира. Различия между группами, как по удою, так и по массовой доле жира не достигали достоверной разницы.

По результатам исследований М. Спивака (1990), не все быки-улучшатели показывают предполагаемый эффект. Опыты доказали, что при повышении показателей молочной продуктивности на 12-30% жирно- и белковомолочность понижается на 0,08 - 0,10%. То же подтверждают и данные исследователей Е.И. Сакса, А.И. Кузиной (1990).

Полученные данные Е.А. Садыевой и И.А. Казанчеевой (2008) в стаде СА «Афанасьевка Агро» Солнцевского района Курской области показали, что молочная продуктивность дочерей быка-производителя Зодиака 3413 была выше, чем у дочерей, полученных от Илара 325. Причем отел коров в 27-31 месяц, как полученных от Зодиака 3413, так и от Илара 325, позволил получить наивысшие удои. Авторы делают вывод, что быки-производители влияют на племенную ценность своего потомства.

В.А. Петровым (2009) в Уральском НИИСХ Россельхозакадемии проведена оценка 155 быков-производителей разных генотипов, из них 110 - уральского типа (61 голова чистопородных голштинских быков и 49 - различной кровности по голштинской породе) и 45 быков черно-пестрой породы.

Большое влияние на молочную продуктивность оказали быки-производители Лиаз 117 линии Вис Айдиал 933122 с продуктивностью 21 дочери на одну лактацию 5526 кг, массовой долей жира 4,17% и продолжительностью хозяйственного использования 5,8 отела; Бакен 287 линии Монтвик Чифтейн 95679: соответственно 119; 5910; 4,18%; 4,8; Фистал 7662 линии Рефлексн Соверинг 198998: 154; 5460; 3,71%; 5,7; Апрель 231 линии Силинг Трайджун Рокита 252803: 89; 5362; 3,54%; 3,9. Не мене хороший результат в линии Боя 1532. Молочная продуктивность дочерей составила

5198 кг, что больше средних показателей по черно-пестрым линиям на 900 кг и по выборке - на 276 кг, содержание жира и белка в молоке - 4,77% и 3,42%. Автор делает вывод, что для увеличения молочной продуктивности целесообразно использовать быков-производителей голштинизированного черно-пестрого скота, потомки которых имеют высокую продолжительность хозяйственного использования и высокую пожизненную продуктивность, жирно-и белковомолочность.

Ученые Л.Ю. Овчинникова (2008), Л.Н. Богданова и др. (2016) считают: «Дочери отдельных быков разных линий имеют различные показатели продуктивного долголетия и сохранности дочерей к моменту окончания первой лактации. Лучшие результаты получены у дочерей следующих быков: в ПР «Троицкое» - Аргона 1975 (Вис Айдиал 933122), Лидера 270 (Линдберга Н-2363), в ПЗ учхоза ТГСХА - Аризона 5389 (Посейдона 239), Кода 189 (Вис Айдиал 933122), Муската 90 (Монтвик Чифтейн 95679)».

Известно, что разные генотипические группы обладают неодинаковыми экстерьерными особенностями, продуктивными и приспособительными качествами. Важным фактором при этом является выделение и размножение в черно-пестрой породе животных желательного типа, способных на максимальную продуктивность в конкретных природных и технологических условиях. Следовательно, оценка экстерьерных показателей коров разных производственных типов, выявление их связей с продуктивными особенностями, а также разработка и усовершенствование на этой основе требований к желательному типу животных представляет важное научно-практическое значение и является актуальным (В.Г. Кахикало и др., 2015; Е.В. Шацких, 2019).

По мнению О.М. Шевелевой (2005, 2006), введение нового признака в селекцию всегда требует анализа его взаимосвязи с другими. Автор считает целесообразным применять линейную систему при оценке быков-производителей. В хозяйствах Тюменской области была проведена оценка 20 быков-производителей голштинской породы. У коров в период разных лактаций установлена слабая связь между показателями линейной оценки

экстерьера и количеством молочного жира. При этом величина коэффициента корреляции между данным показателем и выраженностью молочных форм в ряде хозяйств Тюменской области колебалась от +0,19 ($p < 0,05$) до +0,35 ($p < 0,001$). Кроме того наиболее эффективен отбор по длине передних долей вымени +0,27 ($p < 0,05$), ширине задних долей вымени +0,39 ($p < 0,05$). Коэффициент корреляции между количеством молочного жира и комплексной оценкой (система Б) составил от +0,17 до +0,36 ($p < 0,05$).

Г.С. Лозовой и Н.Н. Матвеевым (2000) в племенном хозяйстве «Красное знамя» Великолукского района Псковской области у 141 коровы проведена линейная оценка типа телосложения, изучена толщина кожи на локте и 7 ребре и молочная продуктивность за наивысшую лактацию. Животные принадлежали трем ведущим типам: Рикуса, Бонтъес Адема и Вис Айдеал. Самыми высокорослыми были коровы отечественной селекции, черно-пестрые коровы отечественной селекции имели и более растянутое туловище.

Подобные исследования проводили В.П. Порошин и Л.Б. Судоргина (2010) в госплемзаводе «Свердловский» на тёлках чёрно-пёстрой породы: «Для проведения опыта было сформировано пять групп животных: 1-я группа дочери быка Сектора 9982, 2-я группа - дочери быка Джема 54, 3-я группа - дочери быка Лося 298, 4-я группа -дочери быка Тениса 10, 5-я группа - дочери быка Земного 221.

Тот факт, что с высокими показателями молочной продуктивности часто не соотносятся оптимальные результаты оценки экстерьера (и наоборот), указывает на важность обязательного проведения линейной и комплексной оценки экстерьера дочерей производителей.

М.В. Семкивым и В.Н. Витвицким (2006) в ОАО «Ермолинское» Новгородской области было оценено 26 первотёлок от производителей: бык Добряк № 3335, линия Аннас Адема 30587; бык Затон № 725, линия Рикус 25415. Дочери быка Затона № 725 отличались хорошим углом копыта и прикреплением передних долей вымени. Из недостатков авторы отмечают - низкорослость, плохие молочные формы. Дочери быка Добряка № 3335 отличались хорошей шириной крестца и положением дна вымени. Из недо-

статков также отмечены низкорослость, низкое прикрепление задних долей вымени, плохие молочные формы.

Линейная экстерьерная оценка, основанная на балльной системе, позволяет перейти к экстерьерному профилированию быков-производителей, т.е. к оценке быков и коров по генотипу. Данные оценки можно широко использовать при составлении индивидуальных или индивидуально-групповых планов подбора, чтобы усилить или, наоборот, снизить развитие той или иной стати.

Использование линейной оценки экстерьера в исследованиях В.Ю. Сидоровой (2006, 2009) способствовало увеличению удоя в среднем на 290 кг молока. Молочная продуктивность коров-первотелок коррелирует с племенной ценностью отцов по экстерьеру. Выявлена значительная взаимосвязь между уровнем удоя коров с признаками их телосложения при линейной оценке в баллах (0,8 -0,9).

Исследования по изучению экстерьера и молочной продуктивности дочерей, полученных от быков ирменского типа (Лангет 5017, Девон 297, Ка-риот 1917, Карид 1599), проведены С. Яранцевой и М. Шишкиной (2010) в Новосибирской области. Установлено, что с увеличением уровня продуктивности происходит снижение оценки за экстерьер. Авторы считают, что это происходит по причине того, что интенсивное продуцирование молока ослабляет мышечно-связочный аппарат у коров. Коровы комплексного класса «Хороший» и «Хороший с плюсом» имели продуктивность 7053 кг молока за лактацию с массовой долей жира 3,91%; класса «Превосходный» и «Отличный» - 5165 кг и 4,09% соответственно. В результате исследований авторами установлено, что быки Карид 1599 и Девон 297 улучшают большинство признаков экстерьера у полученных от них дочерей, а их использование при корректирующем подборе позволит получить в стадах коров желательного типа телосложения.

Таким образом, присутствует явная необходимость в оценке и установлении быков-производителей, которые являются улучшателями по уровню молочной продуктивности, ее качеству и типу телосложения дочерей.

В числе факторов, обуславливающих качественные показатели молока, влияние быков-производителей, репродуктивные качества коров, характер роста и развития животных, условия кормления, содержания и прочие (К.В. Маркова, 1963; А.Д. Альтман, 1966; Н.В. Барабанщиков, 1980; М.Б. Улимбашев, 2004; В. Головань, 2005; А. Ершов, 2010; А.И. Шендаков, 2010; Е.Н. Усманова, Е.Д. Бузмакова, 2012; И.М. Донник и др., 2014; В.Ф. Гридин, 2015).

В процессе индивидуального развития организма на основе наследственности и под влиянием условий среды формируются продуктивные и другие хозяйственно-полезные качества животных. Но, как известно, генетические характеристики в процессе роста и развития организма коров, реализуются не в полном объеме, что происходит зачастую вследствие внешних факторов. Прежде всего, развиваются те признаки и свойства, для которых внешние условия наиболее благоприятны (С.Е. Козлов, 2000). В связи с этим изучение закономерностей роста и развития молодняка коров имеет большое практическое значение (Н. Разумовский, 2018).

Надежными показателями нормального роста и развития молодняка черно-пестрого скота являются среднесуточный прирост массы тела у животных и масса тела их в отдельные возрастные периоды. В исследованиях В. Волгина, Л. Романенко и З. Федоровой (2011) в некоторых хозяйствах Ленинградской области наивысший среднесуточный прирост живой массы телок черно-пестрой породы отмечен в 6-месячном возрасте – 974 кг, а сравнительно высокой была живая масса животных в 18-месячном возрасте – 452 кг.

В среднем по хозяйствам зоны Урала живой вес телок в 18-месячном возрасте составляет всего 290-320 кг, что на 50-60 кг ниже оптимальных требований, при осеменении животных. При таком уровне интенсивности выращивания ремонтных телок можно рассчитывать на получение от коров за первую лактацию не более 2000-2500 кг молока. Это одна из причин того, что в ряде областей медленно растет молочная продуктивность коров. И если хозяйства решили довести удои коров до 5000-6000 кг молока в год, им обязательно надо так повысить интенсивность выращивания ремонтных телок,

чтобы их живой вес отвечал требованиям стандарта первого класса и выше (350-360. кг при осеменении в возрасте 18 месяцев) (А. Вишняков, 2012).

Улучшение выращивания ремонтного молодняка и получение здоровых и крепких животных - важнейшее условие увеличения долголетия молочного скота. Пока же срок жизни коров на обычных и промышленных фермах в настоящее время не превышает трех-четырех лактации (Л.К. Эрнст и др., 1990).

Подводя итог, можно сказать, что оценка роста и живой массы животных в связи с молочной продуктивностью имеет важное практическое значение.

В животноводстве среди селекционируемых признаков одним из основных является воспроизводительная способность животных, которая характеризует их физиологическое состояние, а также уровень зоотехнической и племенной работы в стаде, условия кормления и содержания (А.И. Епимахов, 2003; Н.Г. Фенченко и др., 2005; Ю. Харчук, 2007; Н. Решетникова и др., 2012; В.В. Шириев, 2015).

Некоторые исследователи считают, что процесс образования молока и воспроизводства тесно взаимосвязаны. Как известно, гормоны-стероиды снижают свою секрецию во время увеличения уровня молочной продуктивности животных, в связи с чем, нарушаются многие процессы воспроизводства (Г.С. Байрамов, 1969; И.М. Дунин, 1994).

Изучением взаимозависимости воспроизводства и молочной продуктивности занимались многие ученые (М.В. Самбуров, 2000; И. Пинчук, 2000, 2001).

По данным О.М. Шевелевой (2006) уральский черно-пестрый скот характеризуется удовлетворительными качествами воспроизводства. Например, по данным автора, 124 дня – продолжительность сервис-периода у коров Челябинской области, 112 дней – в Тюменской областях и республике Удмуртия, 89 дней – Кургаснская область, 62 дня – в Башкирии. Сухостойный период имеет также оптимальные значения – в среднем по Уралу 67 дней.

Более чем у 60 % коров при удое менее 5000 кг молока, сервис-период равен меньше 100 дней. Но при этом у коров с удоем более 6000 кг молока в

большинстве случаев (60 %) сервис-период длится более 200 дней (Взаимосвязь между уровнем молочной продуктивности..., 2011).

Изучение взаимосвязей молочной продуктивности коров и параметров воспроизводства, а также установление оптимальных показателей для каждого стада является необходимым условием успешного ведения молочного скотоводства.

В стаде ЗАО «Глинки» Курганской области, по данным С.К. Налимова и др. (2005), молочная продуктивность коров значительно варьирует от продолжительности их производственного использования. В современных условиях наиболее оптимальным для данного молочного стада является 120-дневный сервис-период и 60-70-дневный сухостойный период. Сокращение сервис-периода на 25 дней позволит повысить молочную продуктивность коров на 8-9%. То же подтверждают исследования профессора В.Г. Кахикало (2014).

Продолжительность сервис-периода в стаде коров хозяйства ООО «Победа» Октябрьского района Курской области имеет значительные колебания от 30 до 120 дней. Средняя продолжительность сервис – периода в 2006 году 104 дня. Всего в первую охоту (до 30 дней) в стаде было осеменено 9 коров или 7,3%. Во вторую охоту (31 – 60 дней) осеменялось 27 коров или 22,3%. Основная масса коров – 51 голова или 42,7% имела продолжительность сервис – периода более 91 дня (Г.А. Евдокимова и др., 2007).

Продолжительность сухостойного периода является решающим условием получения хорошего приплода, сохранения воспроизводительной способности и повышения их продуктивности. Оценка коров Г.А. Евдокимовой и С.Н. Саенко (2007) показала, что оптимальная продолжительность сухостойного периода в 41 – 60 дней наблюдается у 31 животного или у 33,9%, 54% коров имеют продолжительность сухостойного периода 61 – 70 дней и 8,7% - более 71 дней. Удой коров повышается с увеличением сухостойного периода. Наибольший удой 3789 кг наблюдается у животных с продолжительностью сухостойного периода от 71 до 80 дней. Сухостойный период продолжительностью более 3 месяцев (81 – 90 дней) не дает преимуществ по удою (2982).

Воспроизводительные способности животных в значительной степени зависят от факторов внешней среды. Путем улучшений условий кормления и содержания можно добиться повышения воспроизводительной способности. Однако анализ материалов подтверждает и генетическую обусловленность этого признака. Наиболее четко это выражено в таких показателях, как число отелов коров и продолжительность межотельного периода (Л.В. Артемьева, 2008).

На производственных предприятиях, как известно, иногда специально удлиняют сервисный период животных. Это делается для того, чтобы продлить лактационный период коров. Ведь, как правило, при удлинении периода между отелами коров, увеличивается количество дойных дней, и, как следствие, растет удой за законченную лактацию. Но при этом имеются данные многих авторов о том, что увеличение сроков межотельного периода влечет за собой потери удоя на каждый дополнительный день бесплодия (С. Гриценко, 2007; Н. Федосеева, 1999, 2007; А.Г. Нежданов и др., 2008)

Данные Т.И. Скопцовой, Г.С. Лозовой (2000) показывают, что у коров голштинской селекции прослеживается положительная корреляция между удоем за лактацию и сервис-периодом ($p < 0,01$). Авторами установлено, более позднее их осеменение после отела удлиняет лактационный период, что способствует повышению молочной продуктивности за лактацию. Однако удлинение сервис-периода на 3 дня сверх 80 дней привело к снижению выхода телят на 1%. При продолжительности сервис-периода 90 дней хозяйство недополучило 3 теленка на каждые 100 коров.

Результаты проведенных А.А. Перфиловым, Х.Б. Баймишевым (2006) исследований показывают, что и при интенсивной технологии производства молока, создании соответствующих условий содержания и кормления можно сочетать высокую молочную продуктивность и нормальную плодовитость коров. Однако при анализе комплекса внутри стада авторами выявлена отрицательная взаимосвязь между высоким уровнем удоя и основными показателями плодовитости - интервалами между отелами, периодом от отела до оплодотворения, оплодотворяемостью и индексом осеменения ко-

ров. Коэффициент регрессии оплодотворяемости на продуктивность показывает, что повышение продуктивности коров на 1000 кг ведет к снижению оплодотворяемости от первого осеменения на 6,6%.

Живая масса коров свидетельствует об их развитии в целом и оказывает влияние на уровень молочной продуктивности. Сокращение сроков выращивания молочных коров в условиях интенсификации животноводства, как отмечалось ранее, имеет большое селекционное и экономическое значение, поскольку позволяет быстро увеличивать производство молока. При отеле коров в более раннем возрасте быстрее происходит смена поколений в стаде и тем самым увеличивается скорость селекционного процесса. При интенсивном выращивании и раннем осеменении хорошо развитых телок в возрасте 14-16 месяцев темпы воспроизводства поголовья повышаются на 20-25%.

Научные изыскания Е.В. Гайдуковой и А.В. Тютюникова (2012) доказали, что коровы, которые отелились в более раннем возрасте, отличались низким уровнем молочной продуктивности в первую и вторую лактации, чем животные более старшего возраста. Впоследствии данная разница исчезала, показатели были равны или же превосходили прежние.

В своей научной работе А.П. Бегучев (1992) отметили менее выраженные показатели молочности коров, которых впервые плодотворно осеменили в возрасте 16 месяцев. Живая масса коров данной группы была равна в среднем 415 кг. При этом коровы, которых специалисты осеменили впервые в возрасте 21 месяц при живой массе 473 кг, превосходили других животных на 294 - 375 кг молока. Вышеупомянутые показатели приведены за период первой и второй лактации. Но авторы приводят данные за период жизни оцениваемых животных: удой у коров с ранним сроком осеменения составил 30081 кг, с поздним сроком осеменения - на 9023,0 кг меньше.

Возраст первого плодотворного осеменения молочных пород зависит от множества факторов, в том числе от уровня скороспелости животных, условий выращивания молодняка и эффективности отбра. Дальнейшее повышение эффективности молочного скотоводства будет во многом зави-

сеть от сокращения возраста первого осеменения телок. Эта проблема приобретает особую актуальность при совершенствовании черно-пестрой породы с использованием родственного зарубежного скота, который отличается высокой скороспелостью. При снижении возраста коров при первом отеле он (отел) часто проходит очень трудно из-за недостаточного развития нетелей. Это случается чаще всего из-за неполноценного кормления и содержания молодняка. Особенно важно учитывать это при использовании быков голштинской породы, приплод которых имеет более высокий вес при рождении.

Исследования Е.А. Садыевой и И.А. Казначеевой (2008) показали, что наибольшей живой массой после первого отела отличались коровы, отелившиеся в возрасте 27-34 месяца. С целью изучения возраста первого отела на молочную продуктивность коров авторами была проанализирована воспроизводительность, молочных коров в стаде СА «Афанасьевка Агро» Солнцевского района Курской области. Результаты показали: больше всего коров (30 %) с возрастом первого осеменения 15-17 месяцев, с уровнем оплодотворяемости 778 %. В случае осеменения коров впервые в 18-22 месяца, уровень оплодотворяемости возрастает до 87,5 %.

Ученые А. Малышев и Б. Мохов (2007) в своих исследованиях, посвященных анализу корреляционных связей воспроизводительной способности коров черно-пестрой породы в Ульяновской области и значениями показателей роста и развития, установили следующее: при отеле коров в возрасте 33,1 месяцев продолжительность сервис-периода была 199 дней, межотельного - 481 день, за период жизни от них получено 5 телят. У животных, которые впервые отелились в 28,2 месяца, данные показателей имели следующие значения - 179, 459 и 6 соответственно. Коэффициент корреляции между возрастом первого отела и длительностью межотельного периода был равен +0,26. Регрессионный анализ показал, что в случае повышения возраста первого отела на 1 месяц продолжительность межотельного периода увеличится на 20,8 дня.

В исследованиях Д.С. Вильвера (2010), возраст первого осеменения телок оказывает влияние на физико-химические показатели молока. Лучшими качествами, по данным автора, обладает молоко коров, осемененных первый раз в более старшем возрасте. При увеличении возраста первого осеменения до 22,3-23,5 мес. повышается содержание сухого вещества (на 0,30%), СОМО (на 0,13%), массовая доля жира в молоке (на 0,11%), молочного сахара (на 0,10%), плотность молока (на 0,7°А). По массовой доле белка в молоке отличались коровы в возрасте первого осеменения 23,6-24,5 мес, показатель увеличился на 0,07% ($p < 0,01$). По содержанию золы в молоке внутри групп достоверные различия отсутствовали. Титруемая кислотность молока коров в возрасте первого осеменения 22,3-23,5 мес. равнялась 19,8°Т. В остальных группах данный показатель был снижен на 0,1-0,5°Т.

В сообщении Н.С. Петкевич (2005) указывается, что ряд исследователей отмечают следующее: телки, впервые плодотворно осемененные в 14-15 месяцев, нуждаются в высоком уровне кормления. В таком случае раннее осеменение не будет отрицательно влиять на их будущие параметры молочной продуктивности. По мнению других исследователей, период первого осеменения ранее 18-и месячного возраста нерационален, потому что это отрицательно сказывается на росте, развитии и качестве потомства, а также на молочности животных.

Противоречивость мнений по оптимальным срокам первого осеменения телок объясняется разной породной принадлежностью животных, их скороспелостью и направлением продуктивности, условиями выращивания. Поэтому очень важно для черно-пестрого скота уральского типа определить оптимальный возраст при первом осеменении, соответствующий особенностям животных и способствующий наиболее полной реализации их генетического потенциала, что снижает затраты на производство молока у коров-первотелок.

Молочную продуктивность в большой степени можно предугадать по типу телосложения, по выраженности и развитию отдельных статей экстерьера и признаков молочности. Высокопродуктивные молочные животные всех пород имеют, как правило, следующие особенности телосложения: хо-

рошо развитое длинное туловище и объемную брюшную полость; крепкий, но не грубый костяк; прямые ноги; легкую голову; широкий и длинный зад; железистое большое вымя ваннообразной или чашеобразной формы с хорошо заметными извилистыми молочными венами под брюхом; тонкую плотную кожу с блестящими волосами.

Еще с давних времен среди ученых и практиков самой рациональной считалась оценка коров по внешним формам и статям. В этот период исследователи старательно искали какую-либо закономерность, которая бы позволила дать качественную оценку коров и определить их будущую продуктивность (Н.Г. Фенченко и др., 2005).

Постепенно требования к экстерьеру молочного скота менялись, что связано в первую очередь с интенсификацией производственных процессов. При этом все же основные характеристики оставались постоянными. Например, П.Н. Кулешов сообщал о том, что у животных с достаточно высокой молочной продуктивностью обычно хорошо развиты пищеварительная система и вымя при немного отстающих в развитии кожи, жировой ткани, мускулов и костяка. Ранее использовались коровы с разнообразной формой вымени. С началом применения машинного доения к животным стали предъявляться определенные требования по морфологическим и функциональным свойствам вымени. Появление крупных промышленных комплексов с механизированным оборудованием и интенсивными технологиями появились дополнительные требования к экстерьеру коров, например, правильно поставленные конечности, крепкий копытный рог (М.А. Свяженина, 2017).

Ю.К. Рубан (1996) и V.S. Dukkipati, H.T. Blair, D.J. Garrick, A. Murray (2006) утверждают, что при повсеместном ведении селекционной работы, направленной на повышение уровня молочной продуктивности коров, не уделяется должного внимания устойчивости животных к различного рода заболеваниям и адаптации коров к меняющимся условиям содержания.

Как утверждает Н.Н. Стрекозов и др. (1991), высокоэффективной относительно продолжительности периода производственной эксплуатации

следует считать молочную корову, которая в течение 6-и лактаций дала по 6000 кг молока при сохранении оптимальной плодовитости. Данную точку зрения поддерживает ученый В.Ф. Зубриянов (2000).

В исследованиях Ц. Кагермазова, М. Тлейншевой и Т. Тарчокова (2010), проводимых в КСХП имени Советской Армии Урванского района Республики Кабардино-Балкарии, коровы разного типа телосложения характеризовались различными показателями продуктивности – удой отличался на 55 кг, массовая доля жира в молоке – на 0,3%.

Существует несколько видов экстерьерной оценки раной степени эффективности. Пунктирная оценка экстерьера, по мнению М.А. Связениной (2007), характеризуется некоторой несбалансированностью отдельных признаков по значимости (баллам), хотя даже в таком виде она позволяет улучшить тип животных. Более объективной является оценка экстерьера с использованием промеров.

Метод линейной оценки экстерьера получил достаточно широкое распространение в европейской части России (ДР. Казарбин, 1997; Д.В. Карликов, 1997; В.М. Прожерин, И.В. Кувакина, Ю.М. Ширинкина, 1999; И. Литвинов, 2004; М.А. Связенина, 2012; Ю.Г. Турлова, 2014), Украине (В. Обливанцов, 2004; М.И. Бащенко, М.Н. Хмельничий, 2005) и начинает использоваться в других регионах.

Экстерьер и продуктивность животных взаимосвязаны (Дж.Р. Кэмпбелл, Р.Т. Маршалл, 1980; Д.Р. Казарбин, 1997; В.Г. Федоров, 1999; М.Г. Шигина, 2007; К.Ю. Хатанов, 2014).

Результаты ряда исследований (L.D. Van Vleck, H.D. Norman, 1972; I.M. White, 1974) показывают, что от дойных коров с недостаточно глубоким выменем надаивают гораздо меньше молока. Кроме того, такие животные чаще выбраковываются из стада за низкую продуктивность. Но при этом, большие параметры, характеризующие глубину молочной железы, способствуют меньшей приспособленности животных к машинному доению. Такие животные чаще заболевают воспалением вымени (A.E. Freeman, 1976; S. Sharif, B.A. Mallard, 2000). Следовательно, молочные коровы со

средними выражениями данных показателей наиболее желательны для специалистов.

Ученые отмечают, что расстояние от дна вымени до пола больше у коров с высокими удоями. Также у данных животных короче соски (S.C. Chyr, 1973). Эти данные подтверждаются в исследованиях К.К. Моог (1981). М. Бащенко, Л. Хмельничий (2005) в своих исследованиях выявили положительную корреляцию между обхватом (+0,255 +0,461), длиной (+0,224 +0,506), шириной вымени (+0,121 +0,506) с одной стороны и суточным удоем с другой.

Польские исследователи в своих изысканиях установили, что объем и состояние вымени оказывают влияние на уровень продуктивности коров первой лактации, а также на скорость молокоотдачи. Наследуемость показателей в данном случае достигала 24 – 27 % (Productivity of Friesian, 1982; П.Е. Поляков, Н.И. Иванова, 1985).

Дж.Р. Кэмпбелл и др. (1980), Г. Туников и др. (1996) утверждают, что длина, ширина и выравненность вымени коров связаны с длиной, шириной и высотой их крестца. С увеличением таких показателей как длина и ширина крестца у молочных коров становится больше места для развития молочной железы, и, как следствие, увеличивается потенциал молочной продуктивности.

В других исследованиях установлено, что удой в большей степени связан с такими промерами как высота в холке (+0,29), глубина груди (+0,26) и косая длина туловища (-0,30). Значительно меньше связь этих промеров с массовой долей жира в молоке (соответственно +0,11; +0,19 и -0,24) (Изменение экстерьера..., 2001).

R.H. Kliewer (1973), была определена отрицательная взаимосвязь между удоем и общей оценкой типа телосложения (-0,23). К. Meyer, и др. (1987) выявлено, что большинство характеристик экстерьера положительно коррелирует с молочной продуктивностью и количеством молочного жира за лактацию. Ж.Г. Логиновым, П.Н. Прохоренко, А.Н. Дидковским (1991)

также во время научных исследований с помесными коровами (черно-пестрая порода и голштины) была выявлена достоверная положительная корреляция между удоем и рядом линейных признаков.

Исследования, проведенные в стаде коров черно-пестрой породы Московской области Д.Р. Казарбиным (1997), показали достоверную корреляцию между удоем и: молочным типом (+0,221), ростом (+0,228), прикреплением передних долей вымени (+0,257), глубиной вымени (+0,240). Последующие исследования Н.Н. Сулимы, Н.В. Молчановой (2005), Е. Мартыновой, Ю. Девятовой (2004) подтвердили данные результаты.

В научных работах П. Прохоренко и Д. Михайлова (2000) установлена взаимосвязь между некоторыми значениями показателей экстерьера коров и периодом их производственного использования. Исследователями получены научные результаты, где колебания по выражению признаков имеют значения от +0,42 (постановка задних ног) до -0,58 (глубина вымени). Авторы делают вывод о том, что продолжительность периода продуктивного долголетия коров в определенной степени зависит от их экстерьерных особенностей.

В опытах О.М. Шевелевой (2006) и М.А. Связениной (2007) выявлена необходимость оценки экстерьерных показателей. Авторами установлена корреляция удоя и комплексной экстерьерной оценкой (от +0,18 ($p < 0,05$) до +0,59 ($p < 0,001$)), что подтверждает эффективность отбора племенного скота по типу телосложения. Выводы дополняются и корреляционными связями между показателями комплексной оценки экстерьера за первую лактацию и пожизненным содержанием молочного жира. Коэффициент корреляции увеличился с +0,214 до +0,317 ($p < 0,01$).

Следовательно, проведение селекционной работы при одновременном проведении линейной оценки экстерьера молочных коров дает возможность увеличить их продуктивность и показатели продуктивного долголетия стада.

Следует отметить, что оценке экстерьерных показателей редко отводится необходимое внимание. Некоторые ученые (Н.И. Стрекозов, Г.Н.

Крылова, 1997) утверждают, что отсутствие селекционной работы по экстерьеру привело к тому, что отечественные черно-пестрые коровы мелкие. Поэтому есть необходимость осуществлять селекционную работу с обязательным учетом типа телосложения коров.

В качестве примера можно привести результаты исследований Г.Д. Паршукова и др. (2001). Авторы сообщают о том, что в условиях Урала достаточно продолжительным сроком производственного использования обладают коровы крепкого, плотного пропорционального сложения с высотой в холке 128 - 130 см, растянутые, с широко поставленными, крепкими конечностями и хорошо развитыми молочными формами. При анализе экстерьерной оценки, влияющей на молочную продуктивность, Г.П. Лещуком и Л.Е. Новоселовой (2006) в ОПХ «Садовое» Курганской области было установлено, что удой у коров с экстерьерным классом «Хороший» больше по сравнению с животными класса «Удовлетворительный» типа на 1418 кг ($p < 0,001$). Массовая доля жира в молоке была выше у коров класса «Хороший» на 0,02 и 0,13%, а доля белка – у коров класса «Хороший с плюсом» – на 0,09 и 0,33% ($p < 0,01$). А также первотелки класса «Хороший» превосходили сверстниц других типов телосложения по содержанию СОМО, казеина и калорийности молока. Авторы пришли к выводу, что тип телосложения, как фактор, значительно влияет на молочную продуктивность коров и является одним из основных селекционных признаков при совершенствовании крупного рогатого скота черно-пестрой породы Зауралья.

Применяемая в хозяйствах система оценки экстерьера, не может в полной мере описать все особенности телосложения животных (да и практически не применяется как таковая). Поэтому использование линейной методики с этой целью на современном этапе наиболее актуально. Все это указывает не только на желательность, но и острую необходимость осуществления оценки телосложения коров в племенных предприятиях, на изучение связей экстерьера с показателями молочной продуктивности животных.

Уровень молочной продуктивности коров зависит, с одной стороны, от их генетического потенциала и индивидуальных особенностей, с другой

– от условий эксплуатации животных, которые не должны являться для них стресс-факторами.

В процессе производства молока высокого качества немаловажную роль играют условия содержания животных, к которым относятся микроклимат помещений, система содержания, сезон года и др. (Д. Мешарош, 2003; М.Ф. Юдин, Т. Мукашева, 2011).

Например, Н.В. Барабанщиков (1980), М.Ф. Дедов (2004) в своих исследованиях определили, что переход коров с одной системы содержания на другую в течение года, сказывается на показателях продуктивности животных. Например, в пастбищный период в сравнении со стойловым повысилась жирно- и белковомолочность, увеличилась скорость свертывания молока с помощью сычужного фермента с получением более плотного сгустка. Кроме того, ученые Т.И. Березенко и др. (1988) так же отмечают преимущество пастбищного содержания перед круглогодовой стойловой системой. При этом исследователь А.Н. Белов (1989) предостерегает, что технологические характеристики молока могут резко изменяться в худшую сторону при смене стойлового и пастбищного содержания вследствие малой подготовленности животных к данным мероприятиям. Автор утверждает, что следует создавать оптимальные зоогигиенические показатели для коров в период сезонной смены условий содержания с одновременным отбором высокострессоустойчивых животных.

Многие ученые (В.А.Гармаш, И.Г. Крейтор, С.С.Гуляев-Зайцев, А.М. Воротникова, 1980; S. Mason, 1990; J. Van der Werf, 1990; Y. Da, R.D. Shanks, J.A. Stewart, H.A. Lewin, 1993; A. Barroso, S. Dunner, 1998; Л. Самусенко, С. Химичева, 2017) сходятся во мнении о том, что жир, белок, сухое вещество снижаются в марте, апреле, мае, а повышаются в октябре, ноябре, декабре.

На качественный состав молока влияет не только уровень кормления, содержание коров, но и технология машинного доения (В. Тимошенко и др., 2017).

Несоблюдение стереотипа доения - одна из причин стрессовых ситуаций, повышения уровня гормонов коры надпочечников и адреналина. В результате происходит снижение удоя и белка. Стрессы у коров вызывают также неисправности в доильной установке, колебания вакуума, плохое качество сосковой резины и пр. (А.В. Степанов, С.В. Наумов, 2006). Всевозможные отступления от основных методик машинного выдаивания коров влекут за собой воспаление вымени различного характера и, как правило, нарушают основную функцию молочной железы (Н.В. Сивкин, 2004; А. Цыбульски, С. Зяйка, 2005; В. Шишкин, 2011). Во многих хозяйствах, по данным Т.Л. Лещук (2010, 2011), в 2008 году удельный вес выбывших коров по причинам заболеваемости вымени составлял 11,0%.

В последние десятилетия существует множество примеров, свидетельствующих о том, что предрасположенность крупного рогатого скота к маститам генетически обусловлена (Е.Н. Скребнева, 2003; Н.В. Соболева и др., 2010). Но все же, решающими факторами является технология производства молока, применяемая на предприятии (Н.В. Сивкин, 2004; Г. Карликова, 2005; А. Цыбульски, С. Зяйка, 2005; Г. Карликова, 2005; В. Шишкин, 2011; С. Ермолаев, 2017; Н.В. Садовников, 2017; М.Б. Ребезов, Л.Ю. Топурия, 2019).

Источники загрязнения молока микроорганизмами различны: сосковый канал – от 10 до 1000 микроорганизмов в 1 мл молока; воздух в помещении – от 100 до 15000; загрязненные соски – от 5000 до 20000; доильное и холодильное оборудование – от 300 до 300000, инфекционные возбудители – от 10 до 20000 в 1 мл молока (Е.Б. Петров, 2007; О.А. Артемьева и др., 2016).

При осуществлении большого количества научных исследований и имеющемся огромном разнообразии ветеринарных препаратов, маститы продолжают причинять большой урон отрасли молочного скотоводства. Наличие соматических клеток в молоке коров выше нормы снижает его качественные и количественные показатели продуктивности в среднем на 30% (П. Петеков, 2001; Ю. Цой, 2010; А. Диденко, 2015; Г.М. Топурия, Л.Ю. Топурия, 2017).

Как сообщает Б.Л. Белкин и др. (2010): «Заболевание коров субклиническим маститом приводит к снижению удоя за лактацию в разных стадах от 3-10% до 20-25% в зависимости от возраста животных, уровня продуктивности, длительности болезни». При хронических воспалениях молочной железы надой молока коров снижаются в среднем на 23-30%. Исследования Л. Пешука (2002) показали, что сокращение удоев посредством воспаления вымени составляет в период заболевания более 60%.

А. Зеккони, Л. Кальвинхо и Л. Фокс (2006) приводят экономические последствия маститов: потери производства молока; затраты на ветеринарное обслуживание, лекарства, выбракованное молоко, затраты труда; ухудшение качества молока, новые случаи клинического и субклинического мастита, других заболеваний.

Средняя продолжительность использования высокопродуктивных коров в хозяйствах в результате переболевания их маститом, по данным В.П. Гончарова и др. (1980), сокращается до 4,5-6,5 лет. В молоке коров, больных маститом, часто содержатся болезнетворные микробы, которые угнетающе действуют на развитие молочнокислых бактерий и вызывают заболевания людей. Коровы часто заболевают через 10-15 дней после отела и в период усиленной лактации.

Правильное выполнение всех операций по борьбе с маститами (гигиена вымени до и после доения и прочее) способствует сохранению исходных свойств молока и имеет важное противоэпидемическое значение. По мнению ученых и практиков (В. Шишкина, 2011; В.Н. Чарушин, М.В. Ряпосова, 2018), для снижения заболеваемости коров маститами необходим комплексный подход.

По данным Санитарной эпидемиологической службы и Ветеринарного надзора (К.К. Горбатова, 2004), сырое молоко с содержанием соматических клеток более 500 тысяч/мл и микробной обсемененности более 300 тысяч микробных клеток в 1мл молока, не перерабатывается в продукцию высокого качества ни при каких условиях очистки. Оставшиеся в молоке токсины и патогенная микрофлора поступают в готовый продукт. Так снижается

ценность и вкусовые качества продукта, изменяется белок по своей структуре, снижается его количество, достаточно сильно сокращается период хранения молока (Г.А. Ларионов и др., 2015; О.Г. Лоретц, 2017).

Существуют различные методы лечения маститов. Так, внутривыменное введение 10%-ного раствора ихтиола вызывает выздоровление у 70% коров. Применяют концентрированный раствор сахарозы (250 г на 100 мл воды). В начальных стадиях маститов удовлетворительные результаты дает лечение настоем толокнянки (1:10), семенами укропа (15-20 ложек). Через сосковый канал можно вводить 100-150 мл парного молока, полученного от здоровых коров.

В настоящее время самое широкое применение получили лекарственные средства, содержащие антибиотики и сульфаниламидные препараты (мастисан А, В, Е, мастицид, мастикур, мастаэрозоль и др.). Массовое использование антибиотиков на лактирующих коровах ведет к ряду нежелательных явлений. Остаточные количества попадают человеку и вызывают аллергическое состояние - дисбактериоз; примесь к молоку большого количества антибиотиков делает его непригодным для изготовления кисломолочных продуктов, сыров, так как они бактериологически действуют на закваску. Поэтому использование антибиотиков с 2006 года во многих странах запрещено (М. Селионова, В. Тягилев, 2010). Например, по данным Michael Mallan (год), в Великобритании в стандартах по производству сырого молока 1990 года указано, что молоко считается зараженным, если в нем содержится антибиотик в концентрации более 0,01 МЕ/мл. В настоящее время стандарт был увеличен до 0,006 МЕ/мл.

В.К. Ирхина (2015) с коллегами предлагают применять при лечении субклинического мастита у коров электропунктуру и гомеопатические препараты.

В последнее время на первый план выдвигаются профилактические мероприятия (И.А. Родин, 2001; М.В. Вареников и др., 2014; Л.И. Дроздова и др., 2015, 2018; И.М. Донник, А.С. Кривоногова, 2019).

Высокой лечебной эффективностью обладают биологические препараты, применяемые для очистки вымени: линимент прополиса, иммозим, сауролизин, лизомаст и др. Проблемы биологической очистки состоят в следующем: а) чем эффективнее дезинфектант, тем строже условия его применения; б) в состав средства могут входить трудноудаляемые, неразлагающиеся, накапливающиеся на поверхностях и в помещениях вредные для здоровья вещества; в) бактерии вырабатывают резистентность к дезинфицирующим средствам.

В исследованиях А. Батракова, А. Костякова и С. Ещенко (2011) на коровах черно-пестрой породы в условиях Псковской области средства по уходу за выменем отечественного производства на основе йода дали положительный результат. При этом повысилось качество получаемого молока: через два месяца после применения данных препаратов количество соматических клеток снизилось с 480 до 370 тыс. в 1мл. При этом, известно, что йод сушит кожу вымени, и как следствие могут, появиться трещины на сосках, что приводит к болевым ощущениям животных.

В некоторых хозяйствах при подготовке вымени к доению не используют воду, а лишь дезсредства и одноразовые бумажные салфетки. Предлагаемые сегодня к использованию для профилактики и лечения маститов различные средства - жидкое мыло, пенообразующие и йодсодержащие растворы, различные спреи, салфетки, полотенца – очень популярны среди товаропроизводителей, но крайне дорогостоящие. При этом данные средства становятся малоэффективны, так как протекают изменения чувствительности микрофлоры к противомикробным препаратам (P. Gruet, 2001). Анализ маститной микрофлоры показал, что такие возбудители как *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus uberis*, *Actinomyces pyogenes*, *Mycoplasma* spp являются основными. Но, по мнению исследователей, микоплазмы требуют в этом отношении большего внимания. При этом многие из препаратов противомаститного действия оказываются бессильны против данных патогенов (R.A.J. Nicholas, 2003).

В связи с этим актуальны доступные способы лечения и профилактики маститов без содержания опасных веществ, достаточно просты в применении, дают долгосрочный результат, не вызывают привыкания, не развивают устойчивость патогенной флоры, значительно снижают уровень патогенной флоры, экономят время и трудозатраты (Г.А. Ларионов и др., 2014; Л.Ю. Топурия и др., 2016).

Отличным примером в данном вопросе могут послужить средства для гигиены молочной железы на основе пробиотиков, которые, в свою очередь, являются антагонистами в отношении патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. Пробиотические растворы не вызывают аллергических реакций у животных. Действие их заключается в обезвреживании токсических продуктов, которые выделяются в процессе жизнедеятельности патогенных и условно-патогенных микроорганизмов.

В перспективе основными направлениями развития отраслей животноводства должны стать - использование интенсивных и традиционных факторов его развития на основе комплексного решения задач увеличения производства кормов, совершенствования селекционно-племенной работы, повышения заинтересованности товаропроизводителей в конечных результатах.

Научные исследования, посвященные данным вопросам, а также разработка и усовершенствование основных технологических приемов доения дают возможность животноводческим предприятиям производить молоко высокого качества, увеличивая производственные показатели.

В современных условиях рынка предприятия стараются сократить затраты на производство молока (материальные, энергетические и трудовые). При этом различные методы, техники и приемы, разрабатываемые учеными и практиками, оказывают не очень большое влияние на продуктивность коров, либо вообще малоэффективны (Х.А. Амерханов, 2012; В. Обуховский и др., 2017).

Новые интенсивные технологии при производстве молока призваны учитывать создание таких комфортных условий для выращивания и эксплуа-

тации молочного скота, которые бы позволяли животным в полном объеме проявлять свой потенциал. При этом, несомненно, нужно предусмотреть повышение производительности труда с наименьшими затратами (И.М. Седов, В.М. Пурецкий, Н.И. Иванова, 2001; Е.А. Тяпугин и др., 2015).

Следует осуществлять выбор наиболее рациональной технологии производства молока для того, чтобы способствовать увеличению продуктивности коров при одновременном снижении затрат в конкретных природно-климатических условиях.

Решением этого вопроса занимались многие ученые: А.К. Sharma, С.Ј. Wilcox, F.G. Martin, W.W. Thatcher (1990); M. Sieber, A.E. Freeman, D.H. Kelly (1990); В.Н. Карташова (1994); B. Cassell (1997); O. Sampimon, J. Sol, H.W. Barkema (1999); B. Heringstad, G. Klemetsdal, J. Ruane (2000); Н.В. Барабанщиков (2000); M. Haile-Mariam, ME. Goddard & P.J. Bowman (2001); Д.С. Лазаренко (2002); А.Д. Алексеев, О.Г. Петрова, Л.И. Дроздова (2015); О.Г. Лоретц, О. В. Горелик (2013, 2016); М.И. Барашкин, О.Г. Петрова и др. (2018); O.A. Borshch, O.V. Borshch, L. Kosior, I. Lastovska, L. Pirova, G.N. Jalil (2018); И.А. Шкуратова (2020).

Исследования ученых Д.С. Лазаренко и Е.Н. Циулина (2008) отразили превосходство животных при выдаивании в доильных залах над коровами при доении в молокопровод и ведра по удою более чем на 15,0 и 10,0 % соответственно.

Ученые С.А. Костюкевич, Н.В. Юсова, С.И. Кравченко (2011) провели ряд исследований, посвященных анализу качественных характеристик молока при использовании доильных установок различных типов. Авторы получили следующие результаты: в молоке животных, доившихся с помощью установки «Westfalia» СОМО больше на 0,07% ($P < 0,05$), с помощью УДМ–24БЕ – на 0,04% ($P > 0,05$). Массовая доля жира и белка в молоке коров, которых выдаивали на автоматизированных доильных установках, оказались выше на 0,08 – 0,11% по жиру, на 0,04 – 0,07 % по белку. При этом потери

некоторых молочных компонентов при выдаивании животных в доильных залах были значительно меньше при сравнении с доением в стойлах.

Исследователи Е.Г. Федосенко, А.В. Баранов и Н.С. Баранова (2011) установили, что выдаивание коров с помощью доильной установки фирмы «DeLaval» способствует повышению жирномолочности животных на 0,38 % ($p < 0,001$), белковомолочности — на 0,09 % ($P < 0,01$), СОМО — на 0,10% по сравнению с АДМ-8А.

Опыты С. Винницки и др. (2014) показали, что доение крупного рогатого скота с использованием роботизированных установок «Westfalia Landtechnik», «DeLaval» и «Gascoigne Melotte» эффективно и выгодно лишь только тогда, когда удой в среднем по стаду составляет более 10000 кг молока в год. Также ученые доказали достаточно полное выдаивание животных роботами, так как доли жира и белка в молоке коров данных групп были достаточно высоки: 3,91-4,19% — по жиру, 3,31-3,66% — по белку.

Ученые Г.М. Туников и К.К. Кулибеков (2015) в результате проведенных исследований предположили, что длительность доения и период между доениями в сутки у коров-первотелок, доившихся с помощью роботизированной установки, короче, чем у животных при доении передвижной доильной установкой (соответственно на 0,5 мин. и 1,43 часа). Немного позднее К.К. Кулибеков (2016) установил, что коровы-первотелки при роботизированном доении имели удои гораздо выше, чем сверстницы другой группы. При раздое первотелок с помощью роботов удои за 305 дней лактации были выше на 896 кг, доли жира и белка в молоке выше на 0,18 и 0,01 %, количество молочного жира и белка — на 48,23 и 29,58 кг соответственно. Ученый объясняет это тем, что животные достаточно быстро привыкали к технологическим операциям системы добровольного доения.

Научные исследования и практические испытания наряду с преимуществами автоматизированных установок для доения коров замечают и несколько моментов негативного характера, которые требуют дополнительного изучения. Одним из примеров таких моментов может послужить

высокая стоимость роботов для доения коров, которая примерно на 70% превышает стоимость традиционных доильных установок типа «Елочка». При этом данные установки окупаются уже в течение нескольких лет. Кроме того, при использовании роботов необходим особый подход к дойному стаду - это то, что необходимо осуществлять жесткий отбор коров по морфологическим свойствам вымени, при котором приходится выбраковывать до 10% животных. Ко всему прочему существует необходимость на протяжении примерно одного месяца приучать коров к новому доильному оборудованию, что ведет к временной потере продуктивности (Е.А. Skvortsov, О.А. Bykova, V.S. Mymrin и др., 2018).

Исследователи О.К. Hansen, А. Rosati, U. Lauritsen (2001), De Koning С.Ј.А.М. (2010) доказали, что период прекращения адаптации коров дойного стада к роботам наступает тогда, когда 90 % животных добровольно подходят в доильный станок периодичностью два раза за сутки. При этом остальные 10 % коров должны самостоятельно приходить на доение один раз в сутки.

Научная работа Т. Мироновой (2015) показала следующее: длительность периода привыкания коров к роботу-дойару продолжается около одного месяца. При этом, как отмечает автор, происходит незначительное понижение показателей молочной продуктивности.

Ученые и практики отмечают, что одним из положительных моментов при использовании роботов является «добровольное» доение, при которой животные имеют право выбора времени и частоты доения (Р.М. Visscher, М.Е. Goddard, 1995). К тому же применение роботов позволяет оценивать каждую четверть вымени и своевременно выявлять коров с признаками мастита.

Исследования Е.А. Рыжакиной (2013) показали, что дойные коровы в 2,5 раза реже заболевали воспалением молочных желез в том случае, если их соержали беспривязным способом при доении в доильных залах по сравнению с доением в молокопровод. А также автор утверждает, что роботы

снижают частоту встречаемости маститов у коров, которых выдаивали роботами на 3,8 %.

При выявлении молочных коров, которые предрасположены к заболеванию маститом, определение в молоке количества соматических клеток является одной из основных предпосылок (Е. Кийко и др., 2013; Е.О. Филипова и др., 2013).

В случае, если в молоке содержится более 400 тыс/см³ соматических клеток, то его невозможно отнести к высшему сорту, так как это указывает на воспалительный процесс в вымени животных и нарушении ее секреторной функции (И.М. Донник, О.Г. Лоретц, 2014).

Н.И. Абрамовой (2015) свою научную работу посвятила сравнительному анализу и оценке различных технологий производства молока с учетом их влияния на продуктивные характеристики коров, в том числе на уровень соматических клеток в молоке. В процессе исследований автор выявила, что в стадах, где применяли интенсивные технологии роботизированного доения, содержание соматических клеток в молоке было меньше при более высоком удое молока.

В результате научной работы Е.С. Казанцевой установлено (2015), что грамотное применение интенсивных технологий при выращивании крупного рогатого скота приводит к повышению показателей их продуктивного долголетия при одновременном понижении затрат и увеличении эффективности работы предприятия

В последнее десятилетие ученые и практики фиксируют явную тенденцию сокращения сроков эксплуатации молочных коров во всех субъектах Российской Федерации и сегодня составляет только лишь 5-6 лет или 2-3 лактации. Известно, что молочные коровы свою максимальную продуктивность могут проявлять в период 4-7 лактаций (В.В. Лабинов, 2014; Г.А. Ларионов и др., 2015; Н. Разумовский, 2018).

Вызывает интерес степень влияния способа доения на продолжительность периода хозяйственного использования животных (А. Курак, 2018).

Согласно данным многих авторов (И.М. Донник, О.Г. Лоретц и др., 2013; М.Н. Ряпосова и др., 2018; Л.И. Дроздова и др., 2013, 2019; О.Г. Петрова, М.И. Барашкин, 2019; И.А. Шкуратова и др., 2010, 2011, 2015, 2019, 2020), стадам, где применяются интенсивные технологии производства молока, присущи низкие адаптивные качества. Преимущественно коровы из стада выбывают в результате болезней (половые органы, молочная железа, конечности) в период третьей лактации, а не вследствие низких показателей молочной продуктивности.

В научной работе Ч.М. Сат (2014) установлено, что при беспривязном содержании животных и выдаивании их с помощью установки «Елочка» (фирма «ДеЛаваль») надой молока на одну корову в год повышались в среднем более чем на 3000 кг, выход телят при этом составлял более 85 %, затраты на содержание одной коровы — 3,20 рублей. Трудозатраты при этом сокращались в среднем на 0,09 чел/час (почти в два раза).

Исследования К. Кулибекова и др. (2015) доказали, что доение коров при помощи роботов-манипуляторов позволяет увеличивать надой молока в стаде в среднем более чем на 850 кг за 305 дней лактации по сравнению с доением передвижной доильной установкой. Присутствует определенное преимущество коров, доившихся с помощью роботов по жирно- и белкомолочности соответственно на 0,18 и 0,01%. Разница в показателях сухого вещества составляет при этом 0,3 %, СОМО — 0,04 %, лактозы — 0,01 %. Немаловажен тот факт, который выяснили ученые при проведении данных исследований: коровы при выдаивании их роботом достоверно превосходили своих сверстниц по величине сосков (от 0,10 до 0,40 см). Расположение сосков было больше у животных, которых доили с помощью передвижной доильной установки (на 0,04-0,3 см). Ученые предположили, что применение роботизированного доения молочного скота наиболее выгодно экономически.

Таким образом, в целях повышения эффективности молочного скотоводства необходимо определить и научно обосновать наиболее перспек-

тивную технологию получения молока, которая позволяет получать большее количество молока при меньших затратах на его производство в конкретных природно-климатических условиях. При этом обязательно нужно учитывать ряд генотипических и паратипических факторов, влияющих на основные показатели эффективности производства молока.

В современных условиях хозяйствования в молочном скотоводстве для внедрения промышленных технологий, необходимо использовать отселекционированных, здоровых животных, способных потреблять большие объемы кормов и окупать их продукцией высокого качества. Существующие технологии содержания, кормления, доения крупного рогатого скота, управления воспроизводством стада, здоровьем животных, лишь частично позволяют решать вопрос сокращения затрат на производство молока, повышения его качества и рентабельности. Поэтому существует необходимость в совершенствовании биологических и технологических параметров коров черно-пестрой породы для производства молока в условиях отдельно взятого региона.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Научно–исследовательская работа проводилась на коровах уральского типа черно-пестрой породы согласно схеме (рисунок 1). Исследования начаты при консультировании доктора сельскохозяйственных наук, профессора ФГБОУ ВО Курганская ГСХА им. Т.С. Мальцева В.Г. Кахикало, в процессе которых отработаны методики оценки племенных животных, получены алгоритмы анализа информации, определены закономерности проявления оцениваемых признаков коров (О.С. Чеченихина, 2006, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017; О.С. Чеченихина, В.Г. Кахикало и др., 2007, 2009; О.С. Чеченихина, О.В. Назарченко и др., 2009; О.С. Чеченихина, Е.С. Казанцева, 2014, 2015; О.С. Чеченихина, Ю.А. Степанова 2015, 2016, 2017; О.С. Чеченихина, А.В. Степанов и др., 2017). При этом полученные ранее результаты в материал диссертационной работы не включены.

Диссертационная работа выполнена на территории Среднего Урала (сельскохозяйственные предприятия Свердловской области) по данным за период 2013-2019 гг. на базе ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет» на кафедре биотехнологии и пищевых продуктов в соответствии с тематическим планом научно-исследовательской работы по теме «Использование современных методов генетического контроля селекционных процессов для повышения продуктивных качеств в молочном животноводстве» (номер государственной регистрации АААА-А19-119031590041-2), а также на кафедре инфекционной и незаразной патологии в соответствии с тематическим планом научно-исследовательской работы по теме «Разработка научно-обоснованной системы диагностики, лечения и профилактики патологий различного генеза у сельскохозяйственных животных и птицы, с целью повышения их продуктивного долголетия и получения животноводческой продукции с заданными свойствами на территориях с повышенной техногенной нагрузкой и хроническим иммунодефицитом» (номер государственной регистрации АААА-А18-118092490004-0).



Рисунок 1 - Схема исследований

В научных исследованиях использованы следующие методы: метод пар-аналогов, сбалансированных групп (А.И. Овсянников, 1976; П.И. Викторов, В.К. Менькин, 1991), метод измерения, глазомерная оценка, балльная оценка, взвешивание, лабораторные методы, методы анализа, расчетные методы. В работе использовались записи индивидуальных карточек быков-производителей и коров, журналов учета молока, каталогов и племенных свидетельств, данные информационно-управляющей системы «СЕЛЭКС».

Согласно задачам исследований, проанализированы биологические и технологические характеристики, продуктивные качества коров уральского типа черно-пестрой породы при интенсивных технологиях производства молока на большом массиве животных ($n=13066$).

Проанализирована молочная продуктивность коров в зависимости от линейной принадлежности. Для этой цели сформировано три группы животных методом сбалансированных групп. В первую группу вошли животные линии Вис Бэк Айдиал 1013415 ($n = 93$), во вторую – Рефлекшн Соверинг 198998 ($n = 75$) и в третью – Монтвик Чифтейн 95679 ($n = 54$). Группы сбалансированы по дате рождения, живой массе, времени отела.

При оценке коров по происхождению учитывали влияние быков-производителей голштинских линий на биологические и технологические параметры их дочерей. Оценено 3315 дочерей 34 быков-производителей линий Вис Бэк Айдиал 1013415 ($n = 1401$), Рефлекшн Соверинг 198998 ($n = 816$), Монтвик Чифтейн 95679 ($n = 360$) и Силинг Трайджун Рокит 252803 ($n = 738$).

Продуктивность матерей учитывалась при формировании пяти групп животных ($n = 1883$). В первую группу вошли коровы-первотелки ($n = 380$), матери которых имели молочную продуктивность 8000 и менее кг молока за наивысшую лактацию ($n = 380$), во вторую группу – от 8001 до 9000 кг ($n = 371$), в третью – от 9001 до 10000 кг ($n = 447$), в четвертую – от 10001 до 11000 кг ($n = 336$), в пятую – от 11001 и более кг ($n = 349$). Все коровы – матери имели комплексный бонитировочный класс элита-рекорд. При этом 7,8% матерей имели категорию Б, 30,8% - категорию А, 61,5% - АБ.

Влияние скорости роста молодняка коров на их дальнейшую молочную продуктивность по первой лактации изучалось путем формирования коров в три группы ($n = 90$). В первую группу включены животные со среднесуточным приростом живой массы в период от 12-ти до 18-месячного возраста менее 650 г/сут; во вторую группу – от 650 до 750 г/сут., в третью – более 750 г/сут. Исследуемые группы сбалансированы по живой массе при рождении, возрасту, условиям содержания и кормления.

С целью оценки влияния возраста первого плодотворного осеменения коров на изучаемые параметры, животных распределили на три группы в зависимости от технологии, принятой в хозяйстве (по 100 голов в каждой группе): первая группа – осеменение в возрасте 13-15 месяцев, вторая группа – осеменение в возрасте 16-18 месяцев, третья группа – в возрасте старше 18 месяцев. Исследуемые группы сбалансированы по возрасту в лактациях, условиям содержания и кормления.

При изучении влияния типа телосложения на биологические и технологические параметры коров оценили 650 голов коров-первотелок по экстерьеру за период 2015-2019 гг.. Сформировали пять групп первотелок в зависимости от экстерьерного комплексного класса. Первая группа – «Превосходный» комплексный класс ($n = 124$); вторая группа – «Отличный» ($n = 234$); третья группа – «Хороший с плюсом» ($n = 182$); четвертая – «Хороший» ($n = 71$); пятая – «Удовлетворительный» ($n = 39$).

В целях совершенствования технологических приемов доения коров, для профилактики и предупреждения заболеваемости коров маститом на втором-третьем месяце лактации после каждого доения применяли концентрированный раствор на основе пробиотика PiP: контрольная группа (9 голов, технология обработки вымени, принятая в хозяйстве), первая опытная группа (9 голов, 5%-ный пробиотический раствор), вторая опытная группа (9 голов, 2,5%-ный пробиотический раствор). Пробиотические бактерии, используемые в PiP-продуктах, относятся к семейству *Bacillus*, и относятся к биологически безопасному классу (класс: непатогенные) и занесены в список American Type Collection (ATCC): *Bacillus subtilis*, *Bacillus subtilis* var. *amyloliquefaciens*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus pumilus*, *Bacillus megaterium*. Раствор наносился путем распыления на поверхность сосков сразу после доения коров в течение 30 дней в группах коров раз-

ных возрастов. Исследуемые группы сбалансированы по дате последнего отела, живой массе, возрасту в лактациях, условиям содержания и кормления.

Проведена оценка влияния кратности доения коров при сравнении исследуемых показателей. Для этого сформированы три группы коров разных возрастов методом сбалансированных групп. В контрольную группу вошли животные ($n = 24$), доившиеся в период лактации трижды в сутки с интервалом 6 часов без применения пробиотического препарата для обработки вымени после доения (здесь применялась обработка вымени по технологии предприятия). В первую опытную группу вошли животные ($n = 24$), доившиеся трижды в сутки с интервалом 6 часов с применением пробиотического препарата для обработки вымени после доения в концентрации 2,5% весь период лактации. Во вторую опытную группу вошли коровы ($n = 24$), которые в период раздоя (первые 100 дней после отела) доились трижды в сутки с интервалом 6 часов. После чего животных перевели на двукратное доение с 10-часовым интервалом. В период опыта вымя коров опытной группы после каждого доения с начала и до конца лактации обрабатывалось пробиотическим раствором в концентрации 2,5%. Исследуемые группы сбалансированы по дате последнего отела, живой массе, возрасту в лактациях, линейной принадлежности, условиям содержания и кормления.

Сравнение биологических и технологических параметров коров осуществляли также при линейном доении (350 голов, привязное содержание, доение в молокопровод аппаратами ДА-2М «Майга») и при использовании доильных залов (350 голов, беспривязное содержание, доение доильными установкой «Европараллель»). Исследуемые группы сбалансированы по дате последнего отела, живой массе, возрасту в лактациях.

Проведены исследования по изучению эффективности применения роботизированного доения коров в двух группах исследуемых животных (24 головы в каждой группе). В первой группе коров применяли роботизированное доение при беспривязном содержании («Lely Astronaut A4»), во второй группе - линейное доение коров при привязном содержании (в молокопровод аппаратами ДА-

2М «Майга»). Исследуемые группы сбалансированы по дате последнего отела, живой массе, возрасту в лактациях (первая лактация), линейной принадлежности.

В группе коров при использовании беспривязного содержания доение исследуемых животных проводили с одновременной фиксацией результатов доения в оперативную память компьютера. В доильном зале установлено следующее оборудование: молочные посты с системой управления технологическими операциями, вакуумная установка и молокоприемник. Доильная система осуществляла работу при вакууме аппарата 40-50 кПа, частоте пульсаций – 65-70 ударов в минуту. В состав роботизированной установки для доения коров «Lely Astronaut A4» входили: доильный аппарат, датчик положения доли вымени, рука-робот, автоматические двери. Вакуум аппарата роботизированной системы — 40 кПа, частота пульсаций — 55 ударов в минуту. При привязном содержании животных их выдаивали в молокопровод при соблюдении единого режима работы аппарата, при вакууме 380 мм. рт. ст. (0,44-0,50 кг/см²), частоте пульсаций 80 ударов в минуту.

Исследуемым группам животных скармливали рационы, которые применялись на предприятиях и были рассчитаны специалистами с обязательным учетом живой массы коров, периода лактирования, величины удоя за сутки, массовой доли жира в молоке и физиологического состояния. Основной рацион включал: сено (7,5%), силос (39,2%), концентраты (28,0%), сенаж (11,2%), солома (2,7%), жом (0,1%), жмых (1,4%). В целях поддержания в рационах требуемого уровня энергии, протеина, минеральных веществ и витаминов включали премикс и минеральные добавки. В летний период основными кормами в рационе коров являлись зеленая масса (72,0%) и концентраты (28,0%). Рационы содержали от 14,3 до 18,0 ЭКЕ в зависимости от периода лактации и продуктивности животных.

Контроль за результатами исследований проводился путем анализа биологических и технологических показателей коров.

Оценка быков-производителей по стрессоустойчивости потомства выполнялась в два этапа: 1. Отобраны быки-производители с потомством, не снижающим продуктивность при весенней и осенней смене условий содержания (кормление, микроклиматические показатели); 2. Методом наложения селекци-

онных полей (D.S. Falconer, 1980) выделены производители с рангом устойчивости, не превышающим ранг реабилитации.

При оценке реакции дочерей быков на стресс (смена условий содержания) использованы индексы снижения (Тсн) и реабилитации (восстановления) (Твс) продуктивности (Н.М. Косяченко др., 2013): $T_{сн} = \text{продуктивность в период стресс-воздействия (май)} / \text{продуктивность до стресс-воздействия (апрель)}$; $T_{вс} = \text{продуктивность после реабилитации (июнь)} / \text{продуктивность в период стресс-воздействия (май)}$.

Показатель стрессоустойчивости коров других оцениваемых групп рассчитывался на втором-третьем месяце первой лактации по способу Н.А. Сафиуллина и др. (2014). Данный способ включает воздействие на животных в процессе машинного доения стресс-фактора и изменение показателей молоковыведения, определение показателя стрессоустойчивости коров по среднему значению суммы оценочных показателей: отношение 1%-го молока, изменение интенсивности и полноты молоковыведения, продолжительности латентного периода доения. Все показатели учитывали во время утренних доений исследуемых групп коров. Стресс-фактором в нашем случае являлась смена оператора машинного доения.

Определяли уровень гормонов в сыворотке крови исследуемых животных в клинико-диагностической лаборатории ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья (г. Тюмень). Исследования проводились в период раздоя коров иммуноферментным методом с использованием наборов фирмы «Алкор Био» (г. Санкт-Петербург). Кровь брали из яремной вены в утренние часы до кормления (каждый раз в одно и то же время), от каждого животного делали по две пробы и за результат брали среднюю величину. Каждая исследуемая группа состояла из животных, находящихся в одних условиях содержания и кормления, в одинаковом физиологическом состоянии. В крови исследуемых групп коров определяли по общепринятым методикам количество эритроцитов и лейкоцитов в камере Горяева, уровень гемоглобина по Сали, в сыворотке крови устанавливали содержание общего белка рефрактометром «РЛ», количество кальция — трилонометрическим методом; неорганического фосфора — по Бригсу в модификации Ивановского. Полученные данные сравнивали с физиологическими нормами (М.А. Медведева, 2009). Основ-

ные клинико-физиологические показатели исследуемых групп животных оценивали на 45-50 день лактации (температура тела, частота пульса и дыхания).

Методика «Оценка экстерьера молочного скота» (Д.В. Карликов, 1997) применялась в исследуемых группах животных с 30 по 120 день лактации с помощью глазомерной оценки статей телосложения, взятия промеров и балльной оценки. Анализ проводился согласно «Правила оценки дочерей быков-производителей молочно-мясных пород СНПлем Р-96» (Т.Г. Джапаридзе, Л.В. Милованов, 1996; В.Ф. Красота и др., 2006). Быков-производителей по жизнеспособности потомства оценивали по способу Н.Н. Кочнева и др. (2003).

Оценку племенных и продуктивных качеств исследуемых животных осуществляли в соответствии с «Порядок и условия проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направлений продуктивности» (утвержден приказом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации №379 от 28.10.2010 г.), с «Правила ведения учета в племенном скотоводстве молочного и молочно-мясного направлений продуктивности» (утверждены приказом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации №25 от 01.02.2011 г. с изменениями на 10 июня 2016 года), с ГОСТ Р 57878-2017 Животные племенные сельскохозяйственные. Методы определения параметров продуктивности крупного рогатого скота молочного и комбинированного направлений (утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии №1603-ст от 31.10.2017 г.).

Уровень молочной продуктивности и качественные показатели молока устанавливали ежемесячно по результатам контрольных доений. С помощью анализатора качества молока «Клевер 1М» индивидуально от каждого исследуемого животного в пробах молока определяли массовую долю жира и белка, содержание сухого обезжиренного молочного остатка, плотность. Методом формольного титрования осуществляли оценку массовой доли казеина, глобулина и альбумина. Расчетным способом определяли количество молочного жира и белка в молоке. Титрометрическим методом оценивали количество сухого вещества в молоке и его титруемую кислотность. На рефрактометре определяли содержание лактозы в

молоке коров; путем сжигания в муфельной печи - содержание золы. Бактериальную обсемененность молока и определяли согласно ГОСТ 32901-2014 Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа, количество соматических клеток в молоке – согласно ГОСТ 23453-2014 Молоко сырое. Методы определения соматических клеток.

Коэффициент равномерности удоя определяли делением высшего месячного удоя на среднемесячный. Для характеристики лактационной кривой рассчитывался коэффициент постоянства лактации путем деления разности удоев за 305 и 100 дней лактации на удой за 305 дней лактации в процентах.

Живую массу коров определяли путем взвешивания на 2-5 месяце после отела. Динамику живой массы ремонтных телок оценивали по изменению от рождения до 18-ти месячного возраста. Рассчитывали абсолютный, среднесуточный и относительный приросты живой массы по периодам: 0-6, 6-12 и 12-18 месяцев.

Воспроизводительная способность коров изучалась по следующим критериям: возраст при первом отеле, продолжительность сервис- и межотельного периодов (МОП), коэффициент воспроизводительной способности (КВС) (И. Дохи, 1961).

Оценку вымени по морфо-функциональным показателям проводили согласно методике «Оценка вымени и молокоотдачи коров молочных, молочно-мясных пород» (ВАСХНИЛ, 1985). Определение заболеваемости коров маститом проводили в соответствии с «Наставлением по диагностике, терапии и профилактике мастита у коров» (2000). Функциональные показатели вымени и свойства молокоотдачи оценивали путем контрольных доений в течение смежных суток.

При расчете показателей экономической эффективности производства молока различных групп исследуемых коров пользовались методикой ВАСХНИЛ (1983).

Обработка результатов исследований осуществлялась в программах «Microsoft Excel», «Биостатистика» с расчетом основных статистических и биометрических показателей (Г.П. Лещук и др., 2007). Уровень достоверности разницы между группами по признакам устанавливали с помощью критерия Стьюдента, степень достоверности показателей силы влияния определяли с помощью значений критерия Фишера. Пороги статистически достоверных различий: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Биологические и технологические характеристики коров уральского типа черно-пестрой породы

Многие сельскохозяйственные предприятия Уральского региона на сегодняшний день разводят животных голштинизированного уральского типа, который имеет достаточно существенные отличия от исходных пород и рассматривается селекционерами как самостоятельная внутрипородная единица (С.Л. Гридина, В.Ф. Гридин, И.В. Ткаченко, В.С. Мымрин и др., 2015-2020).

По данным координационно-методического Совета по совершенствованию черно-пестрого скота Урала, который работает под руководством доктора биологических наук, профессора В.С. Мымрина и доктора сельскохозяйственных наук Н.Н. Зезина, развитие молочного скотоводства характеризуется в настоящее время повсеместным снижением поголовья крупного рогатого скота, в том числе коров (таблица 1).

Таблица 1 – Поголовье крупного рогатого скота в ведущих предприятиях Уральского региона

Поголовье крупного рогатого скота, тыс. голов/период	Свердловская область	Тюменская область	Челябинская область	Курганская область	ХМАО	Уральский федеральный округ
2014						
Всего голов,	187,2	129,7	122	41,5	-	480,4
в т.ч. коров	81,1	53,1	49,7	16,1	-	200,3
2015						
Всего голов,	188,2	131	111,7	40,2	-	471,2
в т.ч. коров	81,2	53,3	46	16	-	196,5
2016						
Всего голов,	188,9	133,1	102,9	41,3	-	469,4
в т.ч. коров	80,5	53,9	40,4	16,3	-	192,5
2017						
Всего голов,	189,7	137,9	98,4	41,9	-	467,9
в т.ч. коров	81,3	55,9	40,0	15,2	-	192,4
2018						
Всего голов,	188,2	137,9	95,5	40,0	1,9	461,8
в т.ч. коров	80,5	57,1	38,6	14,4	0,8	190,7
2019						
Всего голов,	190,0	133,6	89,7	38,8	-	454,9
в т.ч. коров	81,7	55,3	37,3	13,8	-	189,4

Исключение составляет Свердловская область – здесь поголовье крупного рогатого скота в 2019 году увеличилось по сравнению с 2014 годом на 1,5% голов, в том числе коров – на 0,7% голов. В целом же по Уральскому Федеральному округу поголовье скота (в том числе коров) с каждым годом снижалось в среднем на 1,1% голов.

Самой распространенной породой крупного рогатого скота молочного направления продуктивности по-прежнему является черно-пестрая.

Крупный рогатый скот Урала представлен уральским типом (22,8%), черно-пестрыми животными (59,4%), голштинскими животными (3,5%), симментальскими (4,5%), айширскими (0,2%), суксунскими (0,3%), холмогорскими (3,6%), бестужевскими (2,7%), тагильскими (200 голов) животными. Основная масса (99,8%) уральского типа сосредоточена в Свердловской области.

При снижении общей численности коров следует отметить повышение продуктивности скота черно-пестрой породы за последние несколько лет (таблица 2). Увеличение удоя молока у коров оставляло в среднем 3,7% ежегодно, массовой доли жира в молоке – 0,12%, белка – 0,09%. Это достаточно неплохие показатели при условии выполнения других обязательных условий эффективного ведения отрасли.

Таблица 2 – Продуктивность черно-пестрых коров по данным бонитировки в Уральском регионе

Период, год	Показатель					
	удой		массовая доля жира в молоке		массовая доля белка в молоке	
	кг	% к предыдущему году	%	% к предыдущему году	%	% к предыдущему году
2010	4851,0	—	3,81	—	—	—
2011	5043,0	104,0	3,82	+ 0,1	3,08	—
2012	5241,0	103,9	3,81	- 0,1	3,09	+ 0,1
2013	5341,0	101,9	3,82	+ 0,1	3,10	+ 0,1
2014	5614,0	105,1	3,85	+ 0,3	3,10	—
2015	5704,0	101,6	3,84	+ 0,1	3,11	+ 0,1
2016	5859,0	102,7	3,85	+ 0,1	3,13	+ 0,2
2017	6145,0	104,9	3,89	+ 0,4	3,14	+ 0,1
2018	6389,0	104,0	3,96	+ 0,11	3,14	—
2019	6697,0	104,8	3,98	+ 0,2	3,15	+ 0,1

Одним из важных критериев характеристики маточного поголовья крупного рогатого скота является срок хозяйственного использования коров в отелах. В среднем по Уральскому региону возраст черно-пестрого скота составляет 2,70 отелов. На рисунке 2 представлено распределение коров по отелам.

Известно, что окупаемость выращивания ремонтных телок продукцией начинается только после второго отела. Несмотря на то, что основная масса маточного поголовья относилась к возрасту 3-5 отелов, но уровень ввода ремонтных телок достаточно высок – количество первотелок 32,4%.

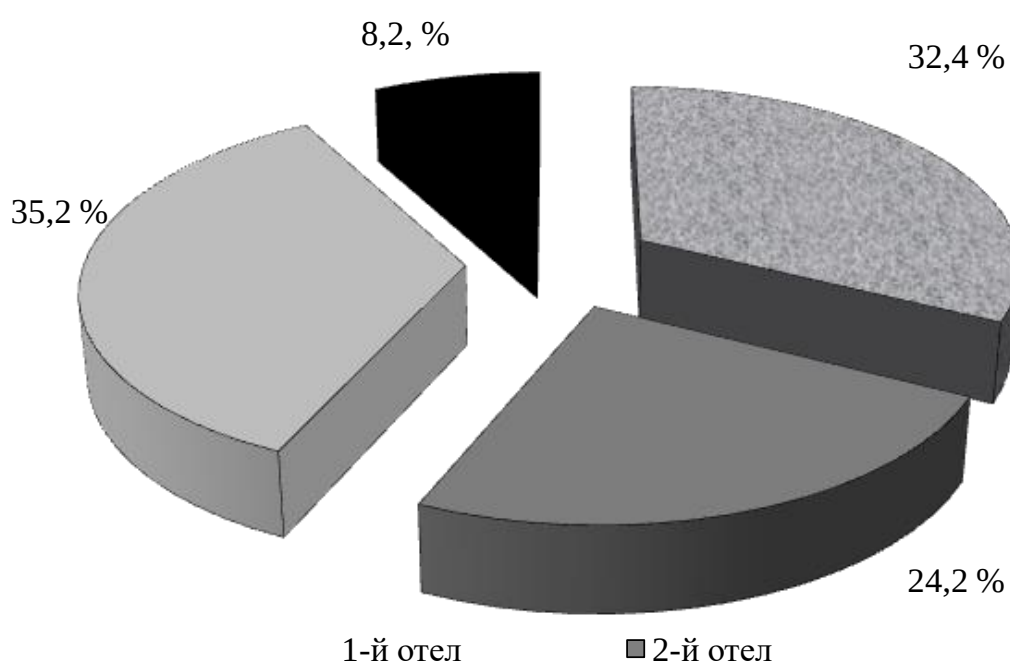


Рисунок 2 – Распределение коров по числу отелов, %

Следовательно, полная смена поголовья в стаде осуществлялась в течение 2,5-3,0 лет. Естественно, за это время животные не полностью окупали затраты на их выращивание. И к тому же потенциал продуктивности при этом коровами почти не реализовывался.

Проблема увеличения продуктивного долголетия молочных коров требует всестороннего изучения и последующего решения (О.С. Чеченихина и др., 2016).

Необходимо рассмотреть основные причины выбытия коров из стада (таблица 3). Количество выбывших коров-первотелок по различным причинам оставляло 18,4%.

Таблица 3 – Причины выбытия коров из стада, %

Период, год	Всего коров, голов		Причина выбытия						
			низкая продуктивность	гинекология и яловость	заболевания вымени	заболевания конечностей	травмы и несчастные слу- чай	инфекционные заболевания	прочие
2014	коровы	79565	15,5	25,3	13,8	15,2	6,1	0,1	24,0
	первотелки	14386	16,5	24,6	9,5	14,2	6,7	0,1	28,4
2015	коровы	85209	14,7	25,5	13,0	14,4	6,1	0,1	26,2
	первотелки	15722	17,0	24,9	9,5	13,4	7,3	0,1	27,8
2016	коровы	81113	12,7	24,5	13,0	15,1	6,6	0,1	28,0
	первотелки	14750	12,8	25,2	9,6	13,8	7,4	0,2	31,0
2017	коровы	82682	16,0	22,0	12,7	14,1	5,9	0,1	29,2
	первотелки	15127	14,8	21,6	9,7	13,3	7,5	0,1	33,0
2018	коровы	89332	11,7	22,5	14,0	14,1	6,7	0,1	30,9
	первотелки	16431	11,5	22,3	10,4	13,6	8,1	0,2	33,9
2019	коровы	88295	11,2	23,5	14,7	15,0	7,4	0,2	28,0
	первотелки	16603	12,1	23,9	11,0	13,9	9,7	0,4	29,0
В сред- нем	коровы	-	13,6	23,9	13,5	14,7	6,5	0,1	27,7
	первотелки	-	14,1	23,8	10,0	13,7	7,8	0,2	30,5

Коровы, как и первотелки, довольно часто выбывали из стада в результате гинекологических заболеваний и яловости (23,8 – 23,9%).

Низкая молочная продуктивность также оказывалась в числе распространенных причин выбраковки животных: коровы – 13,6%, первотелки – 14,1%. Заболевания вымени стали причиной выбытия коров из стада на 3,5% чаще по сравнению с первотелками, заболевания конечностей – на 1,0%. Первотелки выбывали из-за травм или несчастных случаев на 1,3% случаев по сравнению с полновозрастными коровами. Выбраковка животных от инфекционных заболеваний составляла в среднем в 0,1-0,2% случаев.

Есть необходимость в изучении различных факторов, влияющих на причины выбытия животных, с целью их устранения либо снижения частоты встречаемости.

Генеалогическая характеристика маточного поголовья наглядно показывала, что линии Вис Айдиал 933122 и Рефлекшн Соверинг 198998 одни из самых распространенных в уральском типе черно-пестро породы (таблица 4).

Таблица 4 – Генеалогическая характеристика маточного поголовья уральского типа черно-пестрой породы по данным бонитировки 2019 года

Линия	Голов	%
Вис Айдиал 933122	60900	46,3
Монтвик Чифтейн 95679	10200	7,8
Рефлекшн Соверинг 198998	59300	45,1
Страйка	220	0,2
Силинг Трайжжун Рокит 252803	220	0,2
Прочие	550	0,4

Разведение по линиям по-прежнему остается одним из методов совершенствования существующих пород.

Кроме того, племенная работа с крупным рогатым скотом уральского типа по совершенствованию биологических и технологических параметров в значительной степени зависит от качества быков-производителей.

В настоящее время в Уральском регионе используется спермопродукция 420 быков-производителей, которые требуют периодической оценки по качеству потомства.

Наибольшее количество спермы в криохранилищах получено от быков-производителей линии Рефлекшн Соверинг 198998 – 1135,1 тыс. доз. От быков-производителей линии Вис Айдиал 933122 получено на 146,1 тыс. доз меньше, от быков линии Монтвик Чифтейн 95679 – на 899,9 тыс. доз меньше (рисунок 3).

Известно положительное влияние использования быков-производителей голштинских линий на основные продуктивные показатели отечественного черно-пестрого скота. Но при этом существует ряд проблем, препятствующих совершенствованию черно-пестрого скота. Прежде всего – это продуктивное долголетие, на которое влияет целый ряд биологических и технологических параметров животных. Ввод большого количества первотелок в стадо способствует увеличению затрат на их выращивание и не позволяет в полной мере реализовать продуктивный потенциал племенных животных.

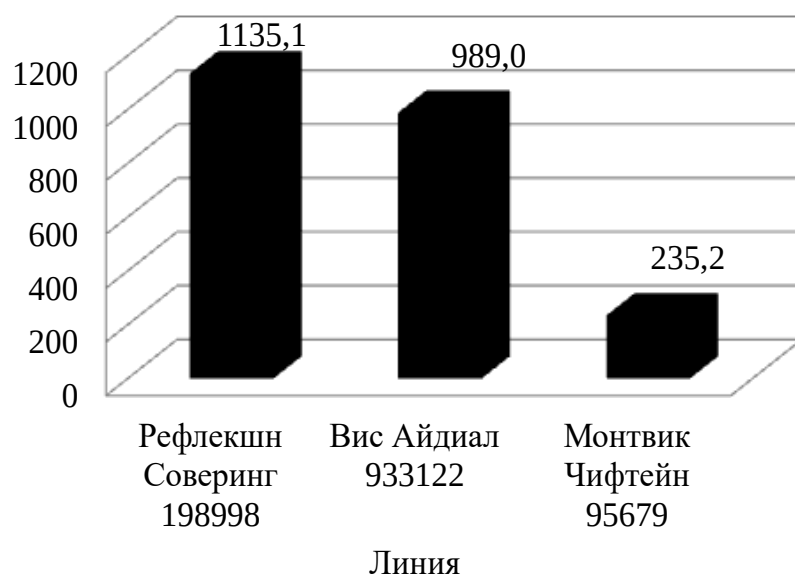


Рисунок 3 – Количество спермопродукции голштинской черно-пестрой породы в хранилищах Урала, тыс. доз

В Уральском регионе ведется селекционно-племенная работа на базе племенных заводов и репродукторов по разведению черно-пестрого скота. Многие высокоэффективные предприятия Уральского региона, в частности хозяйства Свердловской области - Агрофирма «Патруши» Сысертского района, «Глинский» Режевского района, «Килачевский» Ирбитского района и другие, уже несколько десятилетий успешно занимаются разведением крупного рогатого скота черно-пестрой породы.

Предприятие Агрофирма «Патруши» занимается растениеводством и животноводством. В 2006 году на данном предприятии запущен новый молочно-товарный комплекс, где содержится 1800 голов коров. На данной ферме с передовым оборудованием из высококачественного молока получают конкурентоспособные готовые молочные продукты. Агрофирма обладает собственными землями для выращивания зерновых и кормовых культур. Передовые технологии содержания молочного стада и молодняка, новое оборудование дали возможность специалистам предприятия значительно повысить продуктивность поголовья. На предприятии используется доильная установка «Европараллель», позволяющая максимально автоматизировать процесс получения молока. На сегодняшний день поголовье крупного рогатого скота на предприятии оставляет 3400 голов, из них мо-

лочных коров 1400 голов с удоем 9677 кг молока, массовой долей жира в молоке 3,92%, долей белка – 3,21%.

Основным видом деятельности кооператива «Глинский» является разведение крупного рогатого скота молочного направления продуктивности и производство сырого молока. Предприятие имеет статус племенного репродуктора и считается самым крупным производителем молока Режевского городского округа. В 2012 году на предприятии была проведена реконструкция животноводческих помещений, что позволило увеличить количество поголовья крупного рогатого скота. Первая роботизированная установка для доения коров на предприятии начала работать в 2014 году. Результатом проведенных мероприятий стало повышение продуктивности животных. В настоящее время на предприятии содержится 2761 голов крупного рогатого скота, в том числе 1260 голов коров дойного стада с удоем 7667 кг молока, с массовой долей жира 3,68%, белка - 3,13%. От животных (230 голов) с применением роботизированных установок предприятие получает 10004 кг молока с массовой долей жира 3,64%, белка – 3,05%.

Кооператив «Килачевский» – это стабильное предприятие, которое использует в своем производстве новейшие разработки, основанные на передовых мировых тенденциях. Предприятие имеет статус племенного завода. Основные направления деятельности – молочное и мясное животноводство, разведение племенного скота, выращивание зерновых культур и картофеля. На предприятии имеется молочный комплекс с доильным залом, доильная установка «Карусель» на 50 мест, в том числе 1400 коров. Поголовье крупного рогатого скота составляет 8000 голов, в том числе 3100 голов коров. Всего на предприятии 6 молочно-товарных ферм, 2 свиноводческие фермы, 4 тракторные бригады, механизированные зерновые склады, зерносушильные комплексы, цех убоя и первичной переработки. Специалисты хозяйства занимаются разведением черно-пестрой породы с 1998 года. На сегодняшний день средний надой на корову составляет 11963 кг в год с массовой долей жира 3,51%, долей белка – 3,21%.

В настоящее время на предприятиях имеется большой массив животных уральского типа черно-пестрого скота, который за время хозяйствования пре-

терпевал значительные изменения относительно биологических, технологических и продуктивных характеристик.

Продолжение целенаправленной и рациональной работы по совершенствованию ряда биологических и технологических параметров коров уральского типа черно-пестрой породы, обращая внимание на продолжительность хозяйственного использования, вопросы воспроизводства, адаптации к интенсивным технологиям, уровень стрессоустойчивости животных, оценке быков по качеству потомства, позволит успешно повысить эффективность производства высококачественного молока.

3.2 Биологические и технологические качества коров уральского типа черно-пестрой породы в зависимости от происхождения

3.2.1 Линейная принадлежность коров

Одним из эффективных путей совершенствования черно-пестрой породы является разведение по линиям. В исследованиях Л.В. Ефимовой (2003), Л.Д. Самусенко (2011) выяснилось, что коровы различных линий отличались по показателям молочной продуктивности.

Линейное разведение скота на племенных предприятиях, как метод воспроизводства и совершенствования стада, применяется довольно давно. В наших исследованиях, проведенных в Агрофирме «Патруши» Сысертского района Свердловской области, установлено (О.С. Чеченихина и др., 2018), что удой за 305 дней лактации в период исследований претерпевал изменения. Так, у коров линии Вис Бэк Айдиал, выбывших в период 2015 – 2019 гг., удой увеличился на 8,4% (рисунок 4).

В группах коров линий Рефлексн Соверинг и Монтвик Чифтейн удой за 305 дней первой лактации увеличивался лишь только у животных, выбывших в период с 2015 до 2018 гг. соответственно по группам на 9,1 и 18,4%. У коров данного стада, выбывших в 2019 г, удой снижался в среднем на 6,2%.

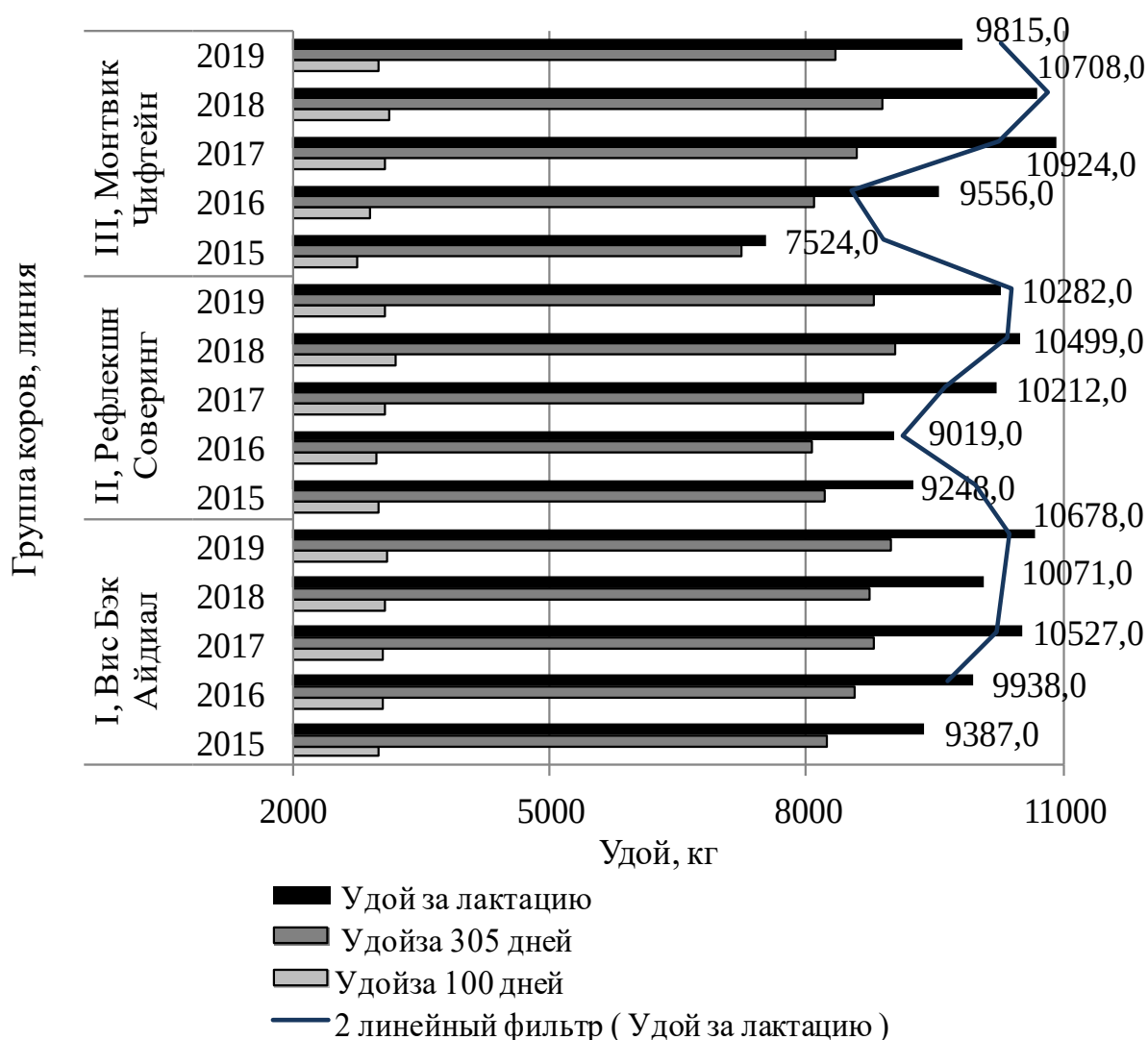


Рисунок 4 – Удой в период первой лактации коров в зависимости от линейной принадлежности, кг

Необходимо указать, что по надою молока в периоды оценки первенство принадлежало разным группам исследуемых коров. Между тем, группа коров линии Вис Бэк Айдиал, которые выбыли в течении 2019 года, отличалась большим удоем чем животные линий Рефлекшн Соверинг и Монтвик Чифтейн соответственно за первые 100 дней лактации – на 32,0 (1,0%) и 120,0 кг (3,9%); за 305 дней лактации – на 202,0 (2,2%) и 646,0 кг (7,2%) ($p < 0,001$); за лактацию – на 396,0 (3,7%) и 863,0 кг (8,1%) ($p < 0,001$).

При анализе данных видна динамика повышения устойчивости лактационной деятельности во всех группах исследуемых животных. Так, коэффициент устойчивости лактации у коров линий Вис Бэк Айдиал, Рефлекшн

Соверинг и Монтвик Чифтейн увеличился соответственно на 3,9 - 3,4 – 5,5% (рисунок 5).

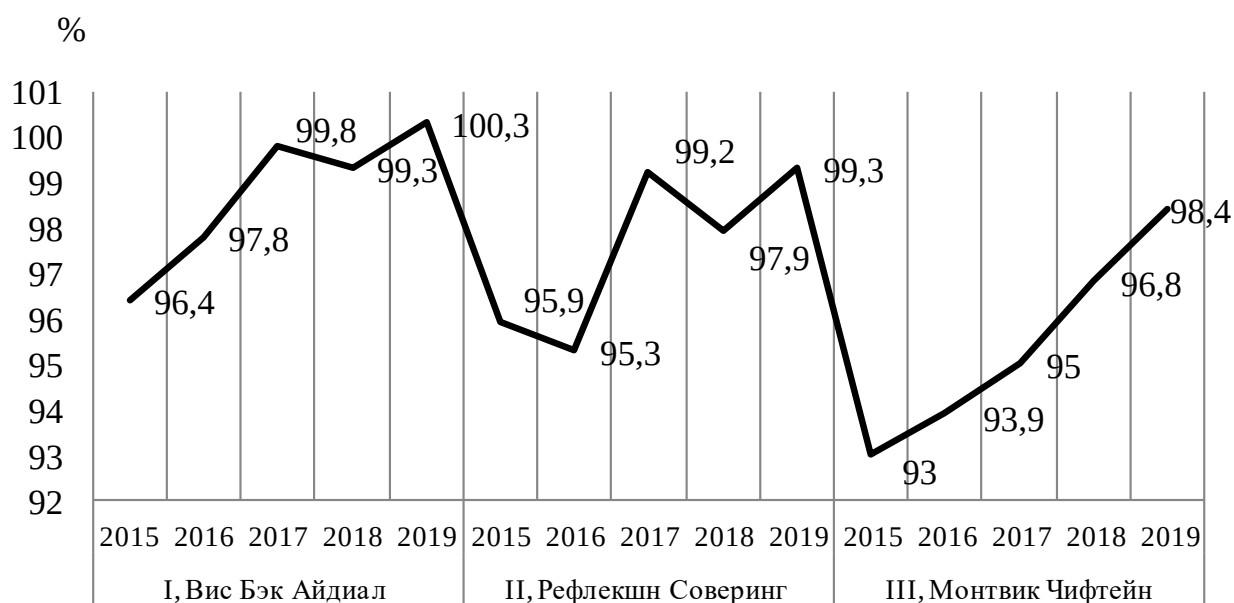


Рисунок 5 – Динамика коэффициента устойчивости лактации коров разных пород, %

Коэффициент молочности планомерно повышался лишь в группе коров линии Вис Бэк Айдиал – в среднем на 2,6% в период от года выбытия.

Массовая доля жира (рисунок 6) в молоке коров различных пород за оцениваемый период менялась незначительно – на 0,10 – 0,14%. Массовая доля белка оставалась практически на одном уровне во всех группах животных.

При этом, количество молочного жира и белка увеличивались в группе коров линии Вис Бэк Айдиал, выбывших в период 2015-2019 гг, соответственно по показателям на 5,9 и 9,2%; в группе коров линии Рефлекшн Соверинг, выбывших в период 2015-2018 гг, - на 6,1 и 8,6%, линии Монтвик Чифтейн – на 17,8 и 19,5%.

Самыми жирномолочными во все оцениваемые периоды оказались животные линии Монтвик Чифтейн, разница в показателях массовой доли жира в молоке с группой линии Вис Бэк Айдиал составила в среднем 0,08%, с группой линии Рефлекшн Соверинг – 0,11% ($p < 0,001$).

Показатели массовой доли белка в молоке между группами во все периоды оценки существенных различий не имели.

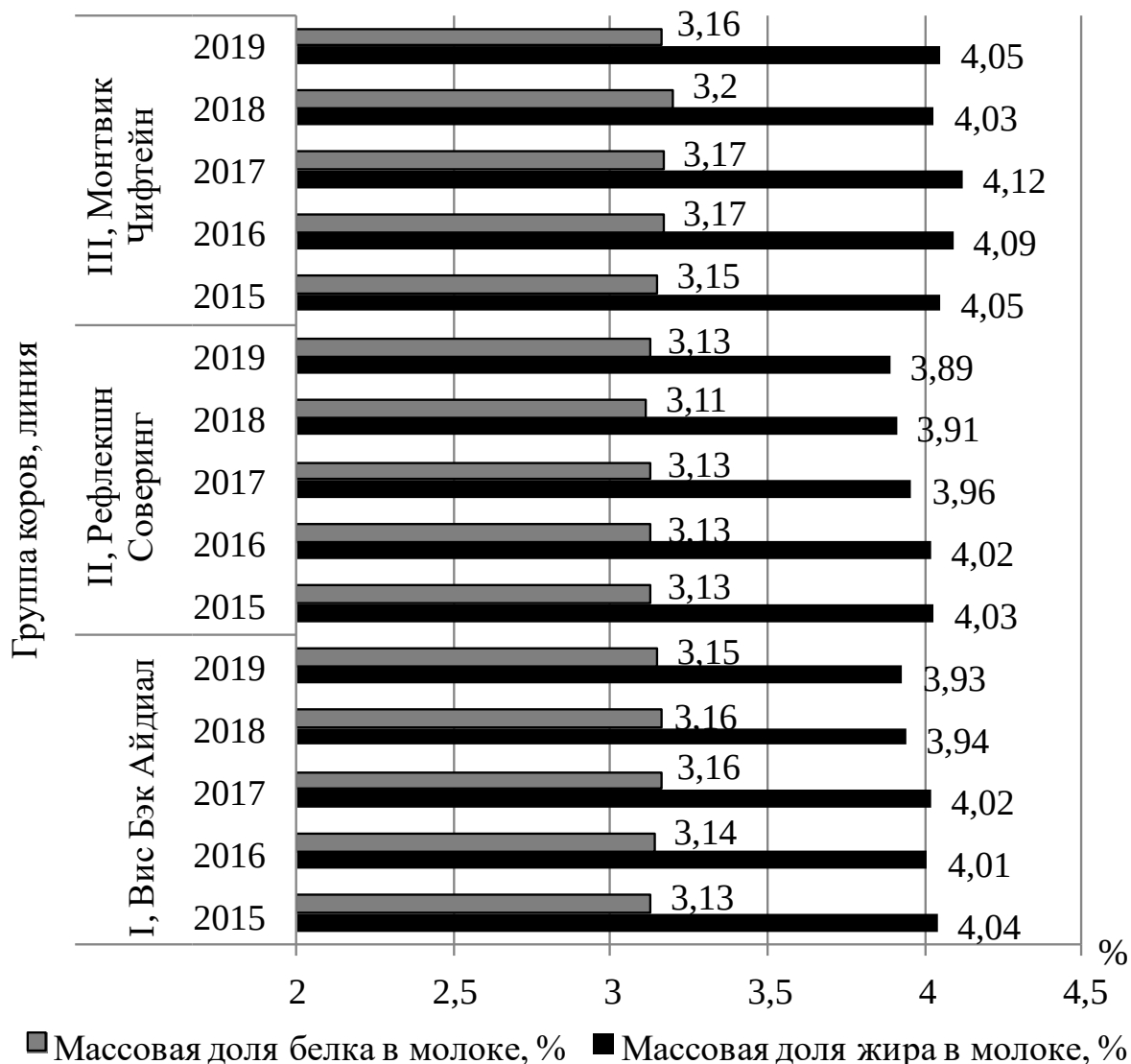


Рисунок 6 – Динамика массовой доли жира и белка в молоке коров разных пород, %

По массовой доле СОМО в молоке (таблица 5) коровы линии Рефлексн Соверинг превосходили животных линий Вис Бэк Айдиал и Монтвик Чифтейн соответственно на 0,01 и 0,10%, по доле сывороточных белков на 0,02 и 0,05%, лактозы на 1,14 и 0,05%.

Плотность молока у коров линии Вис Бэк Айдиал оказалась больше по сравнению с молоком других групп коров – на 0,11 и 0,08°А, кислотность – на 0,06 и 0,07°Т соответственно.

Таким образом, по количественным характеристикам молочной продуктивности превосходили коровы линии Вис Бэк Айдиал, а по качеству молока – животные линии Рефлекшн Соверинг.

Таблица 5 – Химический состав и свойства молока коров-первотелок 2019 года выбытия в зависимости от линейной принадлежности

Показатель	Группа, линия					
	I, Вис Бэк Айдиал 1013415		II, Рефлекшн Соверинг 198998		III, Монтвик Чифтейн 95679	
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv, %
СОМО, %	8,47±0,05	2,06	8,48±0,03	1,15	8,38±0,03	1,35
Казеин, %	2,43±0,02	2,83	2,42±0,01	1,91	2,46±0,04	5,82
Сывороточные белки, %	0,69±0,01	2,83	0,71±0,04	1,90	0,66±0,02	5,85
Сухое вещество,	12,48±0,18	5,26	12,40±0,13	3,68	12,24±0,14	4,13
Лактоза,	3,27±0,50	54,85	4,41±0,01	1,15	4,36±0,02	1,35
Зола,	0,678±0,004	2,07	0,679±0,002	1,13	0,670±0,003	1,36
Плотность, °А	28,99±0,14	1,74	28,88±0,14	1,77	28,80±0,24	3,04
Кислотность, °Т	17,38±0,03	0,67	17,32±0,04	0,92	17,31±0,03	0,62

Проведена оценка показателей продуктивного долголетия исследуемых животных в зависимости от линейной принадлежности.

Установлено, что самыми распространенными причинами выбраковки животных из стада во все оцениваемые периоды являлись заболевания вымени (в среднем 19,3%), болезни ног (в среднем 14,9%), болезни, связанные с нарушениями обмена веществ (в среднем 10,9%), заболевания органов пищеварительной системы (в среднем 9,6%), малая молочная продуктивность (в среднем 9,1%) и яловость (в среднем 7,9%).

Динамика заболевания молочной железы в качестве причин выбытия животных из стада во всех группах имела скачкообразный характер (рисунок 7). Пик приходился на период выбраковки в 2018 году (от 24,8 до 33,3% случаев). Затем происходило некоторое снижение процента случаев болезней вымени в качестве причины выбраковки коров в среднем на 6,1%.

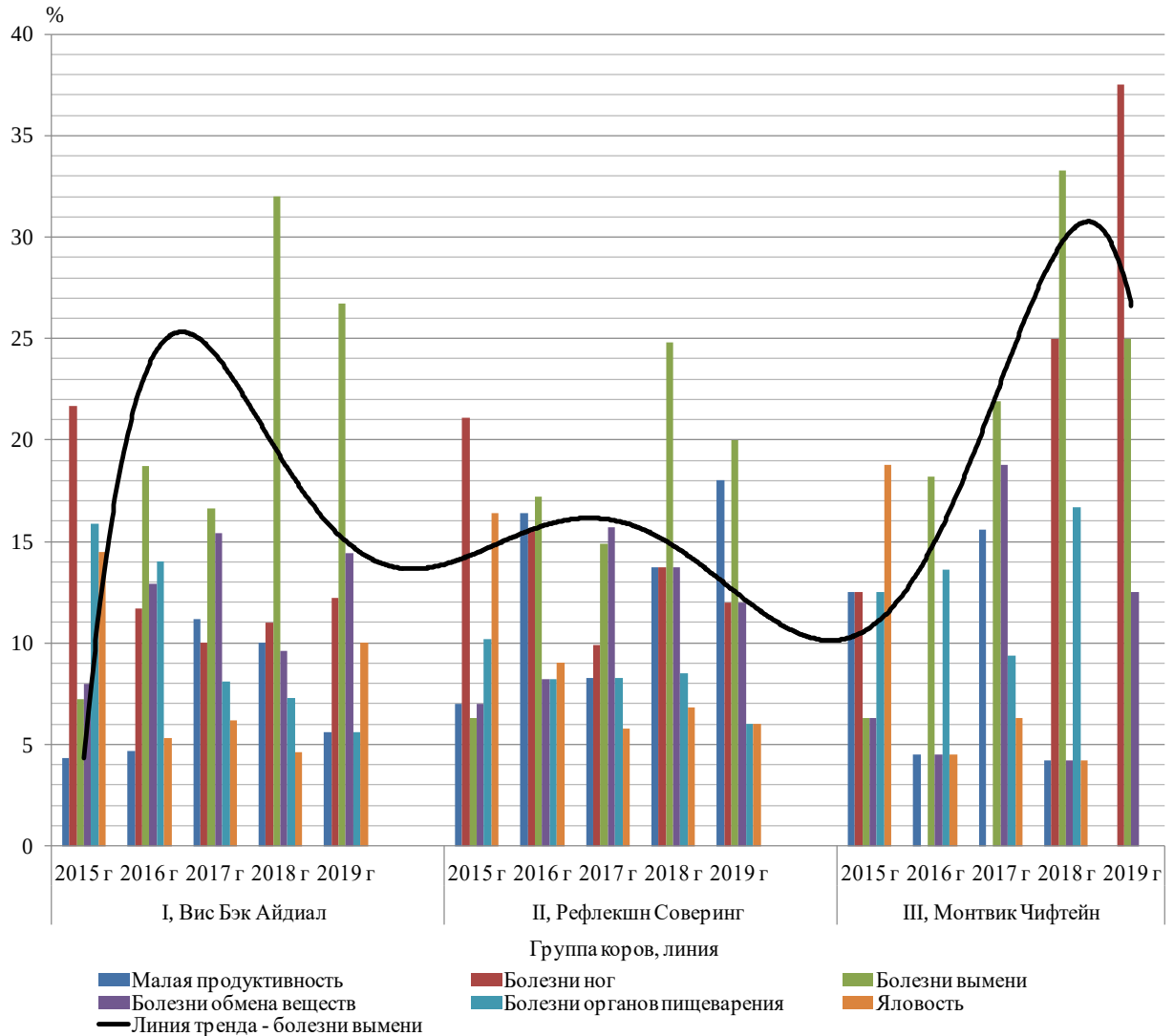


Рисунок 7 – Динамика причин выбытия коров черно-пестрой породы различных линий, %

Коровы линии Рефлекшн Соверинг в среднем на 3,9% реже по сравнению с животными других линий выбывали из стада по причине заболеваний молочной железы.

Следует отметить, что в 2019 году в результате малой молочной продуктивности коровы линии Рефлекшн Соверинг выбраковывались чаще на

8,0%, чем коровы линии Вис Бэк Айдиал чаще. При этом в период 2019 года животные линии Монтвик Чифтейн по причине малой молочной продуктивности не выбраковывались.

Коровы линии Монтвик Чифтейн чаще, чем животные других групп выбывали в результате заболевания ног (в среднем на 11,1% больше) и пищеварительной системы (в среднем на 3,9%). Коровы линии Вис Бэк Айдиал в среднем на 1,8% чаще выбраковывались по причине заболеваний обмена веществ по сравнению с другими оцениваемыми группами.

В ходе исследований выявлено, что группа животных, принадлежавших к линии Вис Бэк Айдиал, использовалась в племенных стадах меньший период времени – 2,9 лактации (рисунок 8). В данном случае разница с другими группами коров по данному показателю составляла 0,2 лактации.

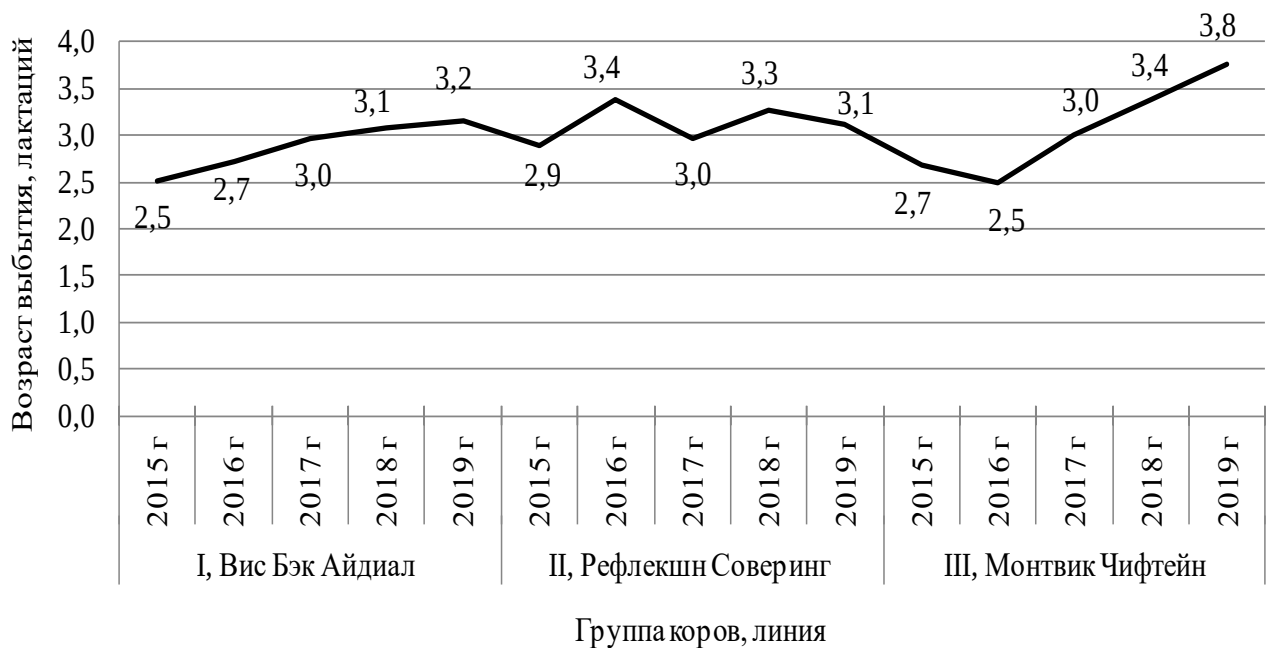


Рисунок 8 – Динамика срока хозяйственного использования коров черно-пестрой породы разных линий, лактаций

Следует отметить, что повышение срока хозяйственного использования животных всех линий наблюдалось к 2018 году. До этого срок продуктивного долголетия коров составлял в среднем 2,8 лактации.

В таблице 6 приведены данные, касающиеся количества потомков исследуемых групп животных. Так, установлено, что от животных, принадлежавших

к линии Рефлекшн Соверинг, получено 550,7 % телят от всех оцененных коров этой группы. Причем, бычки, так же как и двойни в данной группе животных были рождены на 5,9 - 4,1 % и 9,8 – 1,7 % случаев чаще по сравнению с группами коров линий Вис Бэк Айдиал и Монтвик Чифтейн соответственно. А у коров линии Вис Бэк Айдиал рождались чаще всего телочки (на 8,1 и 3,5 % чаще).
Таблица 6 – Количество потомков коров черно-пестрой породы разных линий, выбывших в период 2015-2019 гг.

Результат отела	Группа коров, линия		
	I, Вис Бэк Айдиал 1013415	II, Рефлекшн Соверинг 198998	III, Монтвик Чифтейн 95679
Всего оценено коров, гол	877	102	538
Всего потомков у коров, %	486,2	550,7	431,5
в том числе:			
бычков, %	42,0	47,9	43,8
телочек, %	58,0	49,9	54,5
из них двоен, %	1,3	11,1	9,4
из них:			
2 телочки, %	33,3	0,0	18,2
2 бычка, %	0,0	78,3	72,7
1 телочка и 1 бычок, %	66,7	21,7	9,1
Мертворожденные телята, %	0,0	2,2	1,7

Показатель мертворожденности потомства в стаде при высоких своих значениях наносит значительный урон эффективности предприятия. В наших исследованиях количество мертворожденных телят в группе животных линии Рефлекшн Соверинг больше на 0,5 % по сравнению с животными линии Монтвик Чифтейн. У коров линии Вис Бэк Айдиал телят, родившихся мертвыми, не встречалось.

Установлено (таблица 7), что показатели пожизненной продуктивности у коров линий Вис Бэк Айдиал и Монтвик Чифтейн в значительной степени увеличились за период исследований. Так, пожизненный удой коров линии Вис Бэк Айдиал увеличился на 28,8%, количество молочного жира – на 25,0%, молочного белка – на 29,2%.

Таблица 7 – Пожизненная продуктивность коров черно-пестрой породы разных линий, выбывших в период 2015-2019 гг., $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Показатель/ группа/линия	Период выбытия коров из стада, год				
	2015	2016	2017	2018	2019
I, Вис Бэк Айдиал 1013415					
Количество коров, голов	138	171	259	219	90
Удой, кг	20051,0 ±719,2	22653,0 ±845,4	25622,0 ±755,8	24045,0 ±864,8	28181,0 ±1611,1
Количество молочного жира, кг	827,9 ±29,4	911,8 ±34,2	1019,4 ±30,3	946,2 ±34,7	1103,9 ±64,3
Количество молочного белка, кг	629,5 ±22,3	716,1 ±26,6	809,1 ±23,8	758,5 ±27,3	888,9 ±50,7
II, Рефлекшн Соверинг 198998					
Количество коров, голов	128	122	121	117	50
Удой, кг	23807,0*** ±687,5	28534,0*** ±888,3	25942,0 ±1258,8	28011,0 ±1496,3	26911,0 ±2250,9
Количество молочного жира, кг	981,5 ±28,4	1149,8*** ±35,7	1035,7 ±51,1	1100,7* ±59,9	1051,7 ±89,7
Количество молочного белка, кг	749,3 ±21,6	901,7 ±27,7	818,9 ±39,7	880,6 ±47,4	847,6 ±71,1
III, Монтвик Чифтейн 95679					
Количество коров, голов	16	22	32	24	8
Удой, кг	19430,0 ±2505,5	20843,0 ±1909,5	27774,0 ±1551,7	29403,0* ±2030,3	33060,0 ±3543,7
Количество молочного жира, кг	796,3 ±103,1	842,4 ±75,9	1112,4 ±61,1	1166,3* ±82,4	1313,0 ±145,2
Количество молочного белка, кг	607,1 ±77,2	655,5 ±59,2	879,0 ±46,8	932,0 ±64,1	1048,5 ±112,5

Пожизненный удой коров линии Монтвик Чифтейн, выбывших в 2019 году, увеличился по сравнению с коровами, выбывшими в 2015 году, на 41,2%; количество молочного жира – на 39,4%, молочного белка – на 42,1%.

Самый высокий показатель пожизненного удоя в группе коров линии Рефлекшн Соверинг отмечен у животных, выбывших в 2016 году – 28534,0 кг, что в среднем на 2366,3 кг (8,3%) выше по сравнению с удоём коров данной груп-

пы, выбывших в другие периоды. Количество молочного жира и белка в данном случае также выше у коров, выбывших в 2016 году соответственно в среднем на 107,4 (9,3%) и 77,6 кг (8,6%).

При этом коровы линии Вис Бэк Айдиал оказались менее продуктивными за весь период хозяйственного использования – в среднем удой составил 24110,4 кг, что ниже по сравнению с группой коров линии Рефлекшн Соверинг на 2530,6 кг (9,5%) ($p < 0,001$), с группой коров линии Монтвик Чифтейн – на 1991,6 кг (7,6%).

В пересчете на базисную массовую долю жира в молоке удой коров линии Вис Бэк Айдиал (таблица 8) оказался выше удоя коров второй группы на 336,9 кг (3,2%), третьей группы – на 452,4 кг (4,4%).

Таблица 8 – Показатели экономической эффективности производства молока коров черно-пестрой породы в зависимости от линейной принадлежности

Группа, линия	Показатель							
	Удой за 305 дней лактации, кг	Массовая доля жира в молоке, %	Удой в пересчете на базисную массовую долю жира в молоке, кг	Затраты на содержание одной головы, р.	Себестоимость 100 кг продукции, р.	Выручка за 100 кг продукции, р.	Прибыль от реализации 100 кг продукции, р.	Уровень рентабельности производства молока, %
I, Вис Бэк Айдиал 1013415	8986,0	3,93	10386,8	119750,0	1152,9	1950,0	797,1	69,1
II, Рефлекшн Соверинг 198998	8784,0	3,89	10049,9	119750,0	1191,6	1950,0	758,4	63,6
III, Монтвик Чифтейн 95679	8340,0	4,05	9934,4	119750,0	1205,4	1950,0	744,6	61,8

При равных затратах на содержание одной головы себестоимость производства 100 кг продукции у животных линии Вис Бэк Айдиал снижалась на

38,7 рублей по сравнению со второй группой коров, на 52,5 рублей по сравнению с третьей группой.

Уровень рентабельности производства молока в группе коров линии Вис Бэк Айдиал выше по сравнению с животными линии Рефлексн Соверинг и Монтвик Чифтейн в среднем на 6,4%.

Таким образом, использование при разведении коров черно-пестрой породы линии Вис Бэк Айдиал позволило увеличить основные показатели молочной продуктивности животных, улучшать технологические свойства молока. Использование коров линий Рефлексн Соверинг и Монтвик Чифтейн привело к удлинению срока хозяйственного использования и увеличению пожизненной продуктивности стада.

Изучив некоторые биологические и технологические качества коров черно-пестрой породы в зависимости от линейной принадлежности, очевидно, что внутри одной линии есть животные с различным уровнем продуктивности. Это в очередной раз доказывает необходимость осуществления отбора высокопродуктивных коров, в том числе в зависимости от быка-производителя.

3.2.2 Оценка быков-производителей по качеству потомства

Успешный процесс разведения молочного скота требует от селекционеров повышенного внимания в отношении высокопродуктивных животных, которые эффективно используют кормовую базу, хорошо раздаиваются и имеют продолжительный срок эксплуатации. На многие биологические и продуктивные особенности стада оказывает большое внимание происхождение животных, их отцовская и материнская основа.

Оценка быков-производителей по качеству потомства дает возможность наиболее точно определить их племенные качества. Одним из эффективных методов оценки быков-производителей является метод сравнительного анализа биологических и продуктивных качеств дочерей нескольких быков – молочная продуктивность за различные периоды лактации, продуктивное долголетие, стрессоустойчивость, экстерьерные данные и пр.

Лактация крупного рогатого скота — это достаточно сложный физиологический процесс, при котором образуется и выделяется молоко. Лактационная деятельность обеспечивается работой нервной и гуморальной систем организма коров. Период первой лактации наиболее важен в процессе использования животных, так как в это время особенно интенсивно начинает развиваться молочная железа.

Анализ влияния быков-производителей на биологические и технологические параметры их дочерей провели на предприятиях Сысертского и Режевского районов Свердловской области. Оценены дочери (3315 голов) 34-х быков-производителей голштинских линий, выбывшие в период с 2013 по 2019 гг. (О.С. Чеченихина, О.Г. Лоретц, 2019).

Установлено (рисунок 9), что среди дочерей быков-производителей линии Вис Бэк Айдиал первая лактация оказалась более продолжительной у потомков быков Ходок 55 (394 дня) и Лобби 101916210 (393 дня), что больше по сравнению с показателем дочерей данной линии в среднем на 30,5 дней.

Среди дочерей быков линии Монтвик Чифтейн лидировали потомки быка Абе 131606786 (386 дней). Продолжительность их лактации длиннее в среднем на 16,3 дня среди дочерей быков данной линии.

В группе потомков быков линии Рефлекшн Соверинг более длительный срок первой лактации у животных, отцом которых являлся бык Фридом 105331968 (380 дней). Разница в данном случае среди животных этой группы составила в среднем 17,2 дней.

Дочери быка Мэр 1235 в период первой лактации доились дольше не только по сравнению с дочерьми быков линии Силинг Трайджун Рокит (в среднем на 27,3 дней), но и по сравнению с потомками всех оцениваемых быков (в среднем на 30,0 дней).

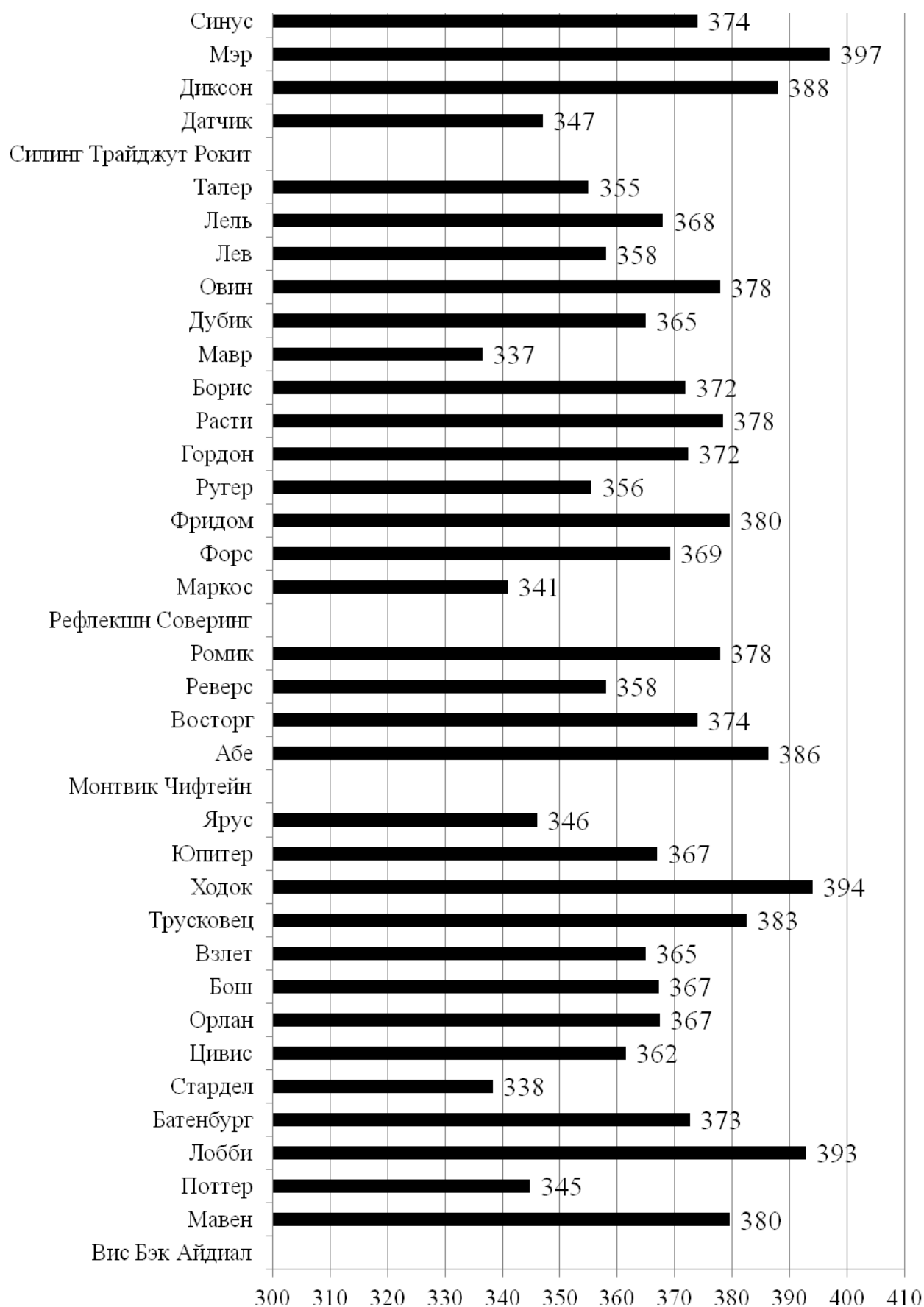


Рисунок 9 – Продолжительность первой лактации дочерей быков-производителей голштинских линий

Исследования показали (таблица 9), что по количеству надоенного молока за 305 дней первой лактации среди потомков быков линии Вис Бэк Айдиал следует выделить дочерей быков Мавен 132516835, Поттер 128367894, Лобби 101916210, Орлан 3692 и Бош 2733, которые имели удои выше 8000 кг. Разница в удое со сверстницами данной линии составила в среднем 3084,9 кг (35,8%) ($p < 0,001$).

При этом следует отметить, что большим удоем среди животных линии Вис Бэк Айдиал отличались дочери быка Мавен 132516835 – 8847,9 кг. Дочери быков Трусковец 4737, Ходок 55 и Юпитер 5029 оказались низкопродуктивными по результатам первой лактации, их удои в среднем составили 3355,3 кг, что меньше на 4373,2 кг (56,6%) ($p < 0,001$).

Анализируя данные по удою дочерей быков-производителей линии Монтвик Чифтейн, установлено, что потомки быка Абе 131606786 дали больше молока за 305 дней первой лактации по сравнению с дочерьми других быков данной линии в среднем на 2656,2 кг (30,8%) ($p < 0,001$).

Среди потомков быков линии Рефлекшн Соверинг самыми высокопродуктивными оказались дочери быков Фридом 105331968, Ругер 60413290, Гордон 7306999, Расти 6682653 и Борис 256545. Их удои за 305 дней первой лактации составили 8556,8 кг, что в среднем больше по сравнению со сверстницами данной группы на 3256,1 кг (38,1%) ($p < 0,001$).

Необходимо отметить, что наибольшим удоем среди коров линии Рефлекшн Соверинг отличались дочери быка Фридом 105331968 – 8934,1 кг. Кроме того, бык Фридом 105331968 оказался лидером по удою дочерей за первую лактацию среди всех оцениваемых быков разных линий.

В группе потомков быков линии Силинг Трайджун Рокит дочерей с удоем за 305 дней первой лактации более 8000 кг не оказалось.

Таблица 9 – Молочная продуктивность дочерей быков-производителей за 305 дней первой лактации, выбывших в период 2013-2019 гг., $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Кличка и номер быка-производителя/линия	Показатель				
	удой, кг	МДЖ, %	молочный жир, кг	МДБ, %	молочный белок, кг
Вис Бэк Айдиал					
Мавен 132516835	8847,9±114,9***	4,11±0,02***	363,9±5,1***	3,16±0,01***	280,1±4,1
Поттер 128367894	8725,1±168,4***	3,95±0,02	344,5±6,6***	3,07±0,02**	267,9±5,6
Лобби 101916210	8570,0±159,0***	4,12±0,03***	352,7±6,8***	3,22±0,02***	275,6±5,4
Батенбург 665849	7708,2±170,1	4,07±0,03***	313,4±7,0***	3,08±0,01**	237,6±5,4
Стардел 658867	7319,8±373,2	4,04±0,18**	295,7±15,8***	3,15±0,13***	230,4±11,7
Цивис 18131	7761,2±215,7	3,91±0,03	303,3±8,9***	3,08±0,02**	238,5±6,5
Орлан 3692	8256,1±197,1***	3,99±0,03	329,2±7,6***	3,12±0,02***	257,1±6,2
Бош 2733	8688,8±161,2***	4,06±0,03***	352,2±6,5***	3,15±0,01***	273,5±5,2
Взлет 453	5540,0±179,5	4,01±0,03***	221,7±7,1***	3,05±0,02**	169,0±5,6
Трусковец 4737	3284,6±47,1	3,84±0,01	126,3±1,9***	2,96±0,01	97,0±1,4
Ходок 55	3082,4±46,9	3,81±0,01	117,3±1,8	2,98±0,01	92,0±1,4
Юпитер 5029	3698,9±47,1	3,88±0,01	143,4±1,8***	2,95±0,01	109,1±1,4
Ярус 51091672	5867,7±130,2	4,14±0,04***	243,0±5,9***	3,07±0,02**	179,8±4,1
Монтвик Чифтейн					
Абе 131606786	8619,3±141,8***	4,10±0,02***	353,3±5,8***	3,19±0,02***	275,3±4,8***
Восторг 3343	5740,4±138,1	4,00±0,01**	229,5±5,4	2,99±0,01	171,7±4,3
Реверс 2708	6279,5±116,3	3,96±0,01	248,7±4,5**	3,05±0,01***	191,7±3,6**
Ромик 133	5869,4±72,6	4,07±0,01***	238,8±3,0**	2,96±0,01	173,8±2,2
Рефлекшн Соверинг					
Маркос 131801949	7990,3±146,8	4,03±0,02***	321,6±5,9***	3,15±0,01***	251,5±4,5***
Форс 130786386	7918,3±149,4	3,98±0,03	314,8±6,2***	3,05±0,01***	241,7±4,6***
Фридом 105331968	8934,1±217,9***	3,88±0,01***	346,1±8,3***	3,14±0,01***	280,7±6,8***
Ругер 60413290	8456,2±138,3***	4,03±0,03***	341,1±6,0***	3,13±0,02***	264,9±4,5***
Гордон 7306999	8326,9±160,6***	4,03±0,03***	335,3±6,9***	3,11±0,02***	258,5±5,1***
Расти 6682653	8183,8±141,7***	4,00±0,02***	327,5±5,9***	3,11±0,01***	254,9±4,6***

Продолжение таблицы 12

Борис 256545	8882,9±247,8***	3,87±0,01***	343,7±9,3***	3,14±0,01***	278,3±7,4***
Мавр 3675	6806,1±176,9	3,97±0,02***	269,9±7,2***	3,13±0,02***	213,4±5,7***
Дубик 6839	3499,0±89,6	3,78±0,01	132,1±3,3	3,02±0,01***	105,9±2,8***
Овин 86	5086,0±124,6	4,03±0,01***	205,1±5,1***	3,04±0,01***	154,4±3,8***
Лев 276	4460,8±143,5	3,90±0,01***	174,0±5,6***	2,92±0,01	130,4±4,4***
Лель 3321	3479,6±56,8	3,79±0,01	131,9±2,1**	2,94±0,01	102,2±1,6**
Талер 4091	3165,7±70,1	3,76±0,02	118,9±2,6	2,92±0,02	92,3±2,0
Силинг Трайджун Рокит					
Датчик 3630	2867,8±77,9	3,74±0,01	107,2±2,9	3,02±0,01	86,7±2,4
Диксон 16053	5262,3±65,0***	4,03±0,00***	212,2±2,7***	3,03±0,01	159,1±1,9***
Мэр 1235	3286,8±78,4	3,81±0,01***	125,0±2,9***	3,00±0,01	98,5±2,4**
Синус 1	4274,4±50,2	3,98±0,00***	170,3±2,0***	3,73±0,73***	157,4±29,0***

При этом лидером данной группы можно назвать быка Диксон 16053, так как удой его дочерей выше в среднем на 1785,9 кг (33,9%) ($p < 0,001$) по сравнению с потомками других быков данной линии.

Так же следует отметить, что наименее продуктивными среди потомков всех быков разных линий оказались дочери быка Датчик 3630 линии Силинг Трайджун Рокита (удой за 305 дней первой лактации оставил 2867,8 кг).

По жирномолочности среди коров линии Вис Бэк Айдиал лидерами оказались потомки быков Мавен 132516835, Лобби 101916210 и Ярус 51091672. Массовая доля жира и количество молочного жира в молоке дочерей данных быков составили в среднем соответственно 4,12% и 319,9 кг, что больше по сравнению со сверстницами данной группы в среднем на 0,16% и 65,2 кг ($p < 0,001$). Достаточно высокими показателями белковомолочности среди коров линии Вис Бэк Айдиал отличались дочери быков Мавен 132516835, Лобби 101916210 и Бош 2733. Массовая доля белка в молоке и количество молочного белка у дочерей данных быков в среднем на 0,13% и 88,6 кг ($p < 0,001$) выше по сравнению с другими коровами данной группы.

В группе дочерей быков линии Монтвик Чифтейн по жирно- и белковомолочности лидировали потомки быка Абе 131606786. Так, массовые доли жира и белка в молоке оказались выше в среднем на 0,09 и 0,19% ($p < 0,001$) соответственно по показателям по сравнению со сверстницами данной группы. Количество молочного жира и молочного белка в данном случае больше в среднем соответственно на 114,3 и 96,2 кг ($p < 0,001$).

В группе потомков быков-производителей линии Рефлекшн Соверинг массовые доли жира в молоке выше у дочерей Маркоса 131801949, Ругера 60413290, Гордона 7306999, Расти 6682653 и Овина 86. Показатель в среднем составил 4,02%, что на 0,15% по сравнению с потомками других быков данной группы ($p < 0,001$). Массовая доля белка в молоке выше у дочерей быков Маркос 131801949, Фридом 105331968, Ругер 60413290 и Борис 256545 и оставляла в среднем 3,14%. Разница в данном случае равна 0,11% ($p < 0,001$). Что касается количества молочного жира и белка в молоке дочерей быков-производителей

линии Рефлекшн Соверинг, то здесь лидировали быки Фридом 105331968, Ругер 60413290 и Борис 256545. Показатели молочного жира и белка в данном случае составили в среднем 343,6 и 274,6 кг соответственно. Разница с потомками других оцениваемых быков по молочному жиру и белку в среднем составила 110,5 и 94,1 кг ($p < 0,001$) соответственно.

В группе коров из числа потомков быков линии Силинг Трайджун Рокит наибольшую жирномолочность показали дочери быка Диксон 16053: доля жира - 4,03%, содержание молочного жира - 212,2 кг. Разница в данном случае по сравнению с потомками других быков данной линии составила соответственно по показателям 0,19% и 78,0 кг ($p < 0,001$). При этом в группе быков линии Силинг Трайджун Рокит по массовой доле белка в молоке лидировали потомки Синуса 1 – 3,73%, что в среднем на 0,71% ($p < 0,001$) больше по сравнению с коровами данной группы.

В целом же по массовой доле жира в молоке превосходили дочери Яруса 51091672 (4,14%), по доле белка – дочери Лобби 101916210 (3,22%). Данные быки относятся к линии Вис Бэк Айдиал.

В настоящее время проблема продуктивного долголетия молочного скота вызывает повышенный интерес среди ученых и практиков (А.С. Кривоногова, А.Г. Исаева, 2016). Как отмечают И.А. Шкуратова, И.М. Донник и др.: «Долголетие, как селекционный признак, не является главным при работе с племенным стадом. Но при этом данный признак заслуживает особого внимания при отборе быков-производителей с учетом продолжительности использования их дочерей» (2014, 2015, 2019).

В наших исследованиях установлено (рисунок 10), что у дочерей быков-производителей линии Вис Бэк Айдиал продолжительность периода производственного использования составила в среднем 3,2 лактации. При этом в данной группе большим продуктивным долголетием отличались потомки быков Ходок 55 (4,8 лактаций) и Трусковец 4737 (4,0 лактации).

В группе потомков быков линии Монтвик Чифтейн лидировали дочери быка Абе 131606786 (2,8 лактации).

При этом в данной группе оцениваемые потомки достаточно выровнены по данному показателю, период производственного использования здесь не продолжительный и находился в пределах от 2,4 до 2,8 лактаций.

Дочери быков-производителей линии Рефлексн Соверинг в среднем имели показатель продуктивного долголетия 3,7 лактаций. Здесь отличились потомки быков Талер 4091 (7,0 лактаций), Дубик 6839 (6,3 лактаций) и Лель 3321 (5,8 лактаций). При этом дочери быка Фридом 105331968 доились за период жизни только лишь 2,0 лактации.

В группе потомков производителей линии Силинг Трайджун Рокит лидерами продуктивного долголетия стали дочери быка Датчик 3630 – они доились 7,2 лактации. В среднем по группе данной линии период производственного использования дочерей быков составил 4,6 лактации.

Установлено (таблица 10), что дочери быков Юпитер 5029, Восторг 3343, Ромик 133, Лель 3321, Талер 4091, Диксон 16053 и Мэр 1235 чаще выбывали по причине заболеваний молочной железы по сравнению с потомками других быков (18,1 – 23,5% от общего числа выбывших дочерей данных быков).

Заболевания конечностей крупного рогатого скота наносят большой ущерб племенному стаду. В наших исследованиях установлено, что болезни ног стали причиной выбраковки животных из стада в 20,8 – 29,7% случаев у дочерей быков Цивис 18131, Орлан 3692 и Форс 130786386, что в среднем на 15,1% чаще по сравнению с потоками других оцениваемых быков-производителей.

Следует также отметить, что заболевания органов дыхательной системы стали причиной выбраковки из стада только в группах дочерей быков Восторг 3343 (2,0%), Форс 130786386 (1,3%) и Расти 6682653 (1,1%).

Болезни органов пищеварительной системы в среднем на 12,3% чаще становились причиной выбытия из стада у дочерей быков Орлан 3692 (16,2%) и Бош 2733 (18,7%).

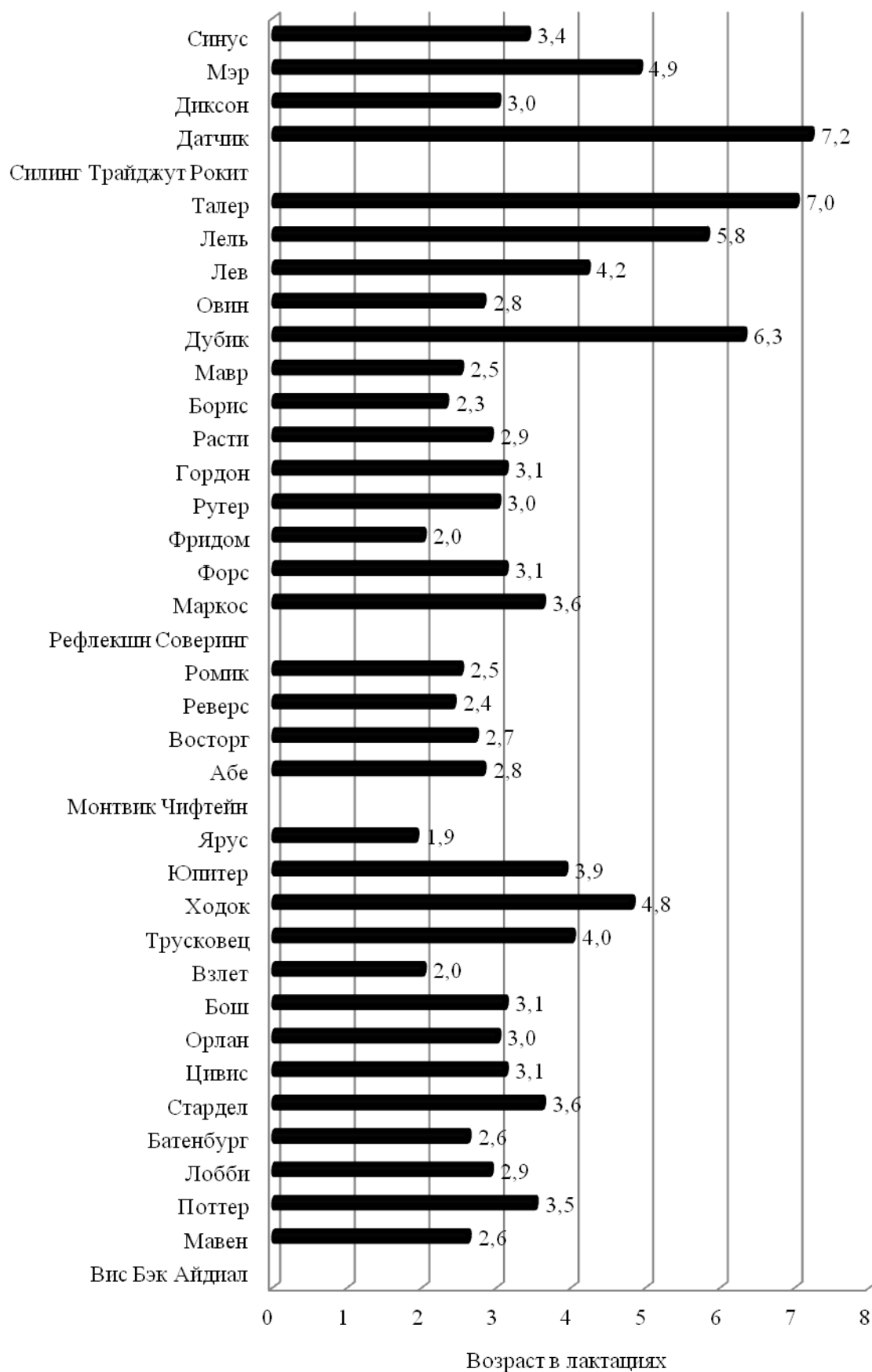


Рисунок 10 – Продолжительность периода производственного использования дочерей быков-производителей, выбывших в период 2013-2019 гг., лактации

Заболевания половых органов в качестве причин выбытия коров из стада занимают довольно большую долю - в среднем по оцениваемым группам 21,9% случаев.

При этом дочери быков Взлет 453, Трусковец 4737, Ходок 55, Юпитер 5029, Восторг 3343, Реверс 2708, Ромик 133, Дубик 6839, Овин 86, Лев 276, Лель 3321, Талер 4091, Датчик 3630, Диксон 16053, Мэр 1235 и Синус 1 выбраковывались из стада по причине болезней половых органов в 27,1-59,6% случаев.

Болезни, связанные с нарушением обмена веществ, стали причиной выбытия из стада во многих оцениваемых группах животных. Дочери быка Мавен 132516835 чаще выбывали из стада по этой причине – 20,0% от общего числа дочерей в группе.

Из-за малой продуктивности выбывали чаще дочери быка Фридом 105331968 (22,6%).

Потомки быков Мавен 132516835, Лобби 101916210, Абе 131606786, Фридом 105331968 и Борис 256545 из числа лактирующих коров в среднем на 14,5% чаще, чем остальные оцениваемые группы животных, выбывали по причине маститов.

Только дочери быка Абе 131606786 выбывали из стада по причине недостатков экстерьера (в количестве 1,5% от общего числа выбывших животных в данной группе).

В среднем в 26,4% случаев во всех оцениваемых группах потомков быков причиной выбытия из стада стали трудные роды и осложнения. При этом чаще такая причина выбытия отмечена у дочерей Взлета 453, Яруса 51091672, Восторга 3343, Реверса 2708, Ромика 133, Овина 86, Льва 276, Диксона 16053 и Синуса 1 (от 22,0 до 30,6% случаев).

Таблица 10 – Причины выбытия из стада дочерей быков-производителей, выбывших в период 2013-2019 гг., %

Кличка и номер быка-производителя, линия	Причина выбытия, %																			
	абсцессы	болезни вымени	болезни дыхательной системы	болезни ног	болезни пищеварительной системы	болезни половых органов	инвазионные болезни	болезни обмена веществ	инфекционные заболевания	малопродуктивность	маститы	недостатки экстерьера	несчастные случаи(травмы)	перикардит	причина не выяснена	продажа	прочие незаразные болезни	трудные роды и осложнения	яловость	старость
Вис Бэк Айдиал																				
Мавен 132516835	1,1	1,1	0,0	9,0	9,0	1,1	0,0	20,2	2,2	5,6	22,5	0,0	6,7	2,2	10,1	0,0	2,2	1,1	5,6	0,0
Поттер 128367894	0,0	0,0	0,0	11,7	15,0	3,3	1,7	8,3	1,7	11,7	18,3	0,0	0,0	6,7	6,7	0,0	1,7	0,0	13,3	0,0
Лобби 101916210	1,7	0,0	0,0	8,3	15,0	3,3	0,0	8,3	3,3	15,0	20,0	0,0	5,0	5,0	6,7	0,0	0,0	1,7	6,7	0,0
Батенбург 665849	0,0	0,0	0,0	18,9	13,2	5,7	0,0	9,4	0,0	13,2	3,8	0,0	7,5	5,7	5,7	0,0	3,8	0,0	13,2	0,0
Стардел 658867	0,0	2,9	0,0	20,6	11,8	0,0	2,9	5,9	0,0	2,9	17,6	0,0	0,0	11,8	2,9	0,0	0,0	8,8	11,8	0,0
Цивис 18131	0,0	2,6	0,0	26,3	15,8	0,0	0,0	10,5	0,0	10,5	7,9	0,0	2,6	2,6	10,5	0,0	0,0	2,6	7,9	0,0
Орлан 3692	2,7	0,0	0,0	29,7	16,2	2,7	2,7	2,7	0,0	5,4	5,4	0,0	8,1	5,4	2,7	0,0	5,4	2,7	8,1	0,0
Бош 2733	1,1	4,4	0,0	13,2	18,7	2,2	0,0	15,4	0,0	4,4	12,1	0,0	6,6	4,4	5,5	1,1	4,4	1,1	5,5	0,0
Взлет 453	0,0	14,3	0,0	11,9	0,0	35,7	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,6	0,0	0,0
Трусковец 4737	0,0	11,5	0,0	8,9	0,0	51,5	6,3	0,0	0,0	3,9	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	17,4	0,0	0,0
Ходок 55	0,0	11,6	0,0	7,0	2,0	50,8	6,5	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,6	0,0	0,0
Юпитер 5029	0,0	18,9	0,0	5,5	0,9	45,3	9,6	0,0	0,0	1,7	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,7	0,0	0,0
Ярус 51091672	0,0	12,2	0,0	6,1	2,0	28,6	20,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,6	0,0	0,0
Монтвик Чифтейн																				
Абе 131606786	1,5	0,0	0,0	13,8	9,2	1,5	0,0	9,2	1,5	6,2	20,0	1,5	9,2	6,2	7,7	0,0	3,1	3,1	6,2	

Продолжение таблицы 10

Восторг 3343	0,0	23,5	2,0	3,9	0,0	31,4	15,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,5	0,0	0,0
Реверс 2708	0,0	12,2	0,0	8,1	2,7	35,1	17,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,3	0,0	0,0
Ромик 133	0,0	19,4	0,0	6,5	0,6	27,1	15,9	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,0	0,0	0,0
Рефлексн Соверинг																				
Маркос 131801949	1,3	0,0	0,0	16,3	13,8	5,0	3,8	5,0	1,3	12,5	7,5	0,0	8,8	7,5	2,5	1,3	3,8	0,0	10,0	0,0
Форс 130786386	0,0	3,9	1,3	20,8	2,6	1,3	6,5	6,5	1,3	7,8	9,1	0,0	1,3	6,5	7,8	2,6	3,9	2,6	14,3	0,0
Фридом 105331968	0,0	0,0	0,0	4,8	3,2	1,6	0,0	4,8	3,2	22,6	27,4	0,0	4,8	4,8	9,7	3,2	1,6	0,0	8,1	0,0
Рутер 60413290	0,0	2,7	0,0	17,6	12,2	0,0	0,0	17,6	0,0	12,2	4,1	0,0	12,2	4,1	5,4	1,4	2,7	2,7	5,4	0,0
Гордон 7306999	0,0	2,7	0,0	17,6	12,2	0,0	0,0	17,6	0,0	12,2	4,1	0,0	12,2	4,1	5,4	1,4	2,7	2,7	5,4	0,0
Расти 6682653	0,0	1,1	1,1	18,0	13,5	1,1	4,5	4,5	0,0	4,5	7,9	0,0	3,4	6,7	14,6	1,1	1,1	1,1	15,7	0,0
Борис 256545	0,0	0,0	0,0	13,3	6,7	0,0	0,0	10,0	3,3	6,7	36,7	0,0	13,3	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Мавр 3675	0,0	4,0	0,0	20,0	14,0	4,0	2,0	2,0	0,0	12,0	2,0	0,0	6,0	2,0	10,0	6,0	0,0	0,0	16,0	0,0
Дубик 6839	0,0	10,6	0,0	4,3	0,0	59,6	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	17,0	0,0	0,0
Овин 86	0,0	12,0	0,0	10,0	0,0	50,0	4,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,0	0,0	0,0
Лев 276	0,0	15,6	0,0	18,8	0,0	28,1	9,4	0,0	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	0,0	0,0
Лель 3321	0,0	18,1	0,0	6,9	0,0	51,7	2,6	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,0	0,0	0,0
Талер 4091	0,0	19,7	0,0	3,3	0,0	57,4	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	13,1	0,0	0,0
Силинг Трайджун Рокит																				
Датчик 3630	0,0	13,1	0,0	7,1	0,0	45,2	7,1	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0	7,1
Диксон 16053	0,0	18,5	0,0	4,9	4,3	28,4	12,3	0,0	0,0	2,5	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,8	0,0	0,0
Мэр 1235	0,0	18,3	0,0	4,3	0,0	52,7	6,5	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	12,9	0,0	0,0
Синус 1	0,0	17,8	0,0	6,0	1,3	34,6	12,5	0,0	0,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,3	0,0	0,0

Немалый процент случаев выбытия коров из стада выявлен по причине яловости. Чаще вследствие яловости выбраковывались дочери быков-производителей Поттер 128367894, Батенбург 665849, Стардел 658867, Форс 130786386 и Расти 6682653. В среднем у них уровень выбраковки дочерей по яловости составил 13,7%.

Необходимо отметить, что по причине старости в оцениваемых стадах животных выбывали только дочери быка Датчик 3630 – 7,1%.

Установлено (таблица 11), что больше всего потомства от общего количества дочерей получено от быков Стардел 658867 (512%), Маркос 131801949 (542%), Дубик 6839 (645%), Лель 3321 (582%), Талер 4091 (697%) и Датчик 3630 (725%).

Самое меньшее количество потомства получено от дочерей Батенбурга 665849 (253%), Боша 2733 (287%), Яруса 51091672 (190%), Восторга 3343 (268%), Реверса 2708 (245%), Ромика 133 (252%), Расти 6682653 (243%), Мавра 3675 (254%) и Овина 86 (298%).

Мертворожденные телята рождались чаще у дочерей быков Стардел 658867 (12,7% от полученного приплода) и Абе 131606786 (10,3% от полученного приплода). Реже всего телята появлялись на свет мертворожденными у дочерей быков Лев 276 и Восторг 3343 – лишь 0,1 и 0,7% от полученного приплода соответственно.

Дочери быка по кличке Борис 256545 чаще абортировали, либо телята рождались с признаками уродства (3,9 %).

У дочерей быков Бош 2733, Трусковец 4737, Ярус 51091672, Воторг 3343, Реверс 2708, Ромик 133, Овин 86, Лев 276, Диксон 16053, Мэр 1235 и Синус 1 не было абортированных дочерей и в их потомстве не встречались уродства.

Одним из важных показателей, характеризующих молочные качества животных, является их пожизненная продуктивность (таблица 12).

Таблица 11 - Результат отела дочерей быков-производителей
в период 2013-2019 гг.

Кличка и номер бы- ка-производителя, линия	Количество дочерей, голов	Всего по- томков у дочерей, %	Результат отела	
			мертворожденные телята, %	аборты, уродства, %
Вис Бэк Айдиал				
Мавен 132516835	89	325	5,2	1,2
Поттер 128367894	60	376	3,6	1,1
Лобби 101916210	60	328	5,5	1,4
Батенбург 665849	53	253	6,2	1,6
Стардел 658867	34	512	12,7	0,8
Цивис 18131	38	381	6,4	1,2
Орлан 3692	37	342	5,8	1,1
Бош 2733	91	287	7,7	1,7
Взлет 453	42	193	6,2	0,0
Трусковец 4737	305	402	2,6	0,0
Ходок 55	199	481	2,7	0,1
Юпитер 5029	344	397	1,3	0,0
Ярус 51091672	49	190	4,3	0,0
Монтвик Чифтейн				
Абе 131606786	65	311	10,3	1,9
Восторг 3343	51	268	0,7	0,0
Реверс 2708	74	245	3,9	0,0
Ромик 133	170	252	1,4	0,0
Рефлексн Соверинг				
Маркос 131801949	80	542	2,7	1,2
Форс 130786386	77	335	5,8	1,6
Фридом 105331968	62	330	4,8	1,3
Ругер 60413290	74	324	5,6	1,3
Гордон 7306999	48	327	5,8	1,8
Расти 6682653	89	243	6,1	1,7
Борис 256545	30	315	7,7	3,9
Мавр 3675	50	254	5,9	1,3
Дубик 6839	47	645	3,0	0,5
Овин 86	50	298	2,0	0,0
Лев 276	32	425	0,1	0,0
Лель 3321	116	582	2,8	0,3
Талер 4091	61	697	3,3	0,2
Силинг Трайджун Рокит				
Датчик 3630	84	725	2,8	0,2
Диксон 16053	162	311	2,0	0,0
Мэр 1235	93	499	3,0	0,0
Синус 1	399	349	1,8	0,0

В исследованиях установлено, что количество удоя за период жизни у потомков быка Поттер 128367894 линии Вис Бэк Айдиал больше по сравнению с дочерьми других оцениваемых быков данной группы в среднем на 10458,8 кг (33,4%) ($p < 0,001$). При этом у потомков быка Взлет 453 меньше установленные показатели удоя дочерей на 13350,9 кг (58,9%) ($p < 0,001$), чем у других оцениваемых животных данной линии.

В группе быков линии Монтвик Чифтейн по уровню пожизненного удоя лидировали дочери быка Абе 131606786 в среднем на 10945,8 кг (42,8%) ($p < 0,001$). При этом на 4509,0 кг или на 24,4% показатель наименьшего пожизненного удоя в данной группе отличался от средних значений у дочерей быка Ромик 133.

Пожизненный удой дочерей линии Рефлексн Соверинг у потомков быка Маркос 131801949 выше по сравнению с другими коровами в среднем на 9542,1 кг (29,3%) ($p < 0,001$), у потомков быка Фридом 105331968 – ниже в среднем на 8473,3 кг (34,8%) ($p < 0,001$).

Дочери быка-производителя по кличке Датчик 3630 отличались большим удоєм за период жизни среди коров линии Силинг Трайджун Рокит – 26874,4 кг. Разница внутри группы в среднем составила 8366,2 кг (31,1%) ($p < 0,001$).

Следует отметить, что более продуктивными за период жизни оказались коровы, отцом которых являлись быки Поттер 128367894 и Маркос 131801949. Их продуктивность составила 31313,6 и 32538,1 кг соответственно.

По массовой доли жира и белка в молоке в группах оцениваемых животных соблюдалась общеизвестная тенденция относительно высокой жирномолочности у низкоудойных коров. Так, наибольшие значения доли жира в молоке отмечены у дочерей быков Батенбург 665849, Ярус 51091672, Ромик 133, Форс 130786386, Гордон 7306999, Овин 86 и Диксон 16053.

Таблица 12 – Пожизненная молочная продуктивность дочерей быков-производителей, выбывших из стада в период 2013-2019 гг., $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Кличка и номер быка-производителя линия	Показатель				
	удой, кг	МДЖ, %	молочный жир, кг	МДБ, %	молочный белок, кг
Вис Бэк Айдиал					
Мавен 132516835	22444,8±1133,5***	4,02±0,02***	898,0±44,4***	3,16±0,01	709,9±35,7***
Поттер 128367894	31313,6±1651,2***	4,03±0,02***	1259,1±65,7***	3,14±0,01	986,1±52,1***
Лобби 101916210	23174,6±1201,4***	4,02±0,02***	924,3±46,3***	3,18±0,01	736,4±37,8***
Батенбург 665849	20782,1±1491,5***	4,08±0,02	843,5±59,7***	3,10±0,01	645,5±46,9***
Стардел 658867	28626,8±3211,2***	4,06±0,17***	1160,6±128,7***	2,96±0,18	882,4±106,1***
Цивис 18131	26748,3±2139,9***	4,03±0,02***	1077,1±85,5***	3,10±0,01	830,5±67,6***
Орлан 3692	26160,3±2272,4***	4,07±0,03***	1061,3±90,9***	3,14±0,01	821,0±71,0***
Бош 2733	25888,9±1387,4***	4,04±0,02***	1040,6±54,7***	3,16±0,01	818,1±43,8***
Взлет 453	9335,4±760,6	3,96±0,03**	370,5±30,6	3,06±0,02	288,3±24,3
Трусковец 4737	18258,1±672,0***	3,92±0,01*	717,9±26,7***	3,01±0,01	548,4±20,2***
Ходок 55	20263,0±879,8***	3,88±0,01	786,2±34,1***	3,02±0,01	613,2±26,8***
Юпитер 5029	19590,2±701,1***	3,96±0,00**	780,4±28,2***	3,01±0,00	589,0±21,0***
Ярус 51091672	8985,5±555,0	4,09±0,03***	366,5±22,2	3,07±0,02	276,5±17,3
Монтвик Чифтейн					
Абе 131606786	25551,6±1276,8***	4,02±0,01***	1023,9±50,4***	3,18±0,01***	811,6±40,2***
Восторг 3343	15356,3±939,4	3,99±0,01**	611,7±37,3	3,03±0,01***	467,1±28,8
Реверс 2708	14500,7±774,0	3,94±0,01	569,6±29,9	3,09±0,01***	449,6±24,4
Ромик 133	13960,4±589,9	4,09±0,01***	568,6±23,7	2,98±0,01	417,4±18,0
Рефлексн Соверинг					
Маркос 131801949	32538,1±1767,6***	4,03±0,02***	1308,3±70,1***	3,14±0,01***	1022,8±55,7***
Форс 130786386	26193,1±1549,1***	4,07±0,02***	1060,6±61,5***	3,11±0,01***	817,9±49,6***
Фридом 105331968	15908,4±845,1	3,89±0,01**	618,1±32,6	3,15±0,01***	499,9±26,3
Ругер 60413290	24622,2±1426,1**	4,04±0,02***	993,1±56,9**	3,17±0,01***	780,4±44,8**
Гордон 7306999	26044,9±1964,2***	4,07±0,03***	1054,7±78,1***	3,17±0,01***	824,2±62,2***

Продолжение таблицы 12

Расти 6682653	25760,8±1200,6***	4,01±0,05***	1039,4±48,9***	3,06±0,05**	802,9±39,2***
Борис 256545	15438,0±1108,5	3,88±0,01*	597,6±42,1	3,14±0,01***	484,3±34,6
Мавр 3675	20052,6±1783,5*	4,03±0,02***	809,4±72,3*	3,09±0,06***	624,2±56,8*
Дубик 6839	28720,4±2016,6***	3,85±0,01	1104,0±76,8***	3,07±0,01***	882,9±62,2***
Овин 86	16239,1±1217,5	4,07±0,01***	663,7±50,3	3,02±0,01**	491,8±37,3
Лев 276	24030,0±2597,2**	4,01±0,01***	968,8±105,4***	2,99±0,01	722,4±79,0**
Лель 3321	24651,0±1013,9**	3,87±0,01*	952,8±39,1**	2,98±0,01	735,0±30,1**
Талер 4091	28291,0±1405,3***	3,83±0,02	1085,5±54,5***	2,96±0,02	835,9±40,5***
Силинг Трайджун Рокит					
Датчик 3630	26874,4±1208,1***	3,82±0,01	1023,0±45,5***	3,07±0,01***	823,5±37,2***
Диксон 16053	15859,9±629,5	4,02±0,00***	638,5±25,4	3,02±0,01	477,3±18,9
Мэр 1235	21894,6±1140,3***	3,89±0,01**	850,6±44,3*	3,04±0,01	665,7±34,5*
Синус 1	17770,1±547,2	4,01±0,00***	713,1±22,0*	3,02±0,01	539,4±16,7*

При этом наиболее белковомолочными за весь период жизни оказались дочери быков Мавен 132516835, Поттер 128367894, Лобби 101916210, Орлан 3692, Бош 2733, Абе 131606786, Маркос 131801949, Фор 130786386, Фридом 105331968, Рутер 60413290 и Гордон 7306999. Почти половина из перечисленных быков относятся к линии Рефлексн Соверинг.

Необходимо отметить, что потомки быков Поттер 128367894 и Маркос 131801949 сочетают высокие удои и массовые доли белка в молоке за период жизни: 31313,6 – 32538,1 кг при доле белка 3,14%.

Кроме того установлено, что потомки быков линии Силинг Трайджун Рокит более выровнены по показателю белковомолочности в пределах 3,02 – 3,07 при ($p < 0,001$).

Абсолютными лидерами по результатам оценки продуктивности за период жизни являлись дочери быка Маркос 131801949 с количеством молочного жира в молоке 1308,3 кг, количеством белка – 1022,8 кг, с удоем 32538,1 кг при средней продолжительности использования 3,6 лактаций.

Оценка животных по уровню стрессустойчивости дает представление о биологических особенностях стада и является обязательной при селекции племенного скота на увеличение сроков продуктивного долголетия и повышение пожизненного удоя коров. Кроме того, важно понимать среди прочих факторов какие быки-производители дают более стрессоустойчивое потомство, а какие менее стрессоустойчивое.

В наших исследованиях рассчитаны и проанализированы индексы снижения и восстановления удоев при сезонной смене системы содержания стада. При этом весенняя и осенняя смена условий содержания (кормление, микроклиматические условия) выступают в качестве стресс-фактора. Установлено, что весной высокую оценку стрессоустойчивости по качеству потомства ($T_{сн} \geq 1,0$) показали быки Поттер 128367894, Стардел 658867, Маркос 131801949, Дубик 6939, Лев 276, Лель 3321, Талер 4091 и Датчик 3630 (таблица 13).

Таблица 13 – Характеристика быков-производителей по изменению продуктивности дочерей при весенней смене условий содержания, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
(по результатам первой лактации дочерей, выбывших в период 2013-2019 гг.)

Кличка и номер быка-производителя линия	Кол-во дочерей, голов	Удой, кг		Тсн	Ранг	Удой, кг	Твс	Ранг
		апрель	май			июнь		
Вис Бэк Айдиал								
Мавен 132516835	89	618,6 ±16,2	531,1 ±15,2	0,86 ±0,01	15	466,7 ±13,4	0,88 ±0,01	9
Поттер 128367894	60	706,2 ±23,0	705,1 ±25,9	1,00 ±0,01	27	725,3 ±30,3	1,03± 0,02	32
Лобби 101916210	60	657,6 ±23,8	580,1 ±22,6	0,88 ±0,01	22	510,8 ±21,4	0,88 ±0,01	9
Батенбург 665849	53	592,5 ±18,6	500,2 ±18,2	0,84 ±0,01	4	441,9 ±17,0	0,88 ±0,01	9
Стардел 658867	34	690,4 ±41,0	688,8 ±45,3	1,01 ±0,05	29	662,9 ±50,6	1,00 ±0,05	31
Цивис 18131	38	618,9 ±27,0	509,0 ±21,7	0,83 ±0,01	3	451,7 ±19,4	0,89 ±0,01	15
Орлан 3692	37	554,8 ±20,0	470,0 ±19,0	0,85 ±0,01	10	415,4 ±16,8	0,89 ±0,01	15
Бош 2733	91	569,5 ±21,3	487,7 ±18,7	0,86 ±0,01	15	430,2 ±17,2	0,88 ±0,01	9
Взлет 453	42	593,3 ±19,5	523,6 ±20,2	0,88 ±0,01	22	466,2 ±20,8	0,89 ±0,01	15
Трусковец 4737	305	604,6 ±8,8	521,3 ±8,1	0,86 ±0,01	15	463,6 ±7,5	0,89 ±0,00	15
Ходок 55	199	643,0 ±11,7	540,4 ±10,3	0,84 ±0,01	4	479,4 ±9,4	0,89 ±0,00	15
Юпитер 5029	344	614,1 ±8,6	522,5 ±8,1	0,85 ±0,00	10	454,6 ±7,1	0,87 ±0,00	4
Ярус 51091672	49	639,1 ±19,7	517,4 ±17,3	0,81 ±0,01	1	429,7 ±17,0	0,83 ±0,01	1
Монтвик Чифтейн								
Абе 131606786	65	655,3 ±18,8	550,8 ±16,8	0,84 ±0,01	4	475,5 ±15,7	0,86 ±0,01	3
Восторг 3343	51	646,7 ±23,7	579,0 ±22,7	0,89 ±0,01	26	520,0 ±23,0	0,89 ±0,01	15
Реверс 2708	74	668,3 ±18,7	565,0 ±16,5	0,85 ±0,01	10	506,2 ±14,9	0,90 ±0,01	24
Ромик 133	170	622,8 ±14,3	529,3 ±12,9	0,85 ±0,01	10	458,7 ±11,2	0,87 ±0,01	4
Рефлексн Соверинг								
Маркос 131801949	80	734,1 ±18,0	749,7 ±22,1	1,02 ±0,01	32	786,2 ±27,5	1,04 ±0,01	34
Форс 130786386	77	553,1 ±22,2	478,8 ±20,6	0,87 ±0,01	21	418,2 ±18,4	0,87 ±0,01	4

Продолжение таблицы 13

Фридом 105331968	62	520,8 ±16,4	429,1 ±14,6	0,82 ±0,01	2	366,4 ±13,1	0,85 ±0,01	2
Ругер 60413290	74	565,0 ±19,1	483,3 ±16,9	0,86 ±0,01	15	425,9 ±15,2	0,88 ±0,01	9
Гордон 7306999	48	548,4 ±22,4	462,7 ±20,2	0,84± 0,01	4	401,2 ±17,5	0,87 ±0,01	4
Расти 6682653	89	550,1 ±15,4	462,9 ±13,8	0,84 ±0,01	4	405,7 ±12,2	0,88 ±0,00	9
Борис 256545	30	518,2 ±23,8	433,0 ±20,4	0,84 ±0,01	4	377,7 ±19,1	0,87 ±0,01	4
Мавр 3675	50	598,0 ±25,2	515,5 ±23,4	0,86 ±0,02	15	465,7 ±21,9	0,90 ±0,01	24
Дубик 6839	47	685,8 ±23,9	691,1 ±25,5	1,02 ±0,02	32	653,1 ±31,9	0,99 ±0,02	30
Овин 86	50	578,3 ±23,7	493,3 ±22,8	0,85 ±0,01	10	439,5 ±20,8	0,89 ±0,01	15
Лев 276	32	652,2 ±27,7	655,6 ±30,0	1,01 ±0,02	29	602,5 ±37,3	0,96 ±0,02	29
Лель 3321	116	662,9 ±18,2	663,8 ±19,5	1,00 ±0,01	27	576,2 ±20,8	0,93 ±0,01	28
Талер 4091	61	681,8 ±24,7	691,9 ±28,1	1,01 ±0,02	29	715,9 ±33,1	1,03 0,02	32
Силинг Трайджун Рокит								
Датчик 3630	84	650,8 ±22,2	706,8 ±28,7	1,08 ±0,02	34	531,6 ±18,9	0,91 ±0,01	27
Диксон 16053	162	618,5 ±12,7	543,6 ±12,5	0,88 ±0,01	22	489,8 ±12,0	0,90 ±0,01	24
Мэр 1235	93	663,0 ±16,6	585,1 ±16,2	0,88 ±0,01	22	520,7 ±16,0	0,89 ±0,01	15
Синус 1	399	588,2 ±9,8	502,9 ±8,5	0,86 ±0,00	15	445,9 ±7,7	0,89 ±0,00	15

Все производители подтвердили оценку при осенней смене условий содержания (таблица 14).

При этом рассчитанный индекс восстановления удоя или индекс реабилитации не у всех оцененных быков, при смене у дочерей условий содержания, также оказался высок ($T_{вс} \geq 1,0$). К числу животных, имеющих высокие значения индекса реабилитации в период весенней и осенней смены условий содержания дочерей, отнесены быки Поттер 128367894, Стардел 658867, Маркос 131801949 и Талер 4091.

Следует отметить, что восстановление после осенней смены условий содержания протекал с более высокими индексами у 536% быков, оцененных по качеству потомства.

Таблица 14 – Характеристика быков-производителей по изменению продуктивности дочерей при осенней смене условий содержания, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
(по результатам первой лактации дочерей, выбывших в период 2013-2019 гг.)

Кличка и номер бы- ка-производителя линия	Кол-во дочерей, голов	Удой, кг		Тсн	Ранг	Удой, кг	Твс	Ранг
		сентябрь	октябрь			ноябрь		
Вис Бэк Айдиал								
Мавен 132516835	89	439,7 ±13,1	389,2 ±12,4	0,88 ±0,01	10	348,2 ±12,3	0,89 ±0,01	14
Поттер 128367894	60	681,1 ±28,8	710,6 ±34,0	1,05 ±0,02	30	790,6 ±39,1	1,11 ±0,01	31
Лобби 101916210	60	474,2 ±19,8	407,9 ±18,6	0,86 ±0,01	4	368,9 ±17,6	0,90 ±0,01	22
Батенбург 665849	53	413,6 ±16,1	365,8 ±16,1	0,88 ±0,01	10	330,8 ±16,4	0,89 ±0,01	14
Стардел 658867	34	646,93 ±62,3	657,2 ±52,5	1,04 ±0,05	27	723,7 ±60,4	1,10 ±0,05	29
Цивис 18131	38	436,7 ±19,4	384,9 ±17,8	0,88 ±0,01	10	338,5 ±16,9	0,88 ±0,01	10
Орлан 3692	37	397,5 ±17,5	350,4 ±15,5	0,88 ±0,01	10	309,6 ±15,5	0,88 ±0,01	10
Бош 2733	91	415,8 ±17,9	364,5 ±14,9	0,88 ±0,01	10	327,9 ±15,4	0,89 ±0,01	14
Взлет 453	42	431,6 ±19,8	389,0 ±20,9	0,89 ±0,01	19	340,5 ±20,5	0,87± 0,01	6
Трусковец 4737	305	443,4 ±7,4	392,7 ±6,9	0,88 ±0,00	10	356,4 ±7,1	0,90 ±0,00	22
Ходок 55	199	458,3 ±9,1	405,5 ±8,4	0,88 ±0,00	10	356,1 ±7,8	0,88 ±0,00	10
Юпитер 5029	344	434,7 ±6,9	380,7 ±6,2	0,87 ±0,00	7	324,0 ±5,5	0,85 ±0,00	3
Ярус 51091672	49	398,1 ±15,9	336,3 ±15,3	0,84 ±0,01	1	296,1 ±15,1	0,87 ±0,01	6
Монтвик Чифтейн								
Абе 131606786	65	452,5 ±15,9	400,4 ±14,3	0,89 ±0,01	19	350,3 ±13,6	0,87 ±0,01	6
Восторг 3343	51	497,7 ±23,4	452,9 ±25,7	0,90 ±0,01	25	412,1 ±28,2	0,89 ±0,01	14
Реверс 2708	74	485,0 ±14,4	433,8 ±14,5	0,89 ±0,01	19	391,6 ±14,9	0,89 ±0,01	14
Ромик 133	170	438,5 ±10,6	391,9 ±10,4	0,89 ±0,01	19	353,1 ±10,3	0,89 ±0,01	14

Рефлексн Соверинг								
Маркос 131801949	80	734,8 ±30,0	813,2 ±38,5	1,10 ±0,01	33	916,7 ±43,6	1,13 ±0,01	33
Форс 130786386	77	403,5 ±17,9	359,2 ±17,5	0,88 ±0,01	10	315,5 ±16,4	0,87 ±0,01	6
Фридом 105331968	62	349,1 ±12,8	293,1 ±11,3	0,84 ±0,01	1	258,6 ±10,6	0,88 ±0,01	10
Ругер 60413290	74	402,7 ±14,0	344,2 ±12,2	0,86 ±0,01	4	289,4 ±10,6	0,84 ±0,01	1
Гордон 7306999	48	382,2 ±17,0	333,5 ±14,8	0,87 ±0,01	7	284,8 ±12,4	0,86 ±0,01	4
Расти 6682653	89	392,6 ±12,0	343,9 ±11,1	0,87 ±0,01	7	286,4 ±9,9	0,84 ±0,01	1
Борис 256545	30	362,4 ±19,4	307,7 ±17,9	0,84 ±0,01	1	266,1 ±16,4	0,86 ±0,01	4
Мавр 3675	50	445,5 ±21,4	394,9 ±19,5	0,89 ±0,01	19	366,6 ±21,4	0,92 ±0,02	26
Дубик 6839	47	610,2 ±39,9	675,7 ±53,4	1,10 ±0,02	33	747,6 ±58,5	1,12 ±0,02	32
Овин 86	50	421,2 ±19,9	377,0 ±19,8	0,89 ±0,01	19	339,7 ±19,5	0,89 ±0,01	14
Лев 276	32	592,1 ±49,1	645,1 ±71,7	1,07 ±0,03	32	704,2 ±79,4	1,09 ±0,02	27
Лель 3321	116	558,2 ±24,9	597,9 ±34,5	1,05 ±0,02	30	659,5 ±38,4	1,10 ±0,01	29
Талер 4091	61	668,2 ±36,2	703,1 ±49,8	1,04 ±0,02	27	788,7 ±54,8	1,13 ±0,01	33
Силинг Трайджун Рокит								
Датчик 3630	84	498,8 ±17,7	511,2 ±20,1	1,04 ±0,02	27	557,1 ±22,8	1,09 ±0,01	27
Диксон 16053	162	468,2 ±12,1	426,1 ±12,5	0,90 ±0,01	25	387,4 ±13,1	0,90 ±0,01	22
Мэр 1235	93	491,0 ±15,0	425,2 ±14,1	0,86 ±0,01	4	381,5 ±12,9	0,89 ±0,01	14
Синус 1	399	427,0 ±7,6	377,5 ±6,9	0,88 ±0,00	10	342,5 ±7,0	0,90 ±0,00	22

Для более точной оценки стрессоустойчивости потомства быков-производителей проведено ранжирование показателей Тсн и Твс в порядке возрастания. С помощью метода наложения селекционных полей (рисунок 11, 12) определено, что быков, чьи показатели не выходили за пределы поля реабилитации, можно относить к улучшателя по стрессоустойчивости.

Установлено, что в весенний период смены условий содержания животных за пределы поля реабилитации (Твс) не выходили показатели 61,8% быков-

производителей: Ярус 51091672, Фридом 105331968, Борис 256545, Батенбург 665849, Расти 6682653, Цивис 18131, Орлан 3692, Ходок 55, Овин 86, Синус 1, Реверс 2708, Мавр 3675, Диксон 16053, Лель 3321, Лев 276, Стардел 658867, Поттер 128367894, Талер 4091, Маркос 131801949, Трусковец 4737 и Гордон 7306999.

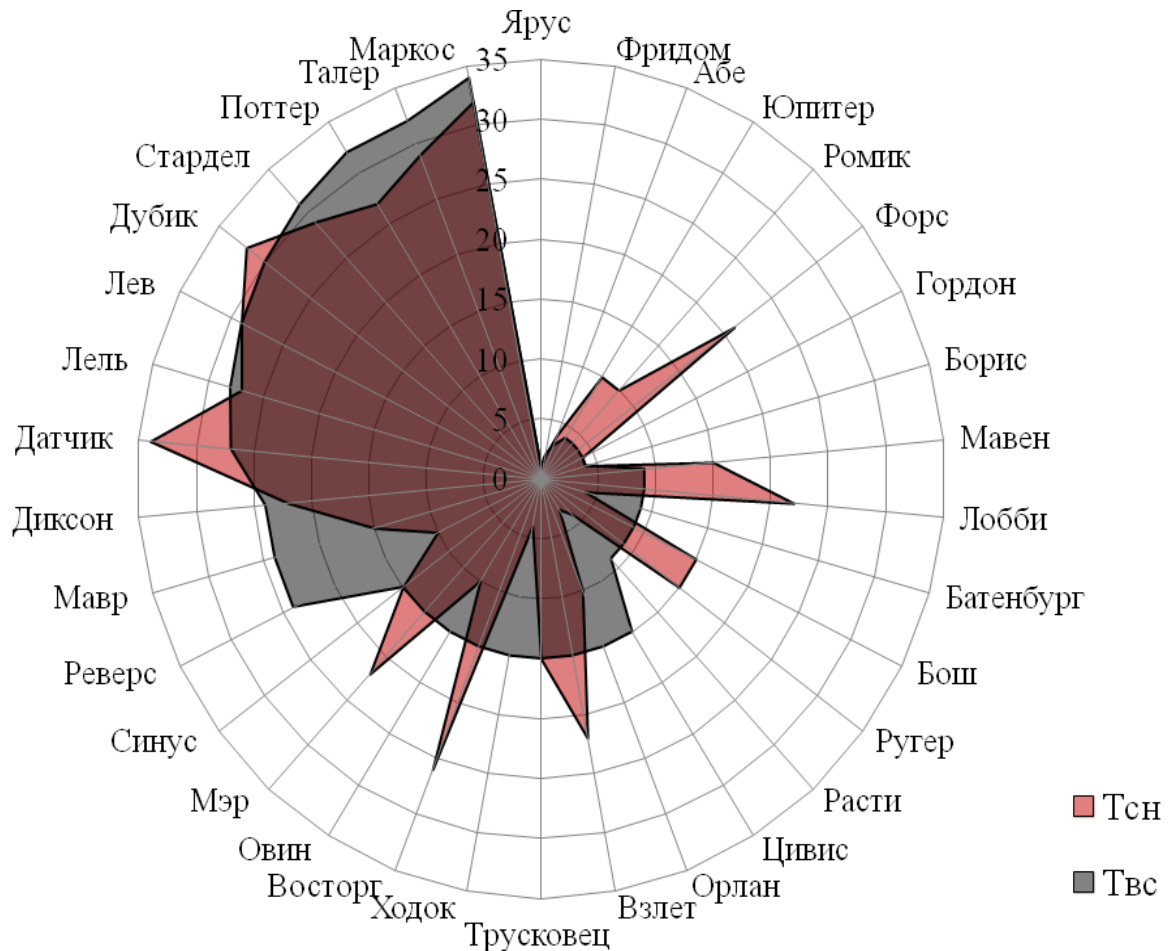


Рисунок 11 – Сопоставимость оценок быков-производителей по показателям Тсн и Твс при весенней смене условий содержания дочерей

В осенний период смены условий содержания животных показатели оценки подтвердили лишь только 41,2% оцененных быков: Ярус 51091672, Фридом 105331968, Борис 256545, Батенбург 665849, Цивис 18131, Орлан 3692, Ходок 55, Синус 1, Мавр 3675, Стардел 658867, Поттер 128367894, Талер 4091, Маркос 131801949 и Трусковец 4737.

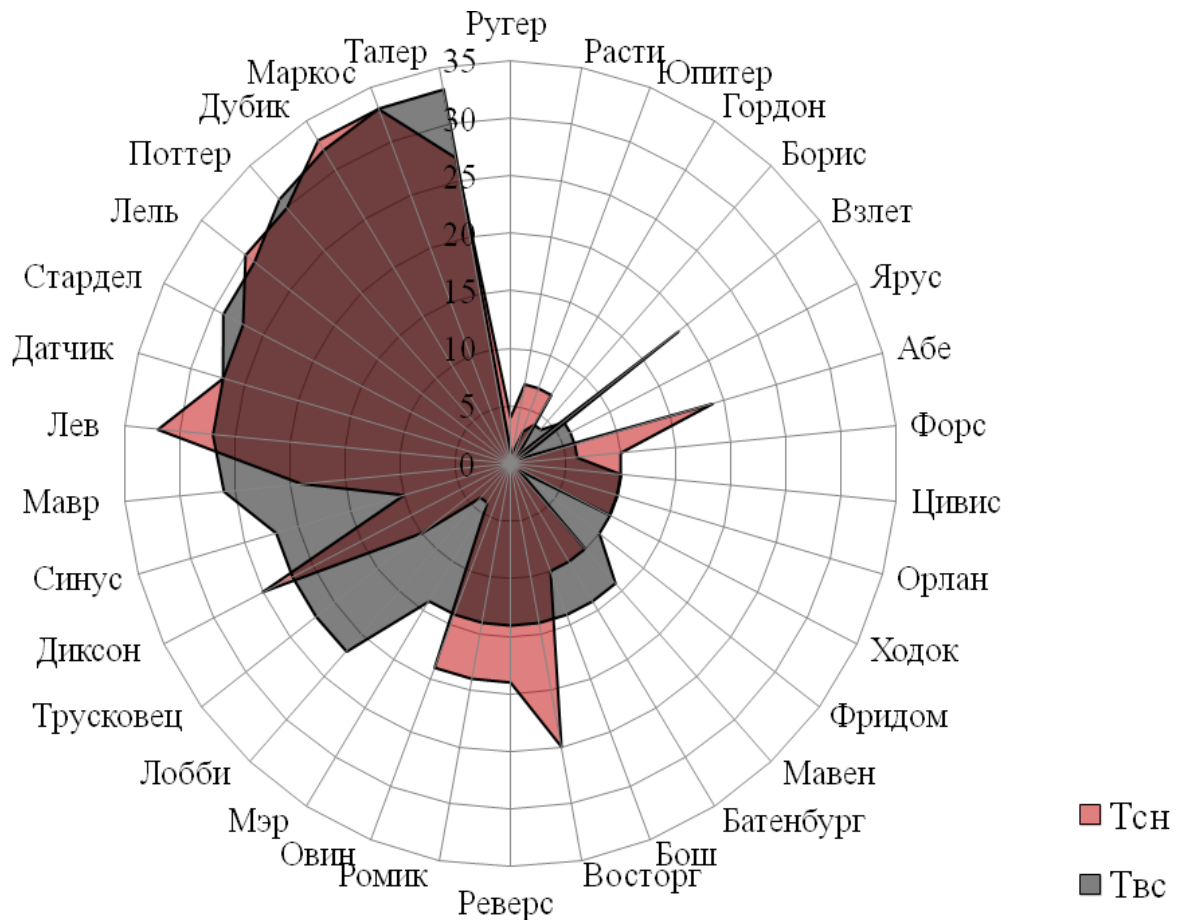


Рисунок 12 – Сопоставимость оценок быков-производителей по показателям Тсн и Твс при осенней смене условий содержания дочерей

При сопоставлении двух оценок выявлены достоверные быки-производители в качестве улучшателей по признаку стрессоустойчивости потомства. Так, достоверными улучшателями по стрессоустойчивости потомства являлись быки линии Вис Бэк Айдиал – Поттер 128367894 и Стардел 658867; быки линии Рефлекшн Соверинг – Маркос 131801949 и Талер 4091.

Отдельного внимания при совершенствовании биологических, технологических параметров животных и их продуктивных особенностей заслуживает оценка экстерьера дочерей быков-производителей, так эффективное и долготное использование коров невозможно без учета их экстерьерных показателей.

Проведена линейная оценка экстерьера выдающихся быков-производителей, сочетающих высокую молочную продуктивность, достаточно продолжительный период производственного использования и высокий уровень стрессоустойчивости своих дочерей.

При оценке быков-производителей по показателям экстерьера дочерей ученые и практики уделяют внимание направлению и величине отклонений проявления анализируемых признаков от стандарта (О.С. Чеченихина, 2011).

Результаты оценки быков по промерам дочерей изображены в виде экстерьерных профилей (рисунок 13).

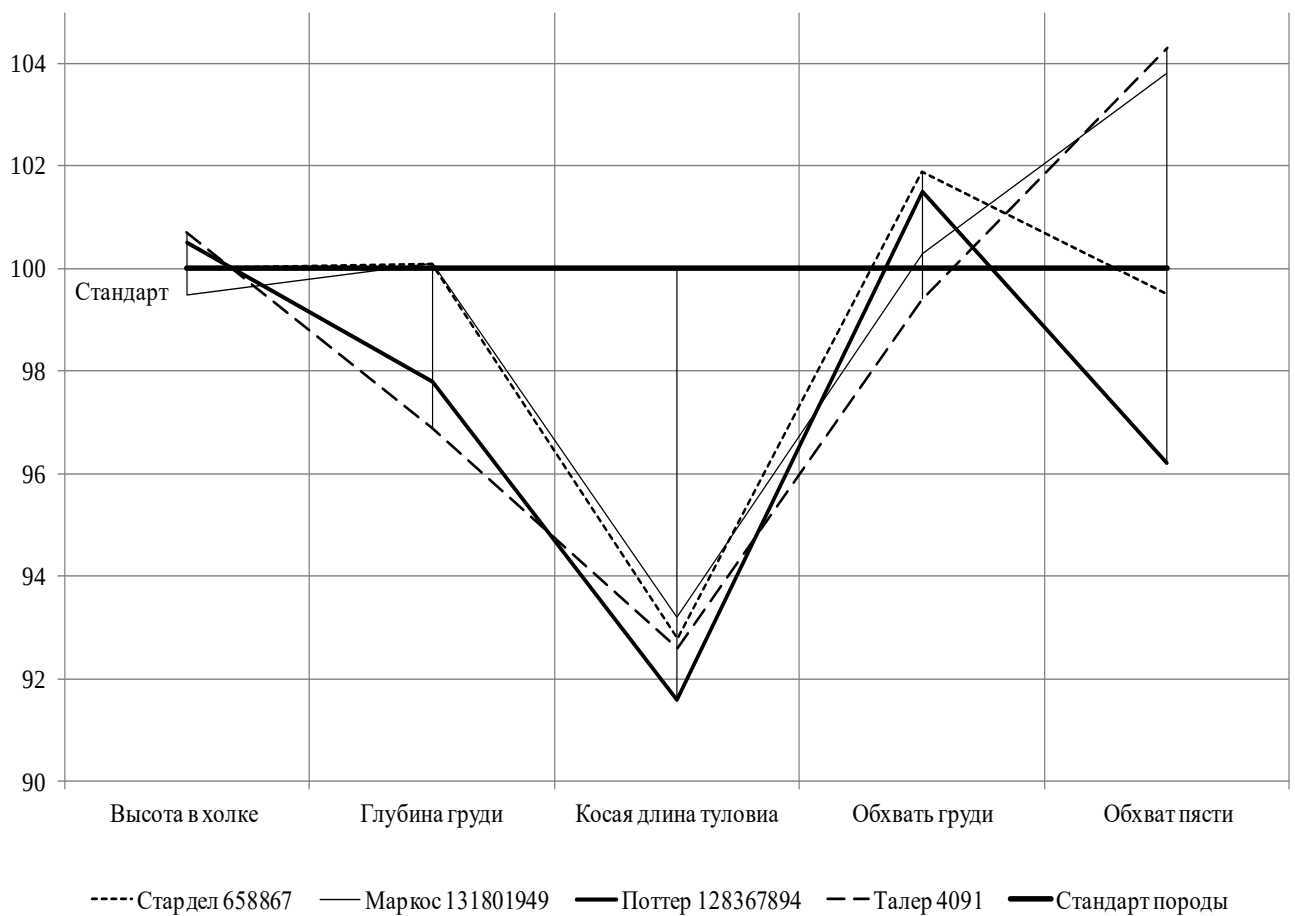


Рисунок 13 – Экстерьерный профиль быков-производителей по промерам дочерей в возрасте первой лактации

Судя по экстерьерному профилю быков-производителей по промерам дочерей первой лактации, показатели отклонялись от стандарта породы по высоте в холке (Маркос 131801949 -0,5%, Поттер 128367894 +0,5% и Талер 4091 +0,7%); по глубине груди (Стардел 658867 + 0,1%, Маркос 131801949 +0,1%, Поттер 128367894 -2,2% и Талер 4091 -3,1%); по косой длине туловища (Стардел 658867 на -7,2%, Маркос 131801949 на -6,8%, Поттер 128367894 на -8,4% и Талер 4091 на -7,4%); по обхвату груди за лопатками (Стардел 658867 +1,9%, Маркос 131801949 +0,3%, Поттер 128367894 +1,5% и Талер 4091 -0,6%); по обхвату пясти (Стардел 658867 -0,5%, Маркос 131801949 +3,8%, Поттер 128367894 -3,8% и Талер 4091 +4,3%). При этом все отклонения находились в пределах колебаний стандарта.

Проведена комплексная оценка статей экстерьера и телосложения коров по 100 – балльной шкале (таблица 15). В стаде потомки Стардела 658867, превосходили коров, произошедших от быков Маркос 131801949, Поттер 128367894 и Талер 4091 соответственно: по результатам балльной оценки по объему туловища на 5,2 балла (5,8%), на 3,1 балла (3,4%), и на 7,2 балла (7,9%); по развитию молочных признаков - на 2,0 балла (2,2%) – 2,7 балла (2,9%) – 3,3 (3,7%); по состоянию конечностей – на 1,2 балла (1,4%) – 0,1 балла (0,1%) – 2,1 балла (2,4%); по величине и форме вымени – на 1,1 балла (1,3%) – 2,1 балла (1,9%) – 5,2 балла (6,1%); по общему виду – на 0,6 балла (0,7%) – 1,6 балла (1,9%) – 2,6 балла (3,0%).

Потомки быка Стардел 658867 оценены достаточно высоко – 86,9 баллов из 100, что выше, чем у сверстниц – потомков быков Маркос 131801949 на 1,4 балла (1,6%), Поттер 128367894 – на 1,9 балла (2,2%) и Талер 4091 на – 3,7 балла (4,3%). Дочерям Стардела 658867, Маркоса 131801949 и Поттера 128367894 присвоен «Отличный» комплексный класс, а дочерям Талера 4091 – «Хороший с плюсом».

Таблица 15 – Балльная оценка экстерьера дочерей быков-производителей (система Б), $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Кличка и номер быка-производителя	Показатель оценки					
	объем туловища	молочные признаки	ноги	вымя	общий вид	общая оценка
Стардел 658867	90,2±3,1	90,4±3,1	87,0±3,2	85,3±3,1	85,9±3,0	86,9±3,0
Маркос 131801949	85,0±0,9	88,4±1,1	85,8±1,3	84,2±1,7	85,3±1,2	85,5±0,9
Поттер 128367894	87,1±3,2	87,7±3,2	86,9±3,1	83,2±3,1	84,3±3,1	85,0±3,0
Талер 4091	83,0±1,1	87,1±1,1	84,9±1,2	80,1±1,5	83,3±1,0	83,2±0,8

Таким образом, комплексная оценка экстерьера потомков оцениваемых производителей показала: более развитое туловище и хорошо выраженные молочные формы у дочерей Стардела 658867 и Маркоса 131801949; более высокий рост у дочерей Поттера 128367894 и Талера 4091; лучше развитое вымя у дочерей Талера 4091.

Больше всего дочерей, которым присвоен «Превосходный» комплексный класс, у быка Стардел 658867 – 11 голов из 30-ти (36,7% от общего числа оцененных дочерей); у Поттера 128367894 – 6 голов (20% от общего числа оцененных дочерей), у Маркоса 131801949 – 2 головы (6,7% от общего числа оцененных дочерей) и у Талера 4091 – 1 голова (3,3% от общего числа оцененных дочерей) (таблица 16).

Количество животных комплексного класса «Отличный» больше в группах дочерей быков Маркос 131801949 и Талер 4091 – 12 голов (40,0% от общего числа оцененных дочерей) и 11 голов (36,7% от общего числа оцененных дочерей) соответственно. Дочерей Поттера 128367894 с «Отличным» комплексным классом - 8 голов (26,7% от общего числа оцененных дочерей) у Стардела 658867 – 7 голов (23,3% от общего числа оцененных дочерей). Комплексный класс «Хороший с плюсом» присвоен 11 дочерям (36,7% от общего числа оцененных дочерей) быков Стардел 658867, Поттер 128367894 и Талер 4091 и 9 дочерям Маркоса 131801949

(30,% от общего числа оцененных дочерей). Количество животных с комплексным классом «Хороший» больше у дочерей быка Талер 4091 – 6 голов (20,% от общего числа оцененных дочерей), у дочерей быков Маркос 131801949 – 5 голов (16,7% от общего числа оцененных дочерей), у Поттера 128367894 – 4 головы (13,3% от общего числа оцененных дочерей).

Таблица 16 – Распределение дочерей быков-производителей по комплексному классу, гол

Комплексный класс	Кличка и номер быка-производителя			
	Стардел 658867	Маркос 131801949	Поттер 128367894	Талер 4091
Превосходный	11	2	6	1
Отличный	7	12	8	11
Хороший с плюсом	11	9	11	11
Хороший	-	5	4	6
Удовлетворительный	1	2	1	1
Итого, гол	30	30	30	30

У быка Стардел 658867 не было дочерей с данным комплексным классом. В группах дочерей быков по одной голове (3,3%) с комплексным классом «Удовлетворительный», кроме Маркоса 131801949 – 2 головы (6,7%).

При расчете показателей экономической эффективности производства молока коров различного происхождения выяснилось (таблица 17), что животные, отцом которых являлся бык Поттер 128367894 в пересчете на базисную массовую долю жира в молоке дали больше молока на 1438,9 кг (14,2%) – 666,0 кг (6,6%) – 6635,6 кг (65,5%) соответственно, чем дочери Стардела 658867, Маркоса 131801949 и Талера 4091.

Уровень рентабельности производства молока в группе дочерей быка Поттер 128367894 выше, чем в первой группе на 18%, чем во второй группе – на 8,3%. Производство молока от дочерей быка Талер 4091 по результатам первой лактации оказалось не рентабельным.

Таблица 17 – Показатели экономической эффективности производства молока дочерей быков-производителей в период первой лактации

Кличка и номер быка-производителя	Показатель							
	удой за 305 дней лактации, кг	массовая доля жира в молоке, %	удой в пересчете на базисную массовую долю жира в молоке, кг	затраты на содержание одной головы, р.	себестоимость 100 кг продукции, р.	выручка за 100 кг продукции, р.	прибыль от реализации 100 кг продукции, р.	уровень рентабельности производства молока, %
Стардел 658867	7319,8	4,04	8697,6	99791,7	1147,3	1250,0	102,7	8,9
Маркос 131801949	7990,0	4,03	9470,5	99791,7	1053,7	1250,0	196,3	18,6
Поттер 128367894	8725,1	3,95	10136,5	99791,7	984,5	1250,0	265,5	26,9
Талер 4091	3165,7	3,76	3500,9	99791,7	2850,5	1250,0	-1600,5	-

Таким образом, по результатам комплексной оценки быков-производителей по качеству потомства следует выделить двух быков линии Вис Бэк Айдиал – Поттер 128367894 и Стардел 658867; двух быков линии Рефлекшн Соверинг – Маркос 131801949 и Талер 4091. При этом лучшими экстерьерными качествами отличались дочери быков Стардел 658867 и Поттер 658867. Эффективность производства молока выше у дочерей Поттера 658867. Следовательно, применяя комплексную оценку быков-производителей по качеству потомства, сочетающую в себе анализ продуктивных качеств, период производственного использования, уровень стрессоустойчивости и экстерьерных особенностей, есть возможность достаточно успешно вести селекционную работу на высоком уровне. Несомненно, что это способствует росту продуктивности, легкому протеканию отелов, увеличению продолжительности жизни; позволит получать здоровых животных с крепким телосложением и высоким экстерьерным комплексным классом.

3.2.3 Оценка продуктивности матерей коров за наивысшую лактацию

Как известно, специфика отрасли молочного скотоводства состоит в том, что ее эффективность находится в зависимости от степени использования продуктивного потенциала животных. Селекционная работа предполагает обширное применение высокопродуктивных коров, что, несомненно, приводит к увеличению концентрации и последующей реализации ценнейшего генетического потенциала в бедующих поколениях (О.Г. Лоретц, 2014).

Изучая вопрос о влиянии продуктивности матерей на удой и качественный состав молока дочерей на базе племенного завода «Патруши» Сысертского района Свердловской области, проведены соответствующие исследования на коровах черно-пестрой породы уральского типа в период с 2013 по 2019 гг. (О.С. Чеченихина и др., 2018). Установлено (таблица 18), что у большинства дочерей (23,7% от всех оцениваемых животных) матери имели наивысшую продуктивность в пределах от 9001 до 10000 кг. На 76 голов (4,0%) меньше животных с продуктивностью матерей 8001-9000 кг, на 111 голов (5,9%) меньше - с продуктивностью матерей 10001-11000 кг.

Таблица 18 – Распределение коров черно-пестрой породы относительно продуктивности матерей за наивысшую лактацию

Продуктивность коров-матерей за наивысшую лактацию, кг	Количество коров-дочерей	
	голов	%
2000 - 3000	1	0,1
3001 - 4000	1	0,1
4001 - 5000	6	0,3
5001 - 6000	20	1,1
6001 – 7000	91	4,8
7001 - 8000	261	13,9
8001 – 9000	371	19,7
9001 – 10000	447	23,7
10001 – 11000	336	17,8
11001 – 12000	197	10,5
12001 – 13000	105	5,6
13001 – 14000	26	1,4
14001 – 15000	17	0,9
15001 - 16000	2	0,1
16001 - 17000	2	0,1
Итого оценено	1883	100

Коров, чьи матери имели наивысшую продуктивность от 2000 до 5000 кг молока, насчитывалось немного (от 1 до 6 голов или от 0,1 до 0,3%).

На рисунке 14 отчетливо видно, что большее количество коров-дочерей изучаемого стада являлось потомками матерей с удоем от 6000 до 13000 кг молока за наивысшую лактацию.

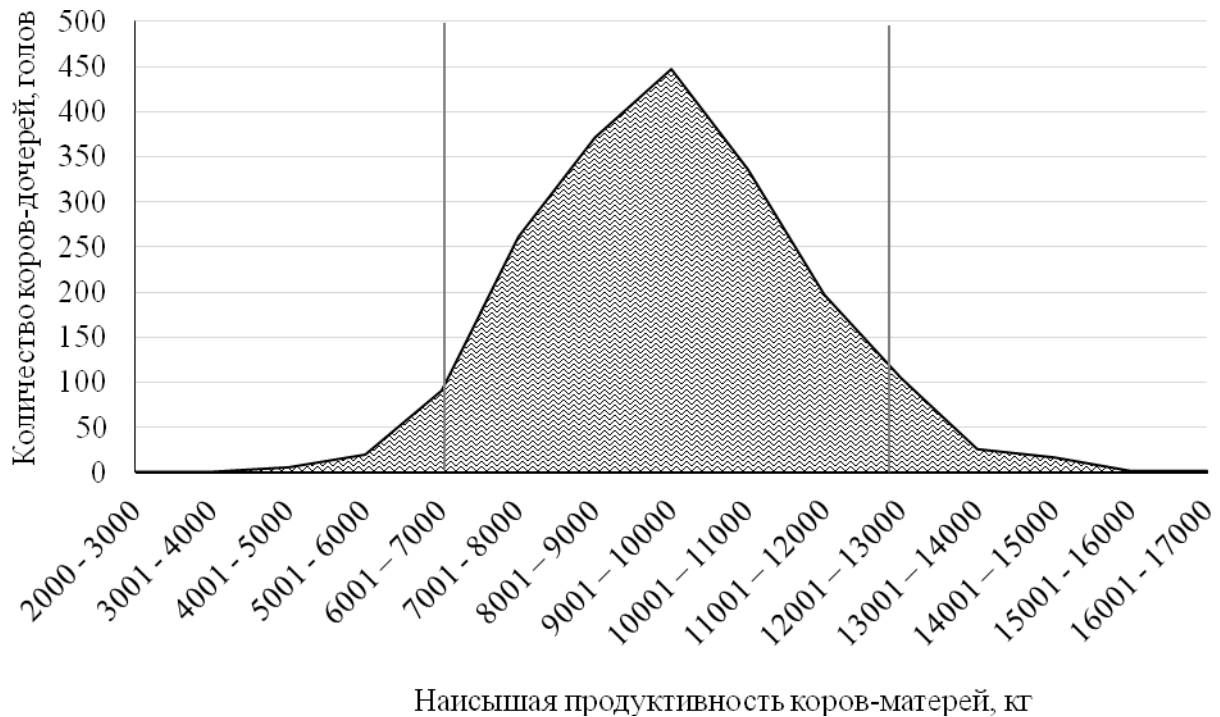


Рисунок 14 – Распределение количества коров-дочерей относительно наивысшей продуктивности коров-матерей, голов

В среднем по всему оцениваемому поголовью удои коров-матерей за наивысшую лактацию составил $9451,6 \text{ кг} \pm 40,2 \text{ кг}$. Коэффициент вариации в данном случае был равен 18,5%. Полученные данные позволили утверждать, что стадо достаточно выровнено относительно удои матерей за наивысшую лактацию.

Интересным является проанализировать уровень молочной продуктивности коров-дочерей в зависимости от наивысшего удои коров-матерей за различные периоды лактационной деятельности.

При анализе данных установлено (таблица 19), что высокий удой коров-матерей за наивысшую лактацию (более 11000 кг молока) позволил своим потомкам занять лидирующие позиции по удою, жирно- и белковомолочности ($p < 0,001$). Показатель надоя пятой группы больше, чем первой, второй, третьей и четвертой за период раздоя коров соответственно по группам на 242,0 (7,7%), 136,0 (4,4%), 142,0 (4,5%) и 39,0 кг (1,2%), за 305 дней - 960,0 (10,8%), 687,0 (7,7%), 510,0 (5,8%) и 175,0 кг (1,9%); за всю лактацию – 1440,0 (13,8%), 990,0 (9,5%), 780,0 (7,5%) и 354,0 кг (3,4%).

Таблица 19 - Молочная продуктивность коров-дочерей за первую лактацию в зависимости от продуктивности коров-матерей за наивысшую лактацию, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Показатель, период	Группа коров-дочерей, продуктивность коров-матерей за наивысшую лактацию				
	I, 8000 и менее кг	II, от 8001 до 9000 кг	III, от 9001 до 10000 кг	IV, от 10001 до 11000 кг	V, 11001 и более кг
Удой за первые 100 дней лактации, кг	2883,0 $\pm 22,4$	2989,0 $\pm 23,6$	2983,0 $\pm 23,8$	3086,0 $\pm 24,3$	3125,0 $\pm 25,7^{***}$
Удой за 305 дней, кг	7907,0 $\pm 68,3$	8180,0 $\pm 72,6$	8357,0 $\pm 71,9$	8692,0 $\pm 77,0$	8867,0 $\pm 74,5^{***}$
Удой за лактацию, кг	8991,0 $\pm 135,2$	9441,0 $\pm 155,9$	9651,0 $\pm 140,3$	10077,0 $\pm 159,4$	10431,0 $\pm 164,5^{***}$
МДЖ за 305 дней лактации, %	4,01 $\pm$ 0,01	4,02 $\pm$ 0,01	4,01 $\pm$ 0,01	3,96 $\pm$ 0,01	3,97 $\pm$ 0,01
МДБ за 305 дней лактации, %	3,14 $\pm$ 0,01	3,12 $\pm$ 0,01	3,14 $\pm$ 0,01	3,14 $\pm$ 0,01	3,14 $\pm$ 0,01
Молочный жир за 305 дней лактации, кг	316,62 $\pm$ 2,73	328,30 $\pm$ 2,97	334,69 $\pm$ 2,83	344,03 $\pm$ 3,04	351,98 $\pm$ 3,05
Молочный белок за 305 дней лактации, кг	247,78 $\pm$ 2,17	255,65 $\pm$ 2,36	262,14 $\pm$ 2,30	272,80 $\pm$ 2,50	278,45 $\pm$ 2,40
Коэффициент молочности, кг	95,88 $\pm$ 0,55	95,53 $\pm$ 0,68	98,02 $\pm$ 0,61	97,46 $\pm$ 0,64	99,00 $\pm$ 0,64

Содержание молочного жира и белка у первотелок пятой группы больше, чем в других в среднем по жиру на 21,1 кг ($p < 0,001$), по белку – на 18,9 кг ($p < 0,001$).

Следует отметить, что коэффициент молочности коров-первотелок пятой группы также больше данных показателей других групп. Разница по сравнению с первой группой составила 3,1 кг ($p < 0,001$), со второй – 3,5 кг ($p < 0,001$), с третьей – 0,9 кг и с четвертой – 1,5 кг.

В течение всего срока хозяйственного использования животных молочная продуктивность проявлялась по-разному, что зависит от множества факторов, определяющим из которых, естественно, является наследственность.

Установлено, что периоды проявления наивысшей молочной продуктивности коров-матерей и их потомков различались (рисунок 15). Коровы-дочери, имеющие высокопродуктивных предков (более 11000 кг за максимальную лактацию), проявляли свою наивысшую продуктивность в период 1,6 лактации. Тогда как в группе их матерей наивысшая продуктивность зафиксирована на стадии 3,1 лактации. Разница в данном случае составила 1,5 лактации при $p < 0,001$.

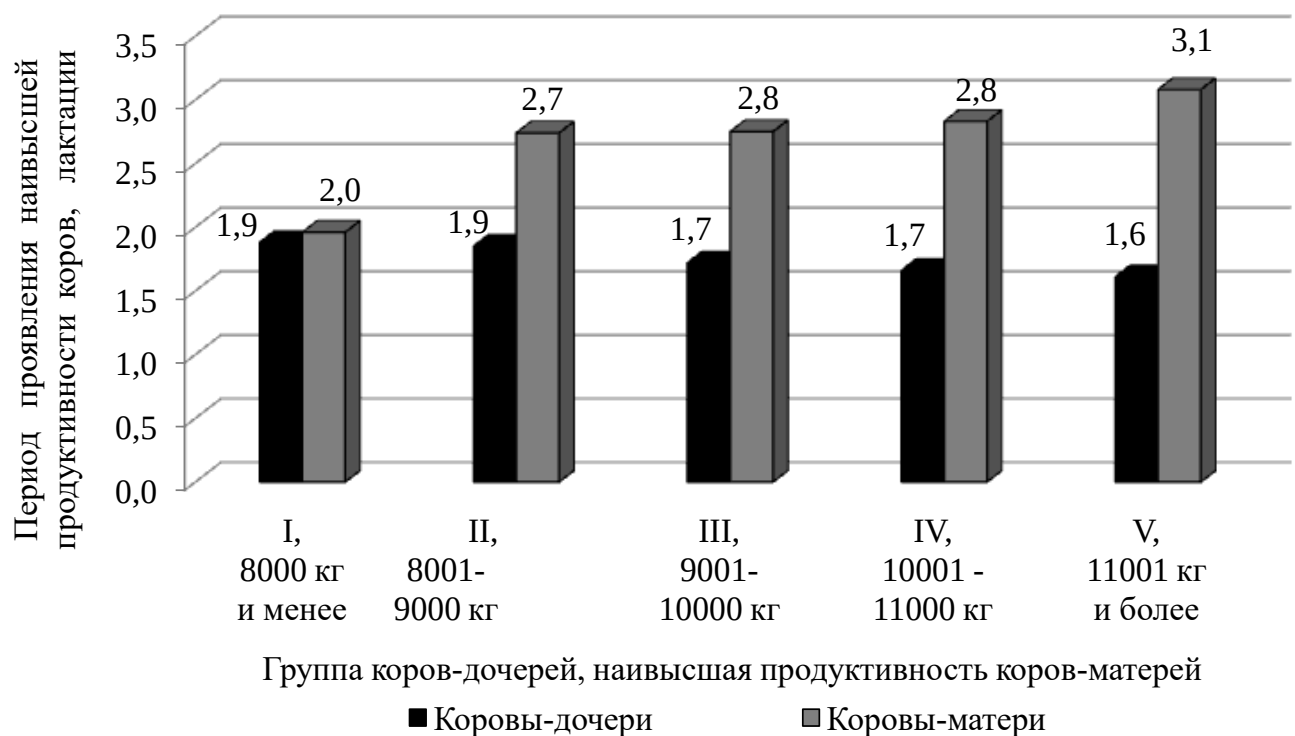


Рисунок 15 - Период проявления наивысшей продуктивности у коров-дочерей и коров-матерей, лактации

Самая минимальная разница в периоде проявления наивысшего удоя отмечена в первой группе исследуемых животных и составила 0,1 лактации. Не лишним будет указать, что при увеличении наивысшего удоя коров-матерей возраст достижения данного уровня продуктивности также увеличивался. У коров-дочерей наблюдалась обратная ситуация: при увеличении возраста достижения максимальной продуктивности предков, данный показатель снижался. Следовательно, коровы-дочери раньше проявляли свою максимальную молочную продуктивность по сравнению с их матерями.

Что касается величины максимального удоя коров-дочерей, то она увеличивалась по мере возрастания максимального удоя коров-матерей (таблица 20).

Таблица 20 - Показатели молочной продуктивности коров-дочерей за наивысшую лактацию в зависимости от наивысшей продуктивности коров-матерей, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Группа коров-дочерей, продуктивность коров-матерей за наивысшую лактацию	Показатель				
	удой за 305 дней, кг	МДЖ, %	МДБ, %	молочный жир, кг	молочный белок, кг
I, 8000 и менее кг	9099,0±95,0	4,05±0,01	3,14±0,01	367,78±3,79	286,06±3,16
II, от 8001 до 9000 кг	9408,0±94,7	4,07±0,01**	3,14±0,01	381,97±3,77	295,70±3,18
III, от 9001 до 10000 кг	9308,0±83,6	4,04±0,01	3,15±0,01	374,87±3,34	292,91±2,70
IV, от 10001 до 11000 кг	9599,0±96,3	3,99±0,01	3,15±0,01	382,69±3,90	302,73±3,13
V, 11001 и более кг	9825,0±93,4***	3,98±0,01	3,16±0,01	390,15±3,71***	310,70±3,06***

Так, пятая группа животных имела максимальный удой больше по сравнению с первой, второй, третьей и четвертой группами соответственно на 726,0 (7,4%) ($p < 0,001$), 417,0 (4,2%) ($p < 0,01$), 517,0 (5,3%) ($p < 0,001$) и 226,0 кг (2,3%).

Массовая доля жира в молоке выше у коров-дочерей второй группы в среднем на 0,06 ($p < 0,01$) по сравнению с другими оцениваемыми группами животных. Содержание молочного жира и белка коров пятой группы за период максимальной лактации выше, чем в других оцениваемых группах в среднем на 13,4 кг ($p < 0,01$) по жиру, на 16,3 кг ($p < 0,001$) по белку.

При этом самый большой удельный вес коров-дочерей с удоем более 10000 кг молока за наивысшую лактацию отмечен в четвертой и пятой группах исследуемых животных 40,5 – 42,7% голов (рисунок 16).

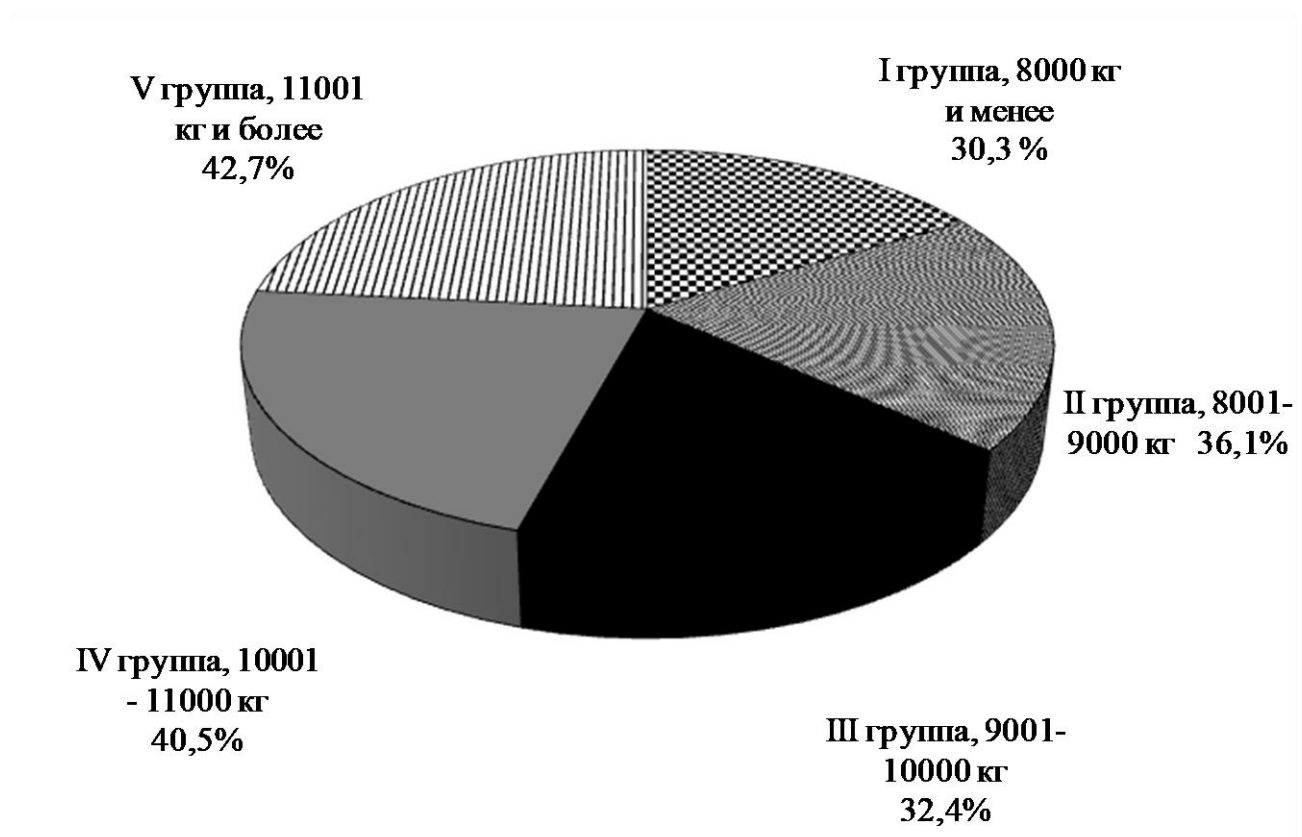


Рисунок 16 - Удельный вес коров-дочерей с наивысшей продуктивностью более 10000 кг молока в зависимости от наивысшей продуктивности коров-матерей, %

Следовательно, показатель удоя матерей за наивысшую лактацию взаимосвязан с удоем коров-дочерей черно-пестрой породы оцениваемого стада, о чем также свидетельствовали и коэффициенты, приведенные в таблице 21.

Таблица 21 – Коэффициенты корреляции показателей молочной продуктивности за наивысшую лактацию у коров-дочерей и коров-матерей, r

Показатель	Группа коров-дочерей, продуктивность коров-матерей за наивысшую лактацию				
	I, 8000 и менее кг	II, от 8001 до 9000 кг	III, от 9001 до 10000 кг	IV, от 10001 до 11000 кг	V, 11001 и более кг
Удой за 305 дней, кг	0,09	-0,03	0,08	0,03	0,11
МДЖ за 305 дней лактации, %	0,07	0,01	0,10	0,06	0,04
МДБ за 305 дней лактации, %	-0,07	0,02	0,04	-0,01	-0,11

О силе наследования показателей молочной продуктивности за наивысшую лактацию от матерей к дочерям мы судили по величине коэффициента корреляции между парами мать-дочь. Самый высокий и положительный коэффициент корреляции удоя в данном случае был у коров пятой группы с максимальным удоом матерей 11001 и более кг за лактацию ($r = +0,11$). Достаточно низкие, но при этом положительные коэффициенты выявлены в первой, третьей и четвертой исследуемых группах ($r =$ от $+0,03$ до $+0,09$). Показатель массовой доли жира в молоке у матерей и дочерей положительно коррелировал во всех группах коров при $r =$ от $+0,01$ до $+0,10$. Коэффициенты корреляции массовой доли белка в молоке во всех группах коров, кроме второй и третьей, имели невысокие и отрицательные значения (от $-0,01$ до $-0,11$).

Период производственного использования коров из числа потомков матерей с удоом за максимальную лактацию 9000 кг молока (и менее) длиннее в среднем на 0,1 лактации по сравнению с другими оцениваемыми группами животных без достоверной разницы в показателях (рисунок 17).

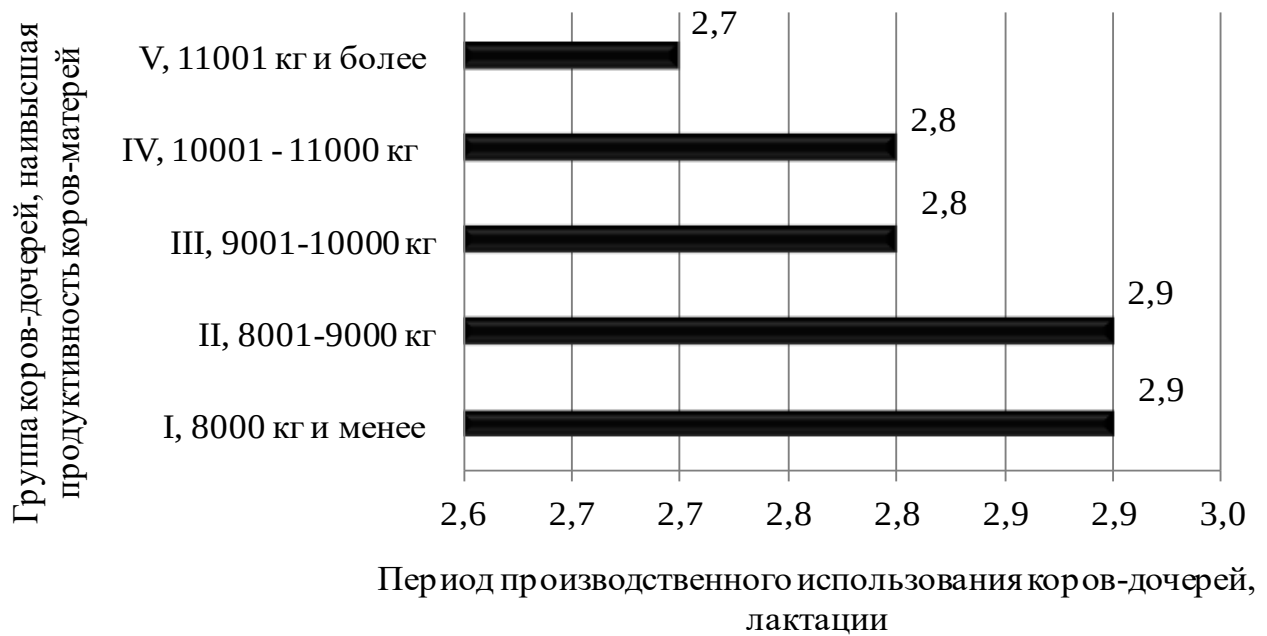


Рисунок 17 – Период производственного использования коров-дочерей в зависимости от наивысшей продуктивности коров-матерей, лактации

Коровы-дочери второй исследуемой группы за весь период производственного использования дали больше молока по сравнению с первой, третьей, четвертой и пятой группами соответственно на 736,0 (3,1%), 1235,0 (5,2%), 485,0 (2,0%) и 1574,0 кг (6,6%) (таблица 22).

Массовая доля жира в молоке коров первой и второй групп выше в среднем на 0,05% по сравнению с остальными исследуемыми группами животных ($p < 0,001$). Массовая доля белка у коров, имеющих высокопродуктивных предков (удой матерей за наивысшую лактацию более 10000 кг), в среднем на 0,02% больше, чем в других группах животных.

Содержание молочного жира и белка у коров второй группы за период жизни больше, чем в других в среднем по жиру на 48,4 кг, по белку – на 24,7 кг.

Таблица 22 - Показатели молочной продуктивности коров-дочерей за период жизни в зависимости от наивысшей продуктивности коров-матерей, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Группа коров-дочерей, продуктивность коров-матерей за наивысшую лактацию	Показатель				
	пожизненный удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	молочный жир, кг	молочный белок, кг
I, 8000 и менее кг	23238,0±650,1	4,03±0,01*	3,13±0,01	934,30±25,93	729,61±20,59
II, от 8001 до 9000 кг	23974,0±625,3	4,03±0,01*	3,11±0,02	965,58±25,04*	746,93±20,16
III, от 9001 до 10000 кг	22739,0±586,1	4,01±0,01	3,13±0,01	910,35±23,42	714,32±18,53
IV, от 10001 до 11000 кг	23489,0±682,4	3,96±0,01	3,14±0,01	933,27±27,40	739,94±21,62
V, 11001 и более кг	22400,0±624,1	3,97±0,01	3,14±0,01	890,65±25,01	705,16±19,76

Уровень стрессоустойчивости молочных коров - признак, влияющий на проявление их продуктивности, продолжительность хозяйственного использования и другие важные составляющие эффективного производства.

В наших исследованиях определены показатели стрессоустойчивости коров-матерей и коров-дочерей (таблица 23, по Н.А. Сафиуллину и др., 2014).

Данные таблицы свидетельствуют о том, что показатель стрессоустойчивости (ПСТР) выше у коров из числа матерей с удоем за наивысшую лактацию 8000 кг и менее. В среднем ПСТР у низкопродуктивных коров-матерей больше по сравнению с другими оцениваемыми группами на 0,137 ($p < 0,001$).

Аналогичная ситуация наблюдалась и у коров-дочерей: ПСТР в первой группе выше по сравнению с другими коровами в среднем на 0,041 ($p < 0,01$).

Таблица 23 – Показатель стрессоустойчивости коров-матерей и коров-дочерей в зависимости от наивысшей продуктивности коров-матерей, $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Оцениваемая группа коров	Группа коров-дочерей, продуктивность коров-матерей за наивысшую лактацию				
	I, 8000 и менее кг	II, от 8001 до 9000 кг	III, от 9001 до 10000 кг	IV, от 10001 до 11000 кг	V, 11001 и более кг
Коровы-матери	0,904±0,002***	0,900±0,002	0,845±0,013	0,840±0,014	0,848±0,013
Коровы-дочери	0,903±0,010**	0,882±0,011	0,854±0,013	0,852±0,014	0,859±0,012

При этом следует отметить, что в первой и второй группах показатель ПСТР у коров-дочерей в среднем на 0,01 меньше, чем у коров-матерей. Но в то же время в третьей, четвертой и пятой исследуемых группах значения показателя стрессоустойчивости у коров-дочерей превышали значения данного показателя у коров-матерей в среднем на 0,011.

Рисунок 18 иллюстрирует процентное распределение коров-матерей в исследуемых группах относительно типа стрессоустойчивости.



Рисунок 18 – Распределение коров-матерей по типам стрессоустойчивости, %

Видно, что наибольшее количество коров-матерей с высоким типом стрессоустойчивости находилось в первой группе животных (75% голов), со средним типом стрессоустойчивости - во второй (67% голов).

При этом в первой и второй группах коровы с низким типом стрессоустойчивости не встречались; в третьей группе таких животных 17% голов, в четвертой – 33% голов, в пятой – 25% голов.

В первой и второй группах коров-дочерей около трети животных характеризовались высоким типом стрессоустойчивости (по 33,0%) (рисунок 19). Коровы-дочери со средним типом стрессоустойчивости встречались во всех группах, но больше всего в первой - 67% голов.



Рисунок 19 – Распределение коров-дочерей по типам стрессоустойчивости, %

Следует отметить, что в первой группе коровы-дочери с низким типом стрессоустойчивости не встречались совсем. При этом большее количество по-

томков, чей тип стрессоустойчивости охарактеризован как низкий, находилось в пятой группе высокопродуктивных коров-матерей.

Можно предположить, что есть взаимосвязь признаков, характеризующих стрессоустойчивость животных, у коров-матерей и их дочерей. Достовернее всего об этом свидетельствуют коэффициенты корреляции показателя стрессоустойчивости коров исследуемых групп (таблица 24).

Таблица 24 – Коэффициенты корреляции показателя стрессоустойчивости коров-дочерей и коров-матерей, r

Показатель	Группа коров-дочерей, продуктивность коров-матерей за наивысшую лактацию				
	I, 8000 и менее кг	II, от 8001 до 9000 кг	III, от 9001 до 10000 кг	IV, от 10001 до 11000 кг	V, 11001 и более кг
Показатель стрессоустойчивости	0,26	0,51	0,98	1,00	1,00

Положительные коэффициенты корреляции изучаемого признака доказывают, что показатель стрессоустойчивости у потомков связан со значениями данного показателя их предков. Но при этом очевидным является тот факт, что у низкопродуктивных коров-матерей показатель стрессоустойчивости взаимосвязан с данным показателем коров-дочерей в гораздо меньшей степени ($r = + 0,26$). Максимальная корреляция ПСТР коров-дочерей установлена в четвертой и пятой группах животных ($r = +1,00$).

Показатели экономической эффективности молока коров в зависимости от продуктивности их матерей имели некоторые различия (таблица 25).

В пересчете на базисную массовую долю жира в молоке коровы пятой группы имели самые высокие показатели среди сверстниц по удою – 10353,5 кг, что выше в среднем на 609,2 (5,9%), чем у животных других оцениваемых групп. В этой же группе коров себестоимость 100 кг продукции меньше в среднем на 61,2 рублей, чем в других группах животных.

Таблица 25 – Показатели экономической эффективности производства молока коров черно-пестрой породы в зависимости от продуктивности матерей

Группа коров-дочерей, продуктивность коров-матерей за наивысшую лактацию	Показатель							
	удой за 305 дней лактации, кг	массовая доля жира в молоке, %	удой в пересчете на базисную массовую долю жира в молоке, кг	затраты на содержание одной головы, р.	себестоимость 100 кг продукции, р.	выручка за 100 кг продукции, р.	прибыль от реализации 100 кг продукции, р.	уровень рентабельности производства молока, %
I, 8000 и менее кг	7907,0	4,01	9325,6	99791,7	1070,1	1250,0	179,9	16,8
II, от 8001 до 9000 кг	8180,0	4,02	9671,6	99791,7	1031,8	1250,0	218,2	21,1
III, от 9001 до 10000 кг	8357,0	4,01	9856,3	99791,7	1012,5	1250,0	237,5	23,5
IV, от 10001 до 11000 кг	8692,0	3,96	10123,6	99791,7	985,7	1250,0	264,3	26,8
V, 11001 и более кг	8867,0	3,97	10353,5	99791,7	963,8	1250,0	286,2	29,7

В связи с этим наибольшая прибыль от реализации 100 кг продукции (286,2 рублей) получена в группе коров, чьи матери являлись самыми высокопродуктивными. Уровень рентабельности производства молока в данной группе животных составил 29,7%, что в среднем на 7,6% выше по сравнению животными других групп.

Таким образом, продуктивные качества коров-матерей влияли на уровень удоя и тип стрессоустойчивости их дочерей. Большой удельный вес коров-дочерей с удоем от 10000 кг молока за наивысшую лактацию отмечен в четвертой и пятой группах животных, имеющих высокопродуктивных матерей - 40,5 – 42,7% голов.

Самыми стрессоустойчивыми оказались менее продуктивные животные (8000 кг и менее за максимальную лактацию). У низкопродуктивных коров-матерей показатель стрессоустойчивости коррелировал в группах коров-дочерей в гораздо меньшей степени (при $r = 0,26$) по сравнению с группами высокопродуктивных предков (при $r = 1,00$).

На племенном предприятии при отборе животных целесообразно оценивать показатели молочной продуктивности предков за наивысшую лактацию, а также принимать во внимание их тип стрессоустойчивости. Учитывая продуктивность коров-матерей за наивысшую лактацию и давая предпочтение животным, у которых продуктивность предков более 10000 кг молока, можно увеличить рентабельность производства продукции до 26,8-29,7%.

3.3 Оценка биологических и технологических качеств коров уральского типа черно-пестрой породы в зависимости от индивидуальных особенностей животных

3.3.1 Скорость роста молодняка

Целенаправленной работа по повышению молочной продуктивности коров черно-пестрой породы является только при одновременном анализе скорости роста молодняка. Получению здоровых, гармонично развитых и высокопродуктивных животных, устойчивых к различным условиям внешней среды и рационально потребляющих корма, способствует четкий учет особенностей роста и развития молодняка крупного рогатого скота в отдельные возрастные периоды (Г.М. Шкуратова, 2011).

На рисунке 20 показана динамика живой массы телок черно-пестрой породы оцениваемого стада племзавода «Килачевский» Ирбитского района Свердловской области в различные возрастные периоды.

Живая масса животных в возрасте 12 месяцев почти не отличалась от стандартных породных показателей и равна 289,2 кг. Разница со стандартом в дан-

ном случае составила 0,3%. При этом масса животных в возрасте 18 месяцев больше стандарта черно-пестрой породы на 24,7 кг (6,0%).

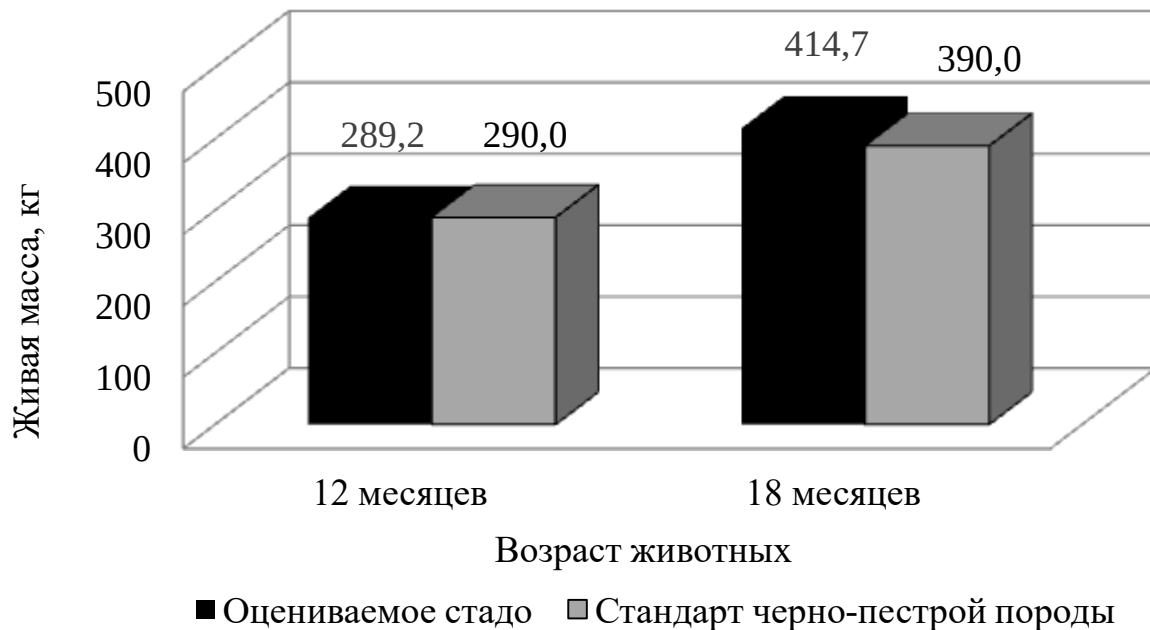


Рисунок 20 – Динамика живой массы животных в разные возрастные периоды, кг

Установлено, что в возрастной период от 6 до 12 месяцев абсолютный прирост живой массы животных был выше, чем в периоды от рождения до 6 месяцев и от 12 до 18 месяцев соответственно на 17,8 ($p < 0,001$) и 13,5 кг ($p < 0,01$); среднесуточный прирост - на 98,6 ($p < 0,001$) и 74,8 г/сут ($p < 0,001$) соответственно (таблица 26).

Таблица 26 – Показатели прироста живой массы животных в разные возрастные периоды, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Возраст, мес	Показатель		
	абсолютный прирост, кг	среднесуточный прирост, г/сут	относительный прирост, %
0-6	121,2±1,9	673,5±10,4	432,3±11,0
6-12	139,0±3,5***	772,1±19,2***	93,7±2,6
12-18	125,5±2,5	697,3±13,6	44,2±1,2

Относительный прирост живой массы у исследуемых животных максимальные значения имел в период от рождения до 6 месяцев, затем наблюдалось снижение данного показателя к возрастному периоду от 6 до 12 месяцев в среднем на 338,6%, от 12 до 18 месяцев – на 388,1%.

Следовательно, животные интенсивнее росли в период от рождения до 12 месяцев, затем интенсивность роста снижалась.

Исследуемые коровы были распределены по величине среднесуточных приростов в период от 12 до 18 месяцев, когда интенсивность роста животных снижалась (1 группа – до 650 г/сут; 2 группа – 650-750 г/сут; 3 группа – более 750 г/сут).

Установлено, что возраст первого плодотворного осеменения исследуемых животных в среднем составлял $16,9 \pm 0,3$ месяцев. Существует необходимость определения динамики возраста первого плодотворного осеменения в зависимости от среднесуточного прироста живой массы животных в возрасте 12-18 месяцев (рисунок 21).

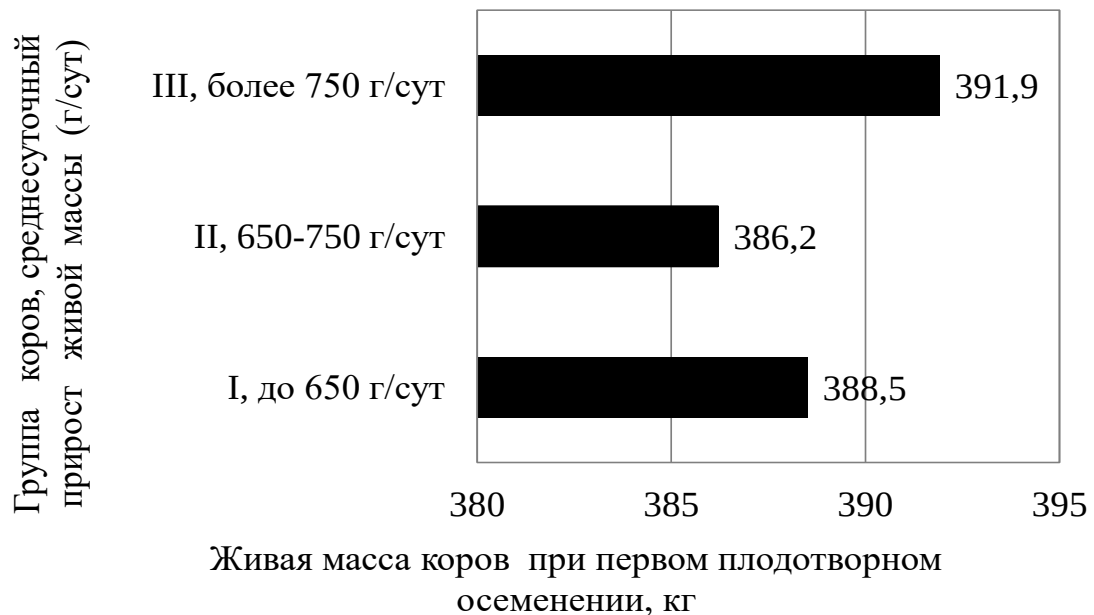


Рисунок 21 – Живая масса коров при первом плодотворном осеменении в зависимости от величины прироста живой массы в возрасте 12-18 месяцев, кг

В группе коров с приростом живой массы более 750 г/сут живая масса при первом плодотворном осеменении выше по сравнению с первой и второй группами на 3,4 (0,9%) и 5,7 кг (1,5%) соответственно при недостоверной разнице между группами.

Анализируя показатели молочной продуктивности оцениваемых групп коров (таблица 27), установлено, что в период раздоя и в среднем за 305 дней лактации лидировали коровы-первотелки третьей группы. Разница в данном случае в соответствии по периодам составила с первой группой – 270,0 (12,0%) ($p < 0,05$) и 699,0 кг (12,3%) ($p < 0,05$), со второй группой – 108,0 (4,8%) и 203,0 кг (3,5%). Количество надоенного молока от коров второй группы больше, чем в первой группе на 1312,0 кг (20,0%) ($p < 0,01$), чем в третьей – на 338,0 кг (5,2%).

Таблица 27 – Удой и характеристика первой лактации коров в зависимости от величины прироста живой массы, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Группа коров, среднесуточный прирост живой массы в возрасте 12-18 месяцев	Показатель							
	удой за 100 дней, кг	удой за 305 дней, кг	удой за , кг	продолжительность лактации, дни	коэффициент полноценности лактации, %	живая масса, кг	коэффициент молочности, кг	коэффициент постоянства лактации, %
I, менее 650 г/сут	1973,0 ±48,3	4944,0 ±176,4	5243,0 ±240,7	321,0 ±14,4	62,0 ±2,8	508,6 ±7,9	977,5 ±37,5	59,3 ±1,1
II, 650-750 г/сут	2135,0 ±62,3	5440,0 ±174,7	6555,0 ±368,4**	396,9 ±22,2	61,5 ±2,4	515,8 ±7,4	1057,9 ±34,7	60,5 ±0,6
III, более 750 г/сут	2243,0 ±84,3*	5643,0 ±210,1*	6217,0 ±401,0	355,6 ±16,8	61,4 ±2,5	533,9 ±7,1*	1057,7 ±36,1	60,2 ±0,6

Продолжительность периода лактации коров с приростом живой массы 650 - 750 г/сут больше по сравнению с животными первой и третьей групп соответственно на 75,9 дней (19,1%) ($p < 0,01$) и 41,3 дней (10,4%).

Живая масса коров во время лактации у животных со среднесуточным приростом живой массы в возрасте 12-18 месяцев более 750 г/сут, естественно, больше по сравнению с первой (на 25,3 кг или 4,7%) ($p < 0,05$) и второй (на 18,1 кг или 3,4%) группами животных.

Коэффициент молочности и коэффициент постоянства лактации у коров первой группы оказался ниже по сравнению с другими оцениваемыми животными в среднем на 80,3 кг и 7,6% соответственно. При этом, значения коэффициента полноценности лактации коров первой группы выше по сравнению со второй и третьей группами в среднем на 0,6%.

Жирномолочность коров второй оцениваемой группы за 100 и 305 дней лактации превышала данный показатель первой группы на 0,1%, третьей группы – на 0,28 ($p < 0,05$) и 0,17% соответственно. Доля белка в молоке коров разных групп достоверных различий не имела. При этом количество молочного белка, полученного от коров третьей группы выше по сравнению с первой за 100 и 305 дней соответственно на 6,8 (10,2%) и 22,9 кг (13,4%) ($p < 0,05$), по сравнению со второй группой – на 3,0 (4,5%) и 5,8 кг (3,4%) (таблица 28).

Таблица 28 – Жирномолочность и белкомолочность коров в зависимости от величины прироста живой массы, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Показатель	Группа коров, среднесуточный прирост живой массы в возрасте 12-18 месяцев		
	1 группа, менее 650 г/сут	2 группа, 650-750 г/сут	3 группа, более 750 г/сут
МДЖ за 100 дней, %	3,89±0,08	3,99±0,08*	3,71±0,10
за 305 дней, %	3,82±0,06	3,92±0,07	3,75±0,05
МДБ за 100 дней, %	3,04±0,06	2,98±0,06	2,98±0,06
за 305 дней, %	3,00±0,03	3,03±0,03	3,02±0,03
Молочный жир за 100 дней, кг	76,5±2,0	85,5±3,5*	82,4±3,3
за 305 дней, кг	186,8±5,7	212,4±7,0**	210,9±7,9
Молочный белок за 100 дней, кг	60,0±2,0	63,8±2,5	66,8±2,9
за 305 дней, кг	148,4±5,8	165,5±6,3	171,3±7,4

Количество молочного жира в молоке коров с приростом живой массы 650-750 г/сут (вторая группа) больше за 100 и 305 дней лактации соответственно на 9,0 (10,6%) ($p < 0,05$) и 25,6 кг (12,1%) ($p < 0,01$), чем в первой группе; на 3,1 (3,6%) и 1,5 кг (0,7%), чем в третьей.

Разница в показателях, характеризующих состав и свойства молока исследуемых животных, достоверных значений не имела (таблица 29). Однако, коровы с приростом живой массы более 750 г/сут превосходили коров первой и второй групп по массовой доле золы на 0,004 и 0,001% и плотности молока на 0,29 и 0,14 °А. Доля сывороточных белков и лактозы больше в первой группе животных по сравнению со второй группой соответственно на 0,02 и 0,01%, с третьей – на 0,04 и 0,03%. Массовая доля казеина в молоке животных второй группы выше по сравнению с первой на 0,03%, по сравнению с третьей – на 0,01%. Доля сухого молочного обезжиренного остатка в первой группе животных меньше в среднем на 0,08% по сравнению с другими оцениваемыми группами животных.

Таблица 29 – Состав и свойства молока коров за 305 дней лактации зависимости от величины прироста живой массы, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Показатель	Группа коров, среднесуточный прирост живой массы в возрасте 12-18 месяцев		
	1 группа, менее 650 г/сут	2 группа, 650-750 г/сут	3 группа, более 750 г/сут
СОМО, %	8,24±0,04	8,32±0,04	8,32±0,03
Казеин, %	2,34±0,03	2,37±0,02	2,36±0,02
Сывороточные белки, %	0,69±0,02	0,67±0,01	0,65±0,02
Сухое вещество, %	12,17±0,10	12,31±0,10	12,20±0,08
Лактоза, %	4,48±0,05	4,47±0,04	4,45±0,04
Зола, %	0,671±0,004	0,674±0,003	0,675±0,004
Плотность, °А	28,26±0,14	28,41±0,12	28,55±0,12
Кислотность, °Т	17,28±0,06	17,27±0,06	17,21±0,11

В результате разницы в скорости роста молодняка, исследуемые животные имели некоторые различия в телосложении в период первой лактации, на что указывали основные промеры тела коров (рисунок 22).

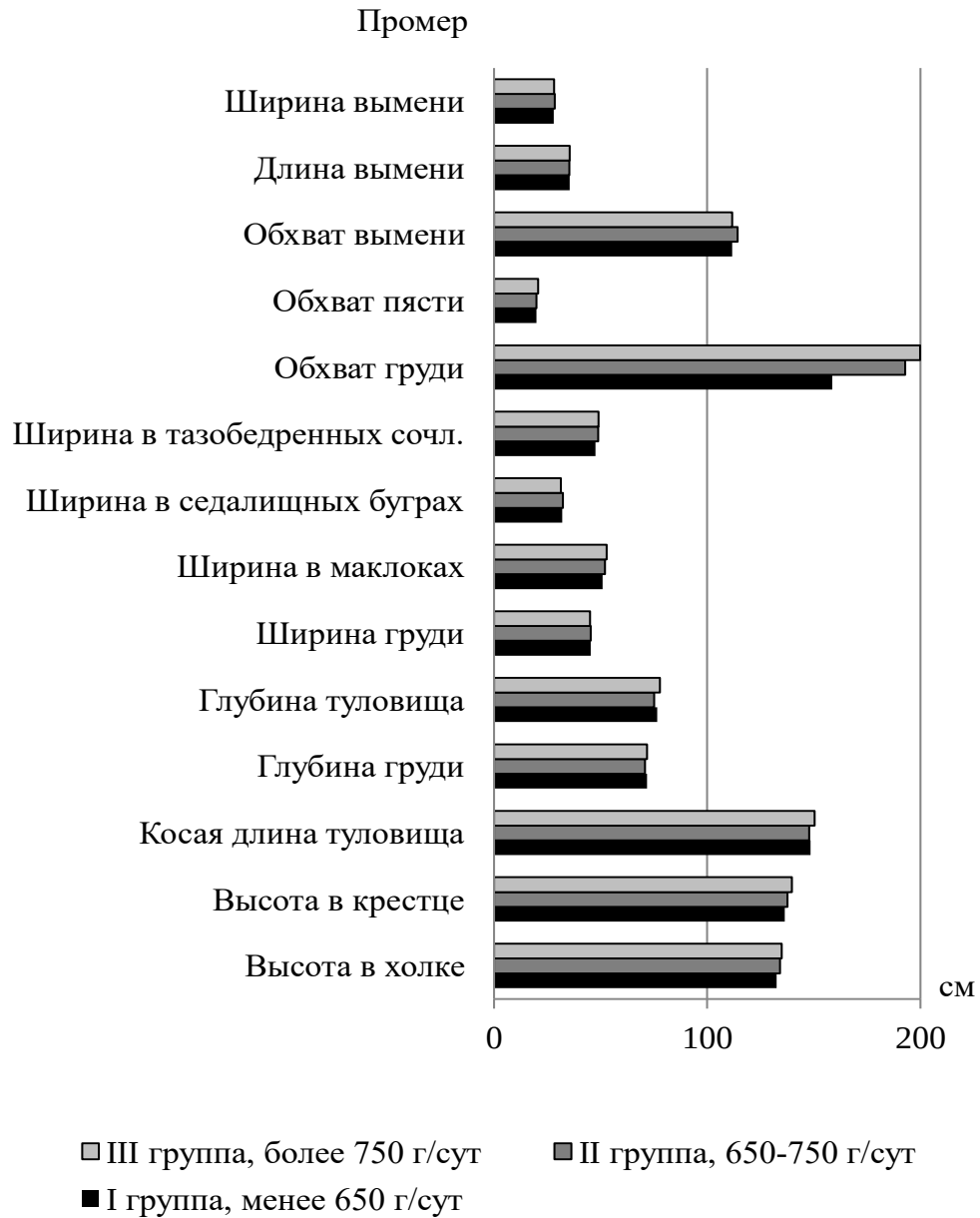


Рисунок 22 – Основные промеры тела коров-первотелок в зависимости от величины прироста живой массы, см

Первотелки с приростом более 750 г/сут отличались более высоким ростом - высота в холке в среднем на 1,6 см (0,9%) больше по сравнению с другими оцениваемыми животными. Также у коров третьей группы в среднем больше по сравне-

нию со сверстницами высота в крестце на 2,7 см (2,0%) ($p < 0,05$), косая длина туловища – на 2,3 см (1,5%), глубина туловища – на 2,0 см (2,6%) ($p < 0,05$), ширина в маклоках – на 1,3 см (2,5%), ширина в тазобедренных сочленениях – на 0,8 см (1,6 %), обхват груди за лопатками – на 24,0 см (12,0%) ($p < 0,001$). При этом обхват молочной железы и его ширина больше у коров второй группы в среднем соответственно по показателям на 2,4 см (2,1%) и 0,4 см (1,5%).

Установлены некоторые различия в показателях экономической эффективности разведения коров в зависимости от величины среднесуточного прироста живой массы в возрасте 12-18 месяцев (таблица 30).

Удой в пересчете на базисную массовую долю жира в молоке выше у коров с приростом живой массы 650-750 г/сут, чем у животных первой группы на 717,3 кг (11,4%), чем у коров третьей группы – на 48,1 кг (0,8%).

Таблица 30 - Показатели экономической эффективности производства молока коров в зависимости от величины среднесуточного прироста живой массы

Группа коров, среднесуточный прирост живой массы в возрасте 12-18 месяцев	Показатель							
	удой за 305 дней лактации, кг	массовая доля жира в молоке, %	удой в пересчете на базисную массовую долю жира в молоке, кг	затраты на содержание одной головы, р.	себестоимость 100 кг продукции, р.	выручка за 100 кг продукции, р.	прибыль от реализации 100 кг продукции, р.	уровень рентабельности производства молока, %
I, менее 650 г/сут	4944,0	3,82	5554,7	99791,7	1796,5	2340,0	543,5	23,2
II, 650-750 г/сут	5440,0	3,92	6272,0	99791,7	1591,1	2340,0	748,9	32,0
III, более 750 г/сут	5643,0	3,75	6223,9	99791,7	1603,4	2340,0	736,6	31,5

Себестоимость 100 кг продукции меньше во второй группе животных по сравнению с первой группой на 205,4 рублей, с третьей – на 12,3 рублей.

В связи с меньшей себестоимостью продукции и большей прибылью от ее реализации уровень рентабельности производства молока во второй группе коров выше на 8,8 и 0,5%, чем в первой и третьей группах соответственно. Следовательно, более эффективным являлось разведение коров со среднесуточным приростом живой массы в возрасте 12-18 месяцев 650 и более г/сут.

Таким образом, изменение весовых характеристик роста молодняка коров позволило выявлять животных, которые обладали лучшими экстерьерными особенностями и высокой молочной продуктивностью в период первой лактации. С повышением среднесуточного прироста живой массы животных в возрасте 12-18 месяцев повышалась их дальнейшая молочная продуктивность и улучшались показатели экстерьера.

3.3.2 Анализ возраста первого плодотворного осеменения и воспроизводительной способности коров

Современный этап развития молочного скотоводства, исходя из объективной необходимости дальнейшей интенсификации отрасли, поставил целый ряд новых вопросов, среди которых важное место занимают оптимальная интенсивность выращивания и целесообразность снижения возраста первого отела молочных коров до минимального возрастного предела.

В том случае, если специалисты вовремя осуществляют ввод первотелок в основное стадо, то снижаются затраты на содержание животных, продляется период их производственной эксплуатации, что, в свою очередь, повышает валовый надой молока. При этом сокращение возраста первого плодотворного осеменения коров отрицательно сказывается на продуктивном долголетии стада, уровне воспроизводительных и продуктивных качеств животных. Изменение возраста первого отела в сторону его увеличения также отрицательно влияет на ряд показателей эффективности ведения молочного скотоводства, и, в частности, значительно повышает затраты на выращивание тёлочек.

Исследования проведены в стаде племязавода «Килачевский» Ирбитского района Свердловской области на коровах уральского типа черно-пестрой породы в период с 2013 по 2019 гг.

Установлено, что возраст первого плодотворного осеменения, относительно которого сформированы группы исследуемых животных, в среднем составлял 17,0 месяцев ($\pm 0,16$).

Принято считать, что коров впервые осеменять необходимо в период достижения ими 75% от планируемой живой массы. В наших исследованиях коровы оцениваемых групп впервые плодотворно осеменялись при живой массе в среднем 75,1% от массы в период лактации (рисунок 23).

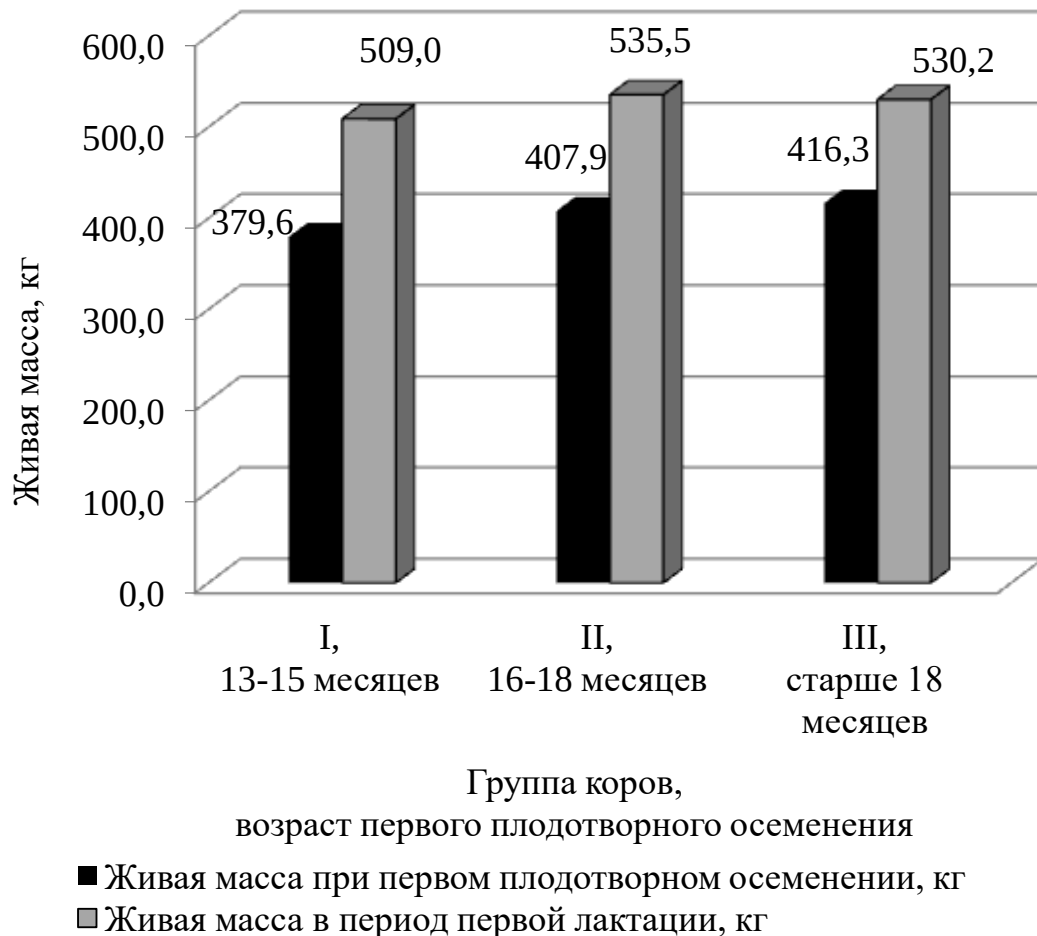


Рисунок 23 – Изменения живой массы коров в зависимости от возраста первого плодотворного осеменения, кг

В период первого плодотворного осеменения показатель живой массы коров, которых осеменяли в возрасте старше 18 месяцев, был выше по сравнению с животными со сроком осеменения 13 - 15 месяцев на 36,7 кг (8,8%) ($p < 0,001$), со сроком осеменения 16 - 18 месяцев - на 8,4 кг (2,0%) соответственно.

При оценке исследуемых групп установлено, что во время лактации животные, которых осеменили в 16-и, 17-и или 18-месячном возрасте, отличались большей живой массой (на 26,5 кг (4,9%) при $p < 0,01$) от коров с возрастом первого плодотворного осеменения 13-15 месяцев. Следует отметить, что живая масса у животных, осемененных плодотворно впервые в возрасте старше 18 месяцев, ниже данного показателя коров с возрастом осеменения 16-18 месяцев на 5,3 кг (1,0%).

Основным показателем, характеризующим оплодотворяемость коров и эффективность воспроизводства стада, является сервис-период. Это период, в течение которого корова должна эффективно подготовиться к плодотворному осеменению. Продолжительность этой подготовки в норме не должна превышать 95 суток. Только в этом случае животное сможет обеспечить получение одного телёнка в течение года, и не будет считаться яловым. По данным некоторых ученых: «В среднем увеличение сервис-периода на 1 день приводит к увеличению удоя на 23 кг за полную лактацию и на 5 кг молока за 305 дней лактации. При изменении сервис-периода продуктивность коров повышается по-разному» (Е.И. Сакса, 2007).

В наших исследованиях (таблица 31) продолжительность сервис-периода у оцениваемых коров, плодотворно осемененных в возрасте 13-15 месяцев, меньше на 6,3 дней (5,4%) по сравнению с коровами второй группы, на 60,2 дней (35,3%) ($p < 0,001$) по сравнению с коровами третьей группы.

Таблица 31 – Влияние возраста первого плодотворного осеменения на воспроизводительную способность коров, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Группа коров, возраст первого плодотворного осеменения	Показатель			
	сервис- период, дни	сухостойный период, дни	межотельный период, дни	коэффициент воспроизводи- тельной способности
I, от 13 до 15 месяцев	109,3±2,7	52,8±0,9	383,4±9,4	0,94±0,02
II, от 16 до 18 месяцев	115,6±3,5	57,5±1,2	387,8±7,9	0,92±0,02
III, более 18 месяцев	169,5±12,7***	60,6±1,5***	400,8±11,1	0,92±0,02

Как известно: «Большое значение в увеличении молочной продуктивности коров имеет продолжительность сухостойного периода, когда корова отдыхает от лактации, создаются резервы питательных веществ, происходит подготовка к благополучному отелу. В период окончания лактации и сухостоя необходимо создавать условия для компенсации всех затрат из тела на синтез молока и заложить основы для дальнейшего роста продуктивности» (А.Е. Болгов, Е.П. Карамонова, 2003).

С.Л. Гридина (2005) утверждает: «Зоотехническая норма продолжительности сухостойного периода составляет 60 дней и отклонение от нее как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения имеет отрицательные последствия, что проявляется в снижении продуктивности».

Нами установлены различия в периоде сухостоя в стаде оцениваемых животных. Так, коровы, которых впервые плодотворно осеменили в 13-и, 14-и, 15-и, 16-и, 17-и и 18-месячном возрасте имели продолжительность сухостойного периода на 4,2 – 12,0 % ниже по сравнению с нормативным показателем. В группе животных, осемененных плодотворно в возрасте старше 18 месяцев, продолжительность сухостойного периода в норме и составляла в среднем 60,6 дней.

По мнению И.А. Шкуратовой и О.В. Соколовой (2010): «У высокопродуктивных коров при увеличении продолжительности межотельного периода про-

исходит снижение среднегодовой молочной продуктивности в среднем на 0,48% от фактического годового удоя на один день бесплодия. Таким образом, для стад с продуктивностью 5000-6000 кг молока потери молочной продуктивности на одно животное могут составить 24,0-28,8 кг молока на один день бесплодия».

Межотёльный период исследуемых коров оказался длиннее у животных третьей группы на 17,4 дней (4,3%) по сравнению с первой группой, на 13,0 дней (3,2%) по сравнению со второй.

Показатель коэффициента воспроизводительной способности коров, равный от 0,95 до 1,00, означает хороший уровень плодовитости животных.

Коэффициент воспроизводительной способности коров всех групп был в среднем на 0,02 ниже крайнего значения нормативного показателя. Следует отметить, что ближе всего к норме оказалось значение коэффициента воспроизводительной способности у коров, плодотворно осеменённых в более раннем возрасте (13-15 месяцев).

Таким образом, возраст первого плодотворного осеменения коров оказывает влияние на показатели воспроизводства.

Удой коров (таблица 32), которых осеменяли в 13-15 месяцев, превышал удой животных с более поздним осеменением (вторая и третья группы) соответственно по группам за период раздоя на 409,0 (16,2%) ($p < 0,001$) и 145,0 кг (5,7%), за 305 дней лактации – на 1058,0 (16,5%) ($p < 0,001$) и 511,0 кг (7,9%), за всю лактацию – на 1865,0 (25,1%) ($p < 0,001$) и 1262,0 кг (17,0%).

Значения коэффициента полноценности лактационной деятельности во второй группе коров в среднем на 8,4% меньше по сравнению с двумя другими группами ($p < 0,001$).

Так как в первой группе удой у коров с более ранними сроками осеменения выше, чем в других группах животных, то коэффициент молочности также больше. В данном случае разница со второй группой составляла 171,3 кг (13,9%) ($p < 0,001$), с третьей группой - 82,3 кг (6,7%).

Таблица 32 – Удой и характеристика первой лактации коров в зависимости от возраста первого осеменения, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Группа коров, возраст первого плодотворного осеменения	Показатель						
	удой за 100 дней, кг	удой за 305 дней, кг	удой за лактацию, кг	продолжительность лактации, дни	коэффициент полноты лактации, %	коэффициент молочности, кг	коэффициент постоянства лактации, %
I, от 13 до 15 месяцев	2523,0 $\pm 43^{***}$	6406,0 $\pm 104^{***}$	7419,0 $\pm 162^{***}$	330,7 $\pm 8,7$	63,0 $\pm 1,0$	1229,1 $\pm 19,9^{***}$	59,0 $\pm 0,9$
II, от 16 до 18 месяцев	2114,0 ± 28	5348,0 ± 54	5554,0 ± 92	330,4 $\pm 7,2$	54,8 $\pm 0,7$	1057,8 $\pm 13,0$	63,8 $\pm 0,6$
III, более 18 месяцев	2378,0 ± 56	5895,0 ± 159	6157,0 ± 181	340,2 $\pm 10,6$	63,4 $\pm 1,3^{***}$	1146,8 $\pm 31,5$	65,5 $\pm 1,1^{***}$

Коэффициент постоянства лактации у животных с более поздними сроками первого плодотворного осеменения превышал данный показатель первой группы на 6,5% ($p < 0,001$), второй группы – на 4,8% ($p < 0,01$).

Массовая доля жира в молоке (таблица 33) коров третьей группы превосходила показатели первой и второй групп соответственно за период раздоя - на 0,79% ($p < 0,001$) и 0,05%. За 305 дней лактации лидировали животные второй группы. Разница в данном случае составляла 0,32% ($p < 0,001$) по сравнению с первой группой и 0,24 % ($p < 0,001$) по сравнению с третьей.

При этом белкомолочность коров с более ранним возрастом осеменения ниже по сравнению с животными второй и третьей групп за первые 100 дней лактации соответственно на 0,41% ($p < 0,001$) и 0,37% ($p < 0,001$), за 305 дней лактации – на 0,14% ($p < 0,01$) и 0,22% ($p < 0,001$).

Таблица 33 – Жирномолочность и белкомолочность коров в зависимости от возраста первого осеменения, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Группа коров, возраст первого плодотворного осеменения	Показатель							
	МДЖ за 100 дней, %	МДЖ за 305 дней, %	МДБ за 100 дней, %	МДБ за 305 дней, %	молочный жир за 100 дней, кг	молочный жир за 305 дней, кг	молочный белок за 100 дней, кг	молочный белок за 305 дней, кг
I, от 13 до 15 месяцев	3,21 ±0,12	3,62 ±0,07	2,73 ±0,06	3,02 ±0,04	82,2 ±3,0	238,4 ±5,1***	70,3 ±1,4	198,6 ±3,3***
II, от 16 до 18 месяцев	3,92 ±0,04	3,94 ±0,03***	3,14 ±0,03***	3,16 ±0,02**	78,8 ±1,3	200,0 ±2,1	63,2 ±0,9	160,6 ±1,8
III, более 18 месяцев	4,00 ±0,06***	3,70 ±0,03	3,10 ±0,04***	3,24 ±0,05***	85,6 ±1,7	225,9 ±6,1	66,7 ±1,5	173,5 ±5,1

Молочного жира и белка за 305 дней лактации от животных первой группы получено больше соответственно по показателям по сравнению со второй группой на 38,4 (16,1%) ($p < 0,001$) и 38,0 кг (19,1%) ($p < 0,001$), по сравнению с третьей группой – на 12,1 (5,1%) и 12,5 кг (5,2%).

По составу некоторых компонентов молока среди исследуемых животных лидировали коровы первой группы (таблица 34).

Массовая доля сухого вещества в группе коров, которых осеменяли после 18-ти месячного возраста, больше по сравнению с другими группами животных в среднем на 0,37%.

Таблица 34 – Состав и свойства молока коров за 305 дней лактации в зависимости от возраста первого осеменения, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Показатель	Группа коров, возраст первого плодотворного осеменения		
	I, от 13 до 15 месяцев	II, от 16 до 18 месяцев	III, более 18 месяцев
СОМО, %	8,48±0,12	8,20±0,12	8,27±0,12
Казеин, %	2,53±0,04	2,54±0,04	2,61±0,06
Сывороточные белки, %	0,52±0,01	0,53±0,01	0,54±0,01
Сухое вещество, %	12,04±0,18	11,95±0,18	12,36±0,20
Лактоза, %	4,41±0,06	4,26±0,06	4,30±0,06
Зола, %	0,678±0,01	0,656±0,01	0,661±0,01
Плотность, °А	27,92±0,40	27,27±0,07	27,30±0,10
Кислотность, °Т	17,25±0,25	17,56±0,05	17,32±0,11

Доля казеина и сывороточных белков в молоке коров первой группы в среднем на 0,05 и 0,02% ниже по сравнению с двумя другими оцениваемыми группами соответственно по показателям. Кислотность молока коров, осемененных в более раннем возрасте (13-15 месяцев), меньше, чем в других группах в среднем на 0,19°Т, что, возможно, обусловлено кислой реакцией белка казеина. Плотность молока, полученного от коров первой группы выше по сравнению с другими животными в среднем на 0,64°А.

Следует отметить, что по основным показателям качественного состава и свойствам молоко, полученное от животных всех оцениваемых групп, отвечало требованиям высшего сорта.

С целью определения влияния возраста первого плодотворного осеменения телок на показатели их продуктивного долголетия проведены соответствующие исследования. Установлено (рисунок 24), что у коров, которых впервые оплодотворили до 16-и месячного возраста, яловость была причиной выбытия из стада на 6,0 и 15,0% чаще, чем у других коров; заболевания конечностей – на 3,0 и 5,0% чаще.

Причина выбытия

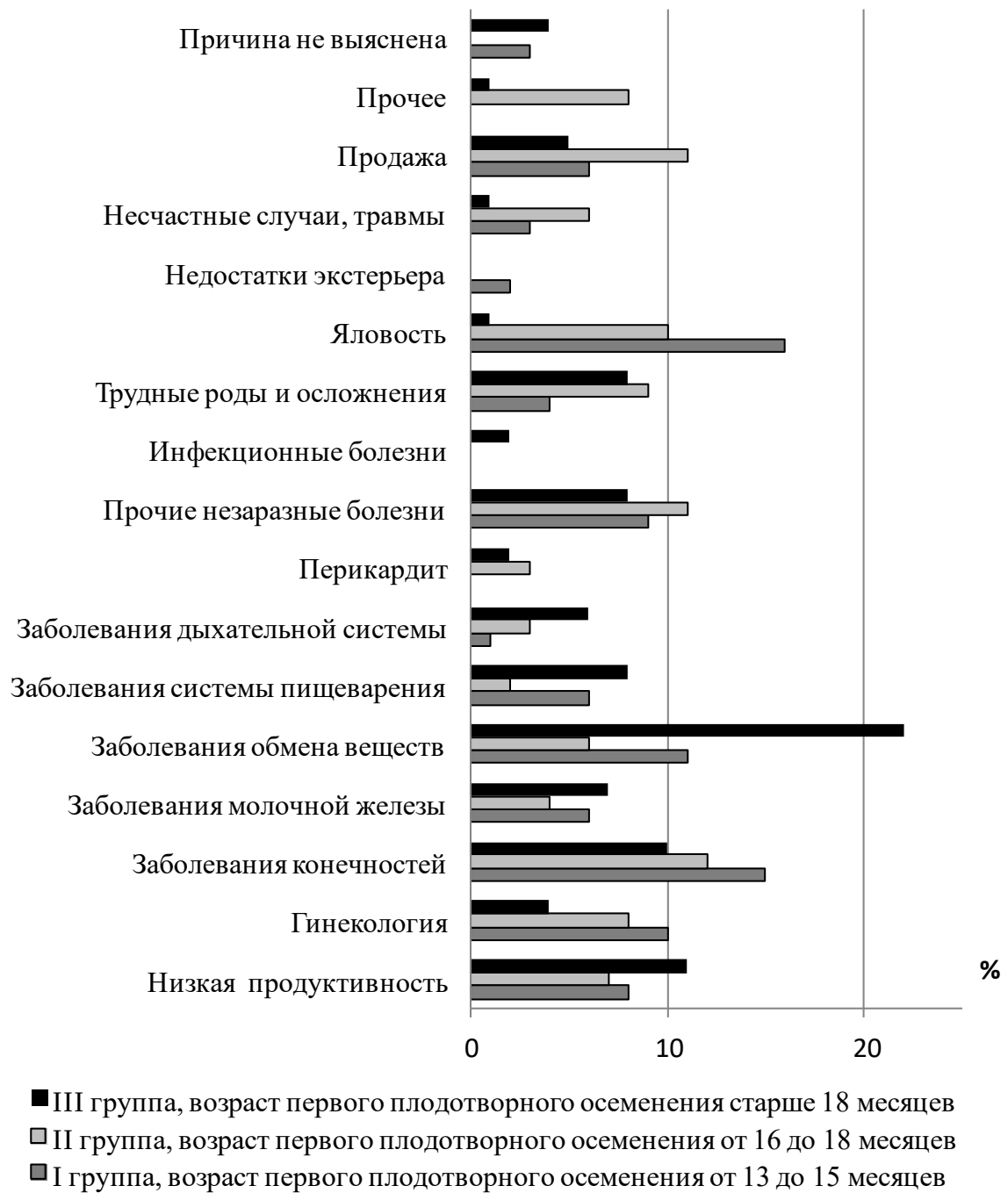


Рисунок 24 – Причины выбытия коров в зависимости от возраста первого плодотворного осеменения, %

Заболевания обмена веществ у коров с возрастом первого осеменения старше 18-и месяцев зафиксированы в качестве причин их выбраковки из стада на 11 и 14% чаще по сравнению с коровами других оцениваемых групп соответ-

ственно. Также отмечено, что шли на продажу (на племя) чаще те коровы, которых впервые оплодотворили в возрасте 16 – 18 месяцев (на 11 % чаще). Недостатки экстерьера становились причиной браковки коров лишь только во второй группе коров. Низкая продуктивность в качестве причины выбытия животных фиксировалась чаще в третьей группе животных (на 3,0 и 4,0 % чаще по сравнению с другими группами).

Установлено (таблица 35), что животные первой группы отличались более продолжительным периодом жизни: в среднем на 0,95 года больше по сравнению с другими группами ($p < 0,001$).

Таблица 35 – Влияние возраста первого плодотворного осеменения на продолжительность периодов жизни и хозяйственного использования коров, $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Показатель	Группа коров, возраст первого плодотворного осеменения		
	I, от 13 до 15 месяцев	II, от 16 до 18 месяцев	III, старше 18 месяцев
Продолжительность жизни коров, лет	$6,2 \pm 0,1^{***}$	$5,5 \pm 0,1$	$5,0 \pm 0,1$
Срок хозяйственного использования коров, лактаций	$4,1 \pm 0,1^{***}$	$3,5 \pm 0,1$	$3,3 \pm 0,1$

Период производственной эксплуатации животных первой группы составлял 4,1 лактации, что больше чем в первой группе на 0,6 лактаций ($p < 0,001$), чем в третьей – на 0,8 лактаций ($p < 0,001$).

Коровы первой группы лидировали по количеству молока, полученному за весь период жизни – 30117,0 кг, что больше, чем во второй группе на 11042,0 кг (36,7%) ($p < 0,001$), чем в третьей – на 11516,0 кг (38,2%) ($p < 0,001$) (таблица 36).

При расчете величины удоя на один год производственной эксплуатации оказалось, что надой выше у коров первой группы, чем у второй и третьей – на 1454,0 (29,9%) ($p < 0,001$) и 1141,0 кг (23,5%) ($p < 0,001$).

Удой в пересчете на один день жизни выше у коров первой группы на 4,0 кг (30,1%) ($p < 0,001$), чем во второй группе; на 3,1 кг (23,3%) ($p < 0,001$), чем в третьей.

Таблица 36 – Пожизненная продуктивность коров в зависимости от возраста первого плодотворного осеменения, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Группа коров, возраст первого плодотворного осеменения	Удой коров, период оценки		
	пожизненный	на один год хозяйственного использования	на один день жизни
I, от 13 до 15 месяцев	30117,0±674,9***	4864,0±94,7***	13,3±0,3***
II, от 16 до 18 месяцев	19075,0±631,7	3410,0±76,5	9,3±0,2
III, более 18 месяцев	18601,0±769,5	3723,0±120,1	10,2±0,3

В результате оценки показателей экономической эффективности производства молока в зависимости от возраста первого плодотворного осеменения коров установлено (таблица 37), что в группе коров с более ранними сроками осеменения (в возрасте 13-15 месяцев) удой в пересчете на базисную массовую долю жира в молоке выше по сравнению со второй и третьей группами соответственно на 623,1 (9,1%) и 405,4 кг (5,9%).

Таблица 37 - Показатели экономической эффективности производства молока коров в зависимости от возраста первого плодотворного осеменения

Группа коров, возраст первого плодотворного осеменения	Показатель							
	удой за 305 дней лактации, кг	массовая доля жира в молоке, %	удой в пересчете на базисную массовую долю жира в молоке, кг	затраты на содержание одной головы, р.	себестоимость 100 кг продукции, р.	выручка за 100 кг продукции, р.	прибыль от реализации 100 кг продукции, р.	уровень рентабельности производства молока, %
I, от 13 до 15 месяцев	6406,0	3,62	6820,5	119750,0	1755,7	2340,0	584,3	33,2
II, от 16 до 18 месяцев	5348,0	3,94	6197,4	119750,0	1932,3	2340,0	407,7	21,1
III, более 18 месяцев	5895,0	3,70	6415,1	119750,0	1866,7	2340,0	474,3	25,4

Кроме того, установлено, что более ранний возраст осеменения коров при прочих равных затратах позволил увеличить рентабельность производства молока коров в среднем на 9,9%. Следовательно, более эффективным является сокращение возраста первого плодотворного осеменения коров до 13-15 месяцев.

Таким образом, результаты исследований доказывают, что более раннее осеменение животных с учетом живой массы и условий хозяйствования, позволило получать от них больше молока в среднем на 784,5 кг), лучшего по составу его основных компонентов (доля СОМО выше в среднем на 0,25%, лактозы – на 0,13%, золы – на 0,020%), повышать коэффициент воспроизводительной способности на 0,02, продлевать период производственного использования коров на 0,8 лактаций, повышая тем самым эффективность ведения производства на 10,0%.

3.3.3 Оценка типа телосложения коров уральского типа черно-пестрой породы

В настоящее время активно и повсеместно применяются интенсивные технологии в скотоводстве, в связи с чем присутствует необходимость использования животных с высокой продуктивностью, которые наиболее адаптированы к промышленным технологиям. Несмотря на то, что при создании уральского типа черно-пестрого скота целенаправленно использовались быки голштинских линий, это не сделало полученную группу скота достаточно однородной. На формирование типа телосложения животных оказывают влияние не только быки-производители, но и специфичные условия хозяйствования в различных предприятиях (О.С. Чеченихина и др., 2015, 2018).

При проведении исследований по экстерьеру в племенном заводе «Килачевский» Ирбитского района Свердловской области в период с 2015 по 2019 гг. нами оценено 650 голов коров первой лактации.

На основании промеров рассчитаны индексы телосложения коров, которые дали не только более полную характеристику экстерьера, но и возможность судить об общем конституциональном типе животного (таблица 38).

Установлено, что по показателю индекса растянутости первотелки отставали от стандарта молочного типа на 6,4%. Это свидетельствует о том, что исследуемые животные обладали менее растянутым туловищем относительно их роста.

Таблица 38 – Индексы телосложения коров-первотелок черно-пестрой породы, %
 $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Наименование индекса телосложения	Значение индекса телосложения	Стандарт молочного типа (В.Ф. Красота и др., 1990)
Растянутости	113,6±1,5	120,0
Сбитости	129,6±1,1	118,0
Грудной	64,6±1,3	61,8
Перерослости	103,3±0,2	100,9
Шилозадости	170,6±1,9	147,5
Костистости	15,4±0,5	14,6
Тазо-грудной	85,9±0,8	80,2

По всем остальным значениям индексов телосложения исследуемые коровы превосходили стандарт животных молочного типа. Так, например, индекс сбитости больше по сравнению со стандартом на 11,6%; индекс шилозадости – на 23,1% и тазо-грудной – на 5,7%. Грудной индекс, характеризующий у коров ширину груди за лопатками относительно ее глубины, оказался больше стандарта всего лишь на 2,8%, индекс перерослости – на 2,4%. Индекс костистости у исследуемых животных незначительно больше стандартного значения, так как разница в данном случае составила лишь 0,8%.

В результате линейной оценки экстерьера по системе А установлено (рисунок 25), что коровы-первотелки имели средние показатели роста, крепости телосложения, длины крестца, положения таза, обмускуленности крестца и бедер, длины передних долей вымени, а также высоты прикрепления задних долей вымени и длины сосков. Кроме того, коровы обладали средней постановкой задних ног и углом копыта. При оценке животных у них наблюдалась достаточно мелкая глубина туловища, довольно узкий таз и неглубокая борозда вымени.

Признаки	Минималь. отклонения	-	-0,9....-0,7....-0,5....-0,3....-0,1....0....+0,1....+0,3....+0,5....+0,7....+0,9	+	Максималь. отклонения
Рост	низкий			0,3	высокий
Глубина туловища	мелкое	1,6			глубокое
Крепость телосложения	слабое			0,5	крепкое
Молочные формы	плохо выражены			1,1	хорошо выражены
Длина крестца	короткий			0,3	длинный
Положение таза	приподнятый			0,4	свислый
Ширина таза	узкий	2,4			широкий
Обмускуленность	слабая			0,3	сильная
Постановка задних ног	прямая			0,3	изогнуты
Угол копыта	острый				тупой
Прикреп. передних долей	слабое			0,7	плотное
Длина передних долей	короткие			0,3	длинные
Высота прикреп. зад. долей	низкое			0,2	высокое
Ширина задних долей	узкое			1,0	широкое
Борозда вымени	мелкая	1,1			глубокое
Положение дна вымени	низкое			0,8	высокое
Расположение перед. сосков	широкое			1,8	узкое
Длина сосков	короткие	0,1			длинные

Рисунок 25 – Экстерьерный профиль коров-первотелок черно-пестрой породы (осевая линия на графике, являющаяся нулевой отметкой, соответствует оценке признака на уровне среднего балла (5 баллов). Отклонения вправо или влево от осевой линии свидетельствуют об усилении той или иной биологической крайности)

Коровы данной популяции обладали хорошо выраженными молочными формами с достаточно широкими задними долями вымени, плотно прикрепленными к туловищу. Положение дна молочных желез находилось высоко, широкое расположение между передними сосками.

Показатели комплексной оценки экстерьера (система Б), которые определялись в соответствии с линейной оценкой признаков, представлены в таблице 39.

Как видно, первотелки исследуемой популяции большее количество баллов получили за выраженность молочных признаков (в среднем 85,8 баллов). Меньшее количество баллов набрали животные за развитие вымени (в среднем 82,1 балла).

Таблица 39 – Комплексная оценка коров-первотелок черно-пестрой породы, балл

Период оценки	Показатель					
	объем туловища	молочные признаки	ноги	вымя	общий вид	общая оценка
2015 год (n=120)	80,3±0,6	86,0±0,5	86,1±0,4	80,0±0,8	83,2±0,3	82,5±0,4
2016 год (n=115)	85,0±0,5	85,0±0,3	85,2±0,4	81,2±0,7	84,0±0,4	83,3±0,4
2017 год (n=105)	85,0±0,4	85,0±0,4	85,0±0,3	82,5±0,6	85,0±0,4	84,0±0,3
2018 год (n=125)	86,1±0,4	86,0±0,4	85,5±0,5	83,0±0,5	85,0±0,3	84,5±0,3
2019 год (n=185)	86,8±0,5	87,0±0,5	84,7±0,6	83,7±0,6	85,4±0,4	85,0±0,4

Данная оценка животных осуществлялась с обязательным учетом пороков и недостатков исследуемых животных. В нашей группе первотелок основными недостатками телосложения являлись: сближенность в скакательных суставах – 10,1%; наклонное дно вымени – 8,7%; дополнительные соски – 7,3%; близко расположенные задние соски вымени – 6,2%. У более половины животных (55,0%) не отмечено недостатков экстерьера.

В результате общей оценки типа телосложения животных коровы набрали 83,9 баллов и отнесены (в среднем за все периоды оценки) к комплексному экстерьерному классу «Хороший с плюсом». Судя по тому, что ошибка средней арифметической величины общей оценки животных невысока (0,4 балла), то значит, оцениваемые первотелки подвергались достаточно четкому отбору по типу телосложения и стадо выравнено по данному признаку.

Однако же, необходимо отметить, что в исследуемой группе черно-пестрых коров встречались животные различных комплексных экстерьерных классов, кроме «Плохой» (рисунок 26).

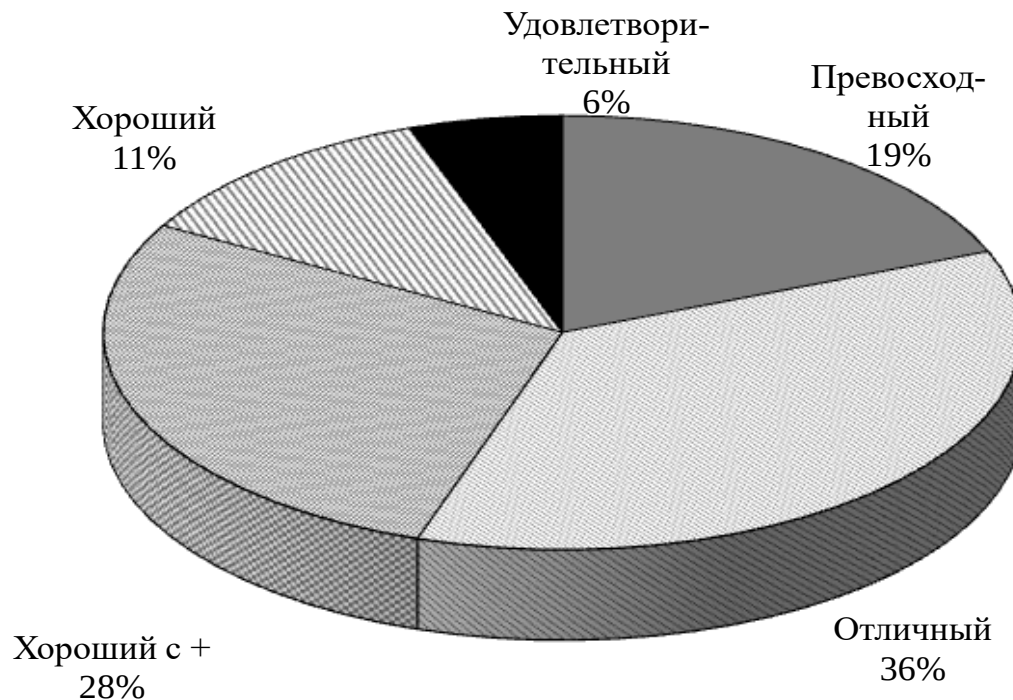


Рисунок 26 – Удельный вес коров-первотелок различных комплексных экстерьерных классов, %

Больше всего первотелок с комплексным классом «Отличный» (36,0%), меньше – с «Удовлетворительный» (6,0%). При этом вторым по численности являлся класс «Хороший с плюсом» (28,0%).

Таким образом, в исследуемой группе коров-первотелок черно-пестрой породы наблюдалась относительная выравненность животных по экстерьерному комплексному классу, что дает возможность проводить дальнейший сравнительный анализ.

Как известно, тип телосложения молочных животных демонстрирует их продуктивный потенциал. В процессе целенаправленной селекционной работы среди животных одной и той же породы образовался скот, который имеет отличия по экстерьерным характеристикам, а также требует особого подхода (О.М. Шевелева, М.А. Часовщикова, 2012).

Дж.Р. Кэмпбелл и Р.Т. Маршалл (1980) отмечают: «Комплексный класс коровы служит показателем срока ее использования и обычно связан с ее пожизненной молочной продуктивностью. Так при получении коровой (джерсейской породы) класса «Отличный», число законченных лактаций в среднем на корову составляло 5,8, средний удой за лактацию 4888 кг, а средняя пожизненная продуктивность – 28558 кг. При этом коровы, получившие в результате комплексной оценки «Хороший» комплексный класс, имели пожизненную продуктивность почти в два раза ниже».

Оценивая животных по внешнему виду, отмечена взаимосвязь комплексной оценки с показателями молочной продуктивности.

В наших исследованиях установлено, что молочная продуктивность и качество молока коров разных комплексных классов отличались (таблица 40).

Удой за первые 100 дней лактации у коров-первотелок комплексного класса «Превосходный» выше, чем в других группах в среднем на 127,5 кг (5,8%). При этом разница в удое в период раздоя исследуемых коров между классами «Превосходный» и «Удовлетворительный» составила 257,6 кг (11,8%) при отсутствии достоверности.

За период 305 дней и всю лактацию надоили больше всего молока от коров комплексного класса «Хороший с +» (5463,8 и 6220,2 кг соответственно). Разни-

ца с другими группами в данном случае составила в среднем соответственно по периодам 524,1 кг (9,6%) и 701,1 кг (11,3%).

Таблица 40 – Удой и характеристика лактации коров-первотелок черно-пестрой породы в зависимости от экстерьерного комплексного класса

Показатель, комплексный класс	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Удой за 100 дней, кг	
«Превосходный»	2177,8±80,5
«Отличный»	2137,5±55,0
«Хороший с +»	2160,2±65,2
«Хороший»	1983,5±99,8
«Удовлетворительный»	1920,2±239,9
Удой за 305 дней, кг	
«Превосходный»	5381,5±199,2
«Отличный»	5220,6±131,1
«Хороший с +»	5463,8±144,2*
«Хороший»	5123,4±289,3
«Удовлетворительный»	4033,3±596,6
Удой за лактацию, кг	
«Превосходный»	6090,1±384,9
«Отличный»	5721,4±184,1
«Хороший с +»	6220,2±247,7
«Хороший»	5482,7±376,9
«Удовлетворительный»	4782,0±931,4
Продолжительность лактации, дни	
«Превосходный»	361,8±17,1
«Отличный»	350,3±9,7
«Хороший с +»	368,7±13,1
«Хороший»	332,1±15,2
«Удовлетворительный»	361,1±37,3
Коэффициент постоянства лактации, %	
«Превосходный»	59,4±0,6
«Отличный»	58,8±0,6
«Хороший с +»	60,4±0,5*
«Хороший»	60,9±0,9*
«Удовлетворительный»	49,8±3,8
Коэффициент молочности, кг	
«Превосходный»	1034,5±34,1
«Отличный»	1024,6±26,8
«Хороший с +»	1064,7±30,5*
«Хороший»	976,0±55,2
«Удовлетворительный»	772,3±117,0

Следует отметить, что первотелки комплексного класса «Хороший с +» по удою за 305 дней и за лактацию отличались от коров класса «Удовлетворительный» соответственно на 1430,5 кг (26,2%) ($p < 0,05$) и 1438,2 кг (23,1%).

Коэффициент постоянства, характеризующий ход лактации животных, выше у коров комплексных классов «Хороший» и «Хороший с +» по сравнению с другими оцениваемыми группами в среднем на 4,7%. Разница с коэффициентом постоянства лактации коров класса «Удовлетворительный» составляла в данном случае 10,9 % ($p < 0,05$).

В среднем все исследуемые животные имели законченную лактацию продолжительностью 355,5 дней. При этом следует отметить, что менее продолжительная лактация у коров комплексного класса «Хороший» - 332,1 дней, что в среднем на 28,4 дней (7,9%) меньше, чем в других группах.

Коэффициент молочности характеризует количество удоя на 100 кг живой массы животных и является важным производственным показателем. В наших исследованиях установлено, что коэффициент молочности выше у первотелок комплексного класса по экстерьеру «Хороший с +», чем у животных других групп коров в среднем на 112,8 кг. Так же отметим, что коэффициент молочности коров класса «Хороший с +» на 292,4 кг больше, чем у животных класса «Удовлетворительный» ($p < 0,05$). Как известно, значения коэффициента молочности ниже 800 кг не являются желательными для специалистов, так как не может свидетельствовать о молочном типе животных. Коровы комплексного класса «Удовлетворительный» имели значения коэффициента молочности 772,3 кг.

Первотелки класса «Отличный» оказались самыми жирномолочными. В данной группе коров массовая доля жира в молоке за первые 100 дней и за 305 дней лактации выше на 0,17 ($p < 0,01$) и 0,21% ($p < 0,001$) соответственно по периодам по сравнению с другими группами оцениваемых животных в среднем (таблица 41).

Невысокий процент жира в молоке при достаточно низком удое в группе коров комплексного класса «Удовлетворительный» показали самое низкое среди оцениваемых животных содержание молочного жира за различные периоды лактации. Так, при сравнении с другими оцениваемыми группами разница по молочному жиру в данном случае в среднем составила за 100 дней лактации 13,1 кг (15,7%), за 305 дней – 58,2 кг (28,6%) ($p < 0,01$).

Таблица 41 – Жирномолочность коров-первотелок черно-пестрой породы в зависимости от экстерьерного комплексного класса

Показатель, комплексный класс	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Массовая доля жира в молоке за 100 дней, %	
«Превосходный»	3,83±0,07
«Отличный»	4,03±0,07**
«Хороший с +»	3,97±0,08
«Хороший»	3,98±0,12
«Удовлетворительный»	3,66±0,13
Массовая доля жира в молоке за 305 дней, %	
«Превосходный»	3,83±0,05
«Отличный»	3,99±0,05***
«Хороший с +»	3,85±0,07
«Хороший»	3,88±0,09
«Удовлетворительный»	3,57±0,11
Количество молочного жира за 100 дней, кг	
«Превосходный»	83,40±3,53
«Отличный»	86,11±2,73
«Хороший с +»	85,57±3,11
«Хороший»	78,41±4,31
«Удовлетворительный»	70,23±8,48
Количество молочного жира за 305 дней, кг	
«Превосходный»	205,33±7,47
«Отличный»	207,33±5,40**
«Хороший с +»	205,86±7,38
«Хороший»	196,21±10,14
«Удовлетворительный»	145,45±21,69

Массовая доля белка (таблица 42) в молоке за первые 100 и 305 дней лактации была выше у коров комплексного класса «Хороший» по сравнению с другими группами животных в среднем на 0,07 и 0,06% соответственно по периодам. Следует отметить, что показатель массовой доли белка в молоке

достаточно выровнен среди исследуемых групп и находился в пределах 2,97 – 3,10%. Коэффициент вариации признака не превышал значения 11,3%.

Содержание молочного белка у коров класса «Хороший с +» превышает данный показатель других групп в среднем на 4,3 кг (6,6 %) во время раздоя, на 17,9 кг (10,7%) - за период 305 дней лактации. Отметим, что в группе коров класса «Удовлетворительный» коровы показали самый низкий результат по количеству молочного белка за все периоды лактации. В данном случае установлена следующая разница в показателях с группой коров экстерьерного класса «Хороший с +»: за период раздоя - 7,98 кг, за 305 дней лактации - 46,9 кг ($p < 0,01$).

Таблица 42 – Белкомолочность коров-первотелок черно-пестрой породы в зависимости от экстерьерного комплексного класса

Показатель, комплексный класс	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Массовая доля белка в молоке за 100 дней, %	
«Превосходный»	3,00±0,03
«Отличный»	3,00±0,03
«Хороший с +»	3,09±0,05
«Хороший»	3,10±0,08
«Удовлетворительный»	3,04±0,05
Массовая доля белка в молоке за 305 дней, %	
«Превосходный»	3,03±0,02
«Отличный»	3,02±0,02
«Хороший с +»	3,06±0,03
«Хороший»	3,08±0,04
«Удовлетворительный»	2,97±0,04
Количество молочного белка за 100 дней, кг	
«Превосходный»	65,49±2,63
«Отличный»	64,28±1,86
«Хороший с +»	66,75±2,21
«Хороший»	61,27±3,15
«Удовлетворительный»	58,77±7,61
Количество молочного белка за 305 дней, кг	
«Превосходный»	163,79±6,72
«Отличный»	157,87±4,32
«Хороший с +»	167,95±5,03*
«Хороший»	157,72±9,33
«Удовлетворительный»	120,96±18,09

По составу молока (таблица 43), а конкретно по массовой доле СОМО, лактозы и золы, коровы комплексного класса «Хороший» превосходили животных других исследуемых групп в среднем на 0,07 – 0,13 – 0,012% соответственно по показателям.

Таблица 43 – Основные химические свойства молока за 305 дней лактации коров-первотелок черно-пестрой породы в зависимости от комплексного класса

Показатель, комплексный класс	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
«Превосходный»	
Казеин, %	2,37±0,01
Сывороточные белки, %	0,67±0,01
Сухое вещество, %	12,13±0,07
СОМО, %	8,31±0,04
Лактоза, %	4,37±0,03
Зола, %	0,669±0,004
«Отличный»	
Казеин, %	2,36±0,01
Сывороточные белки, %	0,67±0,01
Сухое вещество, %	12,39±0,07
СОМО, %	8,28±0,03
Лактоза, %	4,43±0,03
Зола, %	0,673±0,003
«Хороший с +»	
Казеин, %	2,39±0,02*
Сывороточные белки, %	0,66±0,01
Сухое вещество, %	12,22±0,08
СОМО, %	8,32±0,03
Лактоза, %	4,44±0,03
Зола, %	0,672±0,002
«Хороший»	
Казеин, %	2,44±0,04
Сывороточные белки, %	0,65±0,04
Сухое вещество, %	12,30±0,09
СОМО, %	8,37±0,03*
Лактоза, %	4,53±0,04*
Зола, %	0,682±0,003
«Удовлетворительный»	
Казеин, %	2,30±0,03
Сывороточные белки, %	0,68±0,01
Сухое вещество, %	12,06±0,16
СОМО, %	8,30±0,09
Лактоза, %	4,35±0,08
Зола, %	0,665±0,009

По доле сухого вещества в молоке лидировали животные комплексного экстерьерного класса «Отличный». Показатель в данной группе превышал другие группы животных в среднем на 0,21%.

Доля казеина более высокой отмечена в молоке коров комплексного класса «Хороший» - 2,44%, что больше по сравнению с другими группами в среднем на 0,02%. При этом доля сывороточных белков выше в группе коров класса «Удовлетворительный» в среднем на 0,02%, чем в других оцениваемых группах.

По плотности молока животные класса «Хороший» показали лучший результат (таблица 44). В данной группе плотность молока выше, чем у сверстниц других оцениваемых классов в среднем на 0,38°А.

Кислотность молока ниже у коров комплексного класса «Удовлетворительный», чем у животных других групп в среднем на 0,41 °Т.

Таблица 44 – Основные физические свойства молока за 305 дней лактации коров-первотелок черно-пестрой породы в зависимости от комплексного класса

Показатель, комплексный класс	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv, %
«Превосходный»		
Плотность, °А	28,41±0,11	2,22
Кислотность, °Т	17,31±0,09	3,20
«Отличный»		
Плотность, °А	28,35±0,10	2,82
Кислотность, °Т	17,24±0,05	2,47
«Хороший с +»		
Плотность, °А	28,62±0,11	2,70
Кислотность, °Т	17,20±0,06	2,42
«Хороший»		
Плотность, °А	28,80±0,14	2,19
Кислотность, °Т	17,21±0,05	1,43
«Удовлетворительный»		
Плотность, °А	28,32±0,31	3,29
Кислотность, °Т	16,83±0,25	4,47

Коровы, которые продолжительный период времени используются на предприятии, как известно, характеризуются высокой продуктивностью, крепостью телосложения и хорошим здоровьем.

Проанализированы показатели продуктивного долголетия коров различных экстерьерных комплексных классов. Установлено (таблица 45), что низкая молочная продуктивность стала причиной выбраковки только в группе животных класса «Отличный» (6,2 %). Следует так же отметить, что коровы классов «Отличный» и «Хороший» часто выбывали вследствие заболеваний, связанных с половыми органами и выменем (6,2 – 9,1 %).

Довольно распространенной причиной выбытия коров из стада являлись болезни конечностей в группе коров комплексного экстерьерного класса «Хороший с +» (на 17,5 % чаще по сравнению с другими группами). Заболевания дыхательной системы (9,1 %), незаразные болезни (18,2 %) чаще отмечены в качестве причин выбраковки коров класса «Превосходный».

Таблица 45 – Причины выбраковки коров различных комплексных классов, %

Причина выбытия коров	Комплексный класс				
	«Превос- ходный»	«Отлич- ный»	«Хоро- ший с плюсом»	«Хоро- ший»	«Удовлет- воритель- ный»
Низкая продуктивность	0,0	6,2	0,0	0,0	0,0
Гинекология	0,0	6,2	9,1	0,0	0,0
Заболевания конечностей	18,1	18,8	27,2	0,0	0,0
Заболевания молочной железы	0,0	6,2	9,1	0,0	0,0
Заболевания обмена веществ	18,2	18,8	0,0	0,0	33,4
Заболевания системы пи- щеварения	0,0	12,5	0,0	0,0	0,0
Заболевания системы дыхания	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Прочие незаразные болезни	18,2	18,8	18,2	25,0	0,0
Трудные роды и осложнения	9,1	0,0	0,0	0,0	33,3
Яловость	9,1	0,0	0,0	50,0	0,0
Недостатки экстерьера	0,0	6,3	0,0	0,0	0,0
Несчастные случаи, травмы	0,0	0,0	9,1	25,0	0,0
Продажа	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0
Прочие	18,2	6,2	18,2	0,0	0,0
Не выяснена	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3

Патологии пищеварительной системы чаще являлись причиной браковки коров класса «Отличный» (12,5%). Яловость (50,0 % случаев), несчастные случаи травмы (25,0 %) настигали коров класса «Хороший», после чего их выбраковывали из стада. Трудные роды (33,3 %), болезни обмена веществ (33,4 %) в качестве причин выбытия отмечены у животных класса «Удовлетворительный».

Кроме того, установлено, что только в группе коров класса «Отличный» недостатки экстерьера стали причинами выбытия их из стада (6,3 %). Данные свидетельствуют о том, что показатели телосложения крупного рогатого скота несколько меняются и, как следствие, осуществлять комплексную оценку коров следует во все продуктивные периоды коров.

Данные, представленные в таблице 52, показали, что срок жизни коров и период их производственной эксплуатации неразрывно связаны у всех экстерьерных типов животных. Животные комплексного класса «Хороший» имели показатели длительности жизни и срока эксплуатации выше, чем у коровы других групп (таблица 46).

Таблица 46 – Продолжительность жизни и срок хозяйственного использования коров различных типов телосложения, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Показатель	Комплексный класс				
	«превосходный»	«отличный»	«хороший с +»	«хороший»	«удовлетворительный»
Продолжительность жизни коров, лет	7,0±1,38	7,8±1,16	6,5±1,09	9,6±1,20*	6,7±0,67
Срок хозяйственного использования коров, лактаций	4,9±1,20	5,8±0,89	4,3±0,78	6,8±1,56*	3,7±0,33

Показатели в данном случае выше, чем в других группах в среднем соответственно на 2,6 лет и 2,1 лактаций ($p<0,05$).

Больше всего потомства получено от коров класса «Отличный» - 1028 голов (таблица 47).

Таблица 47 – Результат отела коров различных типов телосложения

Результат отела коров	Комплексный класс				
	«превосходный»	«отличный»	«хороший с +»	«хороший»	«удовлетворительный»
Всего оценено коров, гол	35	67	52	21	10
Всего потомков у коров, гол	475	1028	572	202	70
в том числе бычков, гол	144	488	217	97	3
%	30,5	47,4	38	47,9	4,8
телочек, гол	239	531	350	105	60
%	50,4	51,6	61,2	52,1	85,7
двоен, гол	30	48	19	0	0
%	6,2	4,7	3,3	0	0
из них 2 телочки, гол	2	2	0	0	0
%	33,3	20	0	0	0
2 бычка, гол	4	8	4	0	0
%	66,5	80	100	0	0
Мертворожденные телята, гол	69	9	5	0	7
%	14,7	0,9	0,8	0	9,5
Аборты, уродства, случаев	23	0	0	0	0
%	5,2	0	0	0	0

Рождение двоен на 6,3 % чаще было отмечено у коров класса «Превосходный». Но при этом в данной группе коров на 11,9 % чаще зафиксирована мёртворожденность потомства, и только у них встречались аборты и уродства телят в количестве 5,2%.

Удой коров за период жизни и эксплуатации коров выше в группе к класса «Хороший»: удой - в среднем на 10525,4 кг (27,6%) ($p<0,05$), молочный жир – в среднем на 263,2 кг (20,1%) ($p<0,05$) (таблица 48).

В группе животных, которые были отнесены к классу «Удовлетворительный» выявлен невысокий показатель пожизненного удоя молока – 24754,1 кг, что в среднем на 6190,5 кг ниже, чем в других оцениваемых группах. Содержание молочного жира при этом имеет самые низкие значения у коров группы класса «Превосходный» - 888,7 кг, что ниже, чем в других группах в среднем на 107,9 кг.

Таблица 48 – Пожизненная продуктивность коров различных типов телосложения, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Продуктивность коров		Комплексный класс				
		«превосходный»	«отличный»	«хороший с +»	«хороший»	«удовлетворительный»
Пожизненная	удой, кг	27564,1	±6200,5	28450,3	±2313,5	29637
	молочный жир, кг	888,7	±165,4	1099,9	±87,1	1194,6
На один год хозяйственного использования	удой, кг	6146,8	±743,9	5913,7	±346,7	7581,6
	молочный жир, кг	217	±36,7	228,9	±12,9	333,4
На один день жизни	удой, кг	10,3	±0,9	10,8	±0,4	12,5
	молочный жир, кг	0,36	±0,05	0,42	±0,02	0,49

При пересчете показателей на один год использования и один день жизни превосходили коровы класса «Хороший с +». Продуктивность у этих животных

выше в среднем по удою на 1183,1 (15,6%) ($p < 0,01$) и 2,0 кг (16,0%), по молочному жиру – на 82,7 (24,8%) ($p < 0,05$) и 0,1 кг (18,4%) соответственно.

Таким образом, исследуемые коровы комплексного экстерьерного класса «Хороший» выбраковывались только по причинам яловости, несчастных случаев и травм. При этом животные данной группы имели более продолжительные период жизни и срок хозяйственного использования, высокие пожизненные удои и количество молочного жира.

Оценивая эффективность отбора коров с учетом комплексного класса (таблица 49), установлено, что удой в пересчете на базисные показатели выше у первотелок класса «Хороший с +», чем у сверстниц других оцениваемых классов на 619,4 кг (10,0%) в среднем.

Таблица 49 – Показатели экономической эффективности производства молока коров в зависимости от экстерьерного комплексного класса

Комплексный класс	Показатель							
	удой за 305 дней лактации, кг	массовая доля жира в молоке, %	удой в пересчете на базисную массовую долю жира в молоке, кг	затраты на содержание одной головы, р.	себестоимость 100 кг продукции, р.	выручка за 100 кг продукции, р.	прибыль от реализации 100 кг продукции, р.	уровень рентабельности производства молока, %
«Превосходный»	5381,5	3,83	6062,1	119750,0	1975,4	2340,0	364,6	18,5
«Отличный»	5220,6	3,99	6126,5	119750,0	1954,6	2340,0	385,4	19,7
«Хороший с +»	5463,8	3,85	6187,0	119750,0	1935,5	2340,0	404,5	20,9
«Хороший»	5123,4	3,88	5846,7	119750,0	2048,2	2340,0	291,8	14,2
«Удовлетворительный»	4033,3	3,57	4235,0	119750,0	2827,7	2340,0	-487,7	-

Себестоимость 100 кг молока у коров класса «Хороший с +» ниже по сравнению с животными других групп в среднем на 265,9 рублей (12,1%).

Уровень рентабельности производства молока выше в группе коров, которые в результате оценки отнесены к комплексному классу «Хороший с +». Разница с рентабельностью в группах коров классов «Превосходный», «Отличный» и «Хороший» составляла в данном случае в среднем 3,4%. При этом производство молока в группе коров с комплексным классом по экстерьеру «Удовлетворительный» оказалось нерентабельным. Следовательно, коровы комплексного экстерьерного класса «Хороший с +» обладают большей продуктивностью и, как следствие, выгодны для хозяйств.

3.4 Биологические и технологические качества коров уральского типа черно-пестрой породы в зависимости от технологии доения

3.4.1 Оценка технологических приемов доения коров

Процесс доения коров предполагает активизацию локальных механизмов у молочных коров, как для молокоотдачи, так и для улучшения состава молока. Извлечение молока - один из важных моментов, связанных с техникой и процедурами доения. Эффективное извлечение молока влияет на надои. При этом также оказывается воздействие на состав молока, в частности на содержание жира и белка. На эффективность выдаивания влияет преддоильная и последоильная стимуляция молокоотдачи коров, интервалы между доениями, частота доений, обработка молочной железы и пр.

В том случае если процесс выдаивания или доильное оборудование малоэффективны, тогда генетический потенциал, а также условия кормления и содержания животных не окажут существенного влияния на уровень продуктивности стада. Эффективная модель доения состоит из нескольких этапов: сдаивание первых струек молока, очистка сосков и вымени, ручная преддоильная стимуляция и обработка сосков после доения.

Необходимым условием эффективного производства молока являются высокие показатели молочной продуктивности, что говорит о здоровье животных.

Одним из самых распространенных заболеваний является мастит, который к тому же дорогостоящий при лечении. Как известно, на сто коров приходится от двадцати до ста случаев клинических маститов в год. Данное заболевание животных молочного направления продуктивности снижает уровень продуктивности стада и крайне негативно отражается на экономической эффективности ведения производства (О.С. Чеченихина и др., 2017).

Научные исследования провели на коровах черно-пестрой породы различных возрастов на базе сельскохозяйственного кооператива «Глинский» Режевского района Свердловской области. Опытным группам коров осуществляли гигиеническую обработку сосков вымени после доения концентрированным раствором на основе пробиотика PiP в различной концентрации (2,5 и 5,0%) на протяжении 30 дней в период раздоя коров.

Пробиотические бактерии, используемые в PiP-продуктах, относятся к семейству *Bacillus*, и относятся к биологически безопасному классу (класс: непатогенные) и занесены в список American Type Collection (ATCC): *Bacillus subtilis*, *Bacillus subtilis* var. *amyloliquefaciens*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus pumilus*, *Bacillus megaterium*. Раствор наносился путем распыления на поверхность сосков сразу после доения коров.

При оценке морфологических свойств вымени, установлено, что между группами исследуемых животных достоверные различия в промерах вымени до и после завершения опыта отсутствовали. Следовательно, коровы опытных и контрольной групп были относительно выровнены по данным показателям. При этом необходимо отметить, что все значения промеров вымени коров, за исключением длины в первой опытной группе коров, несколько увеличились после завершения опыта на 0,3-2,9% по сравнению с показателями, оцененными до начала исследований животных.

Функциональную работу молочной железы, а также соотношение тканей (железистой и соединительной) характеризует его спадаемость после выдаи-

вания (рисунок 27). Как отражено в наших исследованиях, во всех группах животных увеличилась спадаемость вымени, что скорее всего связано с периодом проведения исследований — период раздоя коров.

Следует отметить, что во второй опытной группе коров после завершения исследований спадаемость вымени увеличилась на 3,8%, в первой опытной группе – на 2,2%, в контрольной – лишь на 0,7%. Можно предположить, что применение пробиотического раствора при обработке вымени после доения положительно повлияло на увеличение размеров молочной железы в период раздоя и улучшение ее железистости.

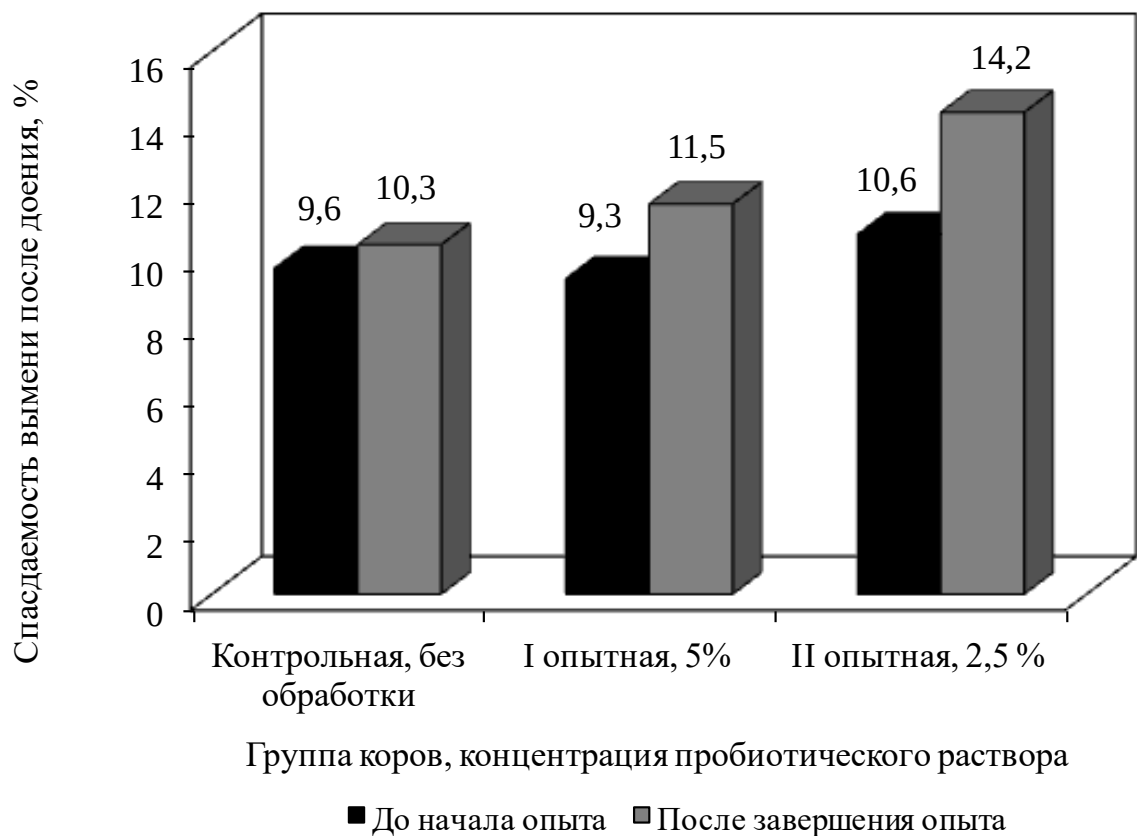


Рисунок 27 – Изменение спадаемости вымени коров в период исследований, %

При обработке вымени коров после доения гигиеническим раствором на основе пробиотика результаты исследований, проведенных ранее (О.С. Чеченихина, 2012) показали, а результаты данной работы подтвердили, что суточный удой за период исследований увеличился в первой опытной группе – на 2,8 кг (12,4%) ($p <$

0,001), во второй опытной – на 2,5 кг (11,1%) ($p < 0,001$) (таблица 50). Увеличение удоя в группе коров, где вымя не подлежало обработке пробиотическим раствором, составило лишь 1,00 кг (4,9%). Предположительно, это связано с тем, что животные, вымя которых не подлежало обработке пробиотическим раствором, имели некоторую предрасположенность к заболеванию маститом.

Таблица 50 – Суточный удой коров в зависимости от технологии обработки вымени, кг $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Показатель	Группа коров, концентрация пробиотического раствора		
	контрольная, без обработки	I опытная, 5,0%	II опытная, 2,5%
До начала опыта	19,6±0,4	19,8±0,5	20,2±0,5
10-й день опыта	19,6±0,3	19,9±0,5	20,3±0,5
20-й день опыта	20,0±0,4	20,9±0,4	21,2±0,4
30-й день опыта	20,3±0,5	21,5±0,4	21,8±0,4
После завершения опыта	20,6±0,5	22,6±0,3***	22,7±0,3***

После завершения опыта коровы контрольной группы давали меньше молока за сутки по сравнению с животными первой опытной группы на 2,0 кг (8,5%) ($p < 0,001$), второй опытной – на 2,1 кг (9,3%) ($p < 0,001$).

При увеличении удоя происходило некоторое снижение массовых долей жира и белка в молоке (таблица 51).

В контрольной группе коров доли жира и белка за период исследований снизились соответственно на 0,10 и 0,07%. В первой опытной группе снижение составляло 0,09 и 0,06%, во второй опытной группе – 0,10 и 0,04% соответственно.

Достоверных различий в показателях жирно- и белковомолочности между исследуемыми коровами не установлено.

Следовательно, очистка вымени пробиотическим раствором в любой концентрации никак не повлияли на основные показатели состава молока.

Таблица 51 – Массовые доли жира и белка в молоке коров в зависимости от технологии обработки вымени, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Показатель	Группа коров, концентрация		
	контрольная, без обработки	I опытная, 5,0%	II опытная, 2,5%
МДЖ, %			
До начала опыта	3,88±0,18	3,89±0,10	3,88±0,11
10-й день опыта	3,86±0,17	3,87±0,10	3,87±0,10
20-й день опыта	3,82±0,15	3,82±0,10	3,82±0,10
30-й день опыта	3,79±0,16	3,79±0,10	3,78±0,10
После завершения опыта	3,78±0,17	3,80±0,09	3,78±0,10
МДБ, %			
До начала опыта	2,98±0,04	3,02±0,04	3,00±0,04
10-й день опыта	2,99±0,04	3,03±0,04	3,00±0,03
20-й день опыта	2,96±0,03	3,00±0,04	3,00±0,03
30-й день опыта	2,93±0,03	2,98±0,03	2,98±0,03
После завершения опыта	2,91±0,04	2,96±0,04	2,96±0,04

Функциональные показатели молочной железы, а именно скорость молоковыведения, оценены в зависимости от влияния пробиотического раствора и представлены в таблице 52.

Таблица 52 – Интенсивность выдаивания коров в зависимости от технологии обработки вымени, кг/мин $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Показатель	Группа коров, концентрация пробиотического раствора		
	контрольная, без обработки	I опытная, 5,0%	II опытная, 2,5%
До начала опыта	1,99±0,03	2,01±0,08	1,95±0,06
10-й день опыта	1,99±0,03	1,98±0,06	1,937±0,08
20-й день опыта	1,99±0,04	2,05±0,06	1,96±0,07
30-й день опыта	1,92±0,04	2,11±0,06	1,98±0,08
После завершения опыта	1,82±0,06	2,06±0,07*	2,00±0,07

В связи с менее продолжительным периодом выдаивания животных после завершения исследований коровы первой опытной группы интенсивнее доились по сравнению с животными контрольной и второй опытной группами соответственно на 0,24 (11,7%) ($p < 0,05$) и 0,06 кг/мин (2,9%).

Так как повысилось количество молока, получаемого при доении коров, интенсивность молокоотдачи в период исследований также увеличилась: в первой опытной группе – на 0,05 кг/мин (2,4%), во второй – на 0,05 кг/мин (2,5%). В контрольной группе животных скорость молокоотдачи после завершения опыта снизилась на 0,17 кг/мин (8,5%) ($p < 0,05$).

Органолептические свойства полученного молока во всех группах исследуемых коров по окончании опыта соответствовали требованиям высшего сорта (ГОСТ Р 52054-2003): консистенция однородная; отсутствие осадка и хлопьев, посторонних запахов и привкусов; белый до светло-кремового цвет.

Санитарные свойства сырья, правильность соблюдения гигиенических норм при доении животных, а также заболеваемость коров маститом характеризует показатель бактериальной обсемененности молока. Зачастую вследствие завышенного количества бактерий в молоке его сортность понижается.

В наших исследованиях у коров контрольной группы бактериальная обсемененность выше по сравнению с опытными группами на всем протяжении опыта (таблица 53).

В течение всего периода исследований молоко коров, чье вымя не было подвержено обработке пробиотическим раствором, было удовлетворительного качества по значению показателя бактериальной обсемененности. То есть в 1 мл молока содержалось от 500 тысяч до 4 миллионов бактерий.

Исследуемые группы животных на 20-й день и до окончания опыта давали молоко, которое по показателю бактериальной обсемененности характеризовалось в среднем хорошим качеством первого класса (менее 500 тысяч бактерий в 1 мл молока) (ГОСТ Р 52054-2003). Можно с уверенностью предположить, что

молоко, выдоенное в группе коров, где для обработки вымени использовали пробиотический раствор, подлежало долгосрочному хранению и было более пригодно для технологической обработки.

Таблица 53 – Бактериальная обсемененность молока коров в зависимости от технологии обработки вымени, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Период опыта	Группа коров, концентрация раствора					
	контрольная, без обработки		I опытная, 5,0%		II опытная, 2,5%	
	класс	качество	класс	качество	класс	качество
До начала опыта	2,3±0,5	удовлетворительное	2,3±0,4	удовлетворительное	2,3±0,5	удовлетворительное
10-й день опыта	2,3±0,5	удовлетворительное	1,8±0,3	удовлетворительное	1,8±0,3	удовлетворительное
20-й день опыта	2,2±0,4	удовлетворительное	1,2±0,2	хорошее	1,3±0,3	хорошее
30-й день опыта	2,1±0,4	удовлетворительное	1,2±0,2	хорошее	1,1±0,1	хорошее
После завершения опыта	2,1±0,4	удовлетворительное	1,0±0,0	хорошее	1,0±0,0	хорошее

Соматические клетки в молоке — показатель, характеризующий состояние здоровья животных и качество получаемого сырья. Регулярный контроль уровня соматических клеток дает возможность достаточно быстро определять маститных коров и тем самым увеличивать количество высококачественного продукта. Динамика количества соматических клеток в молоке животных в период исследований представлена на рисунке 28.

Количество соматических клеток в молоке животных постепенно снижалось на протяжении исследований. После завершения опыта в первой и второй опытных группах данный показатель достиг минимального значения (до 170 тыс. в 1 мл молока).

В группе животных, чье вымя не подвергалось гигиенической обработке концентрированным раствором пробиотика, уровень соматических клеток в молоке был выше по сравнению с опытными группами коров. Следовательно, животные контрольной группы в основном были предрасположены к заболеванию маститом, они наблюдались у ветеринарного врача с большей регулярностью.

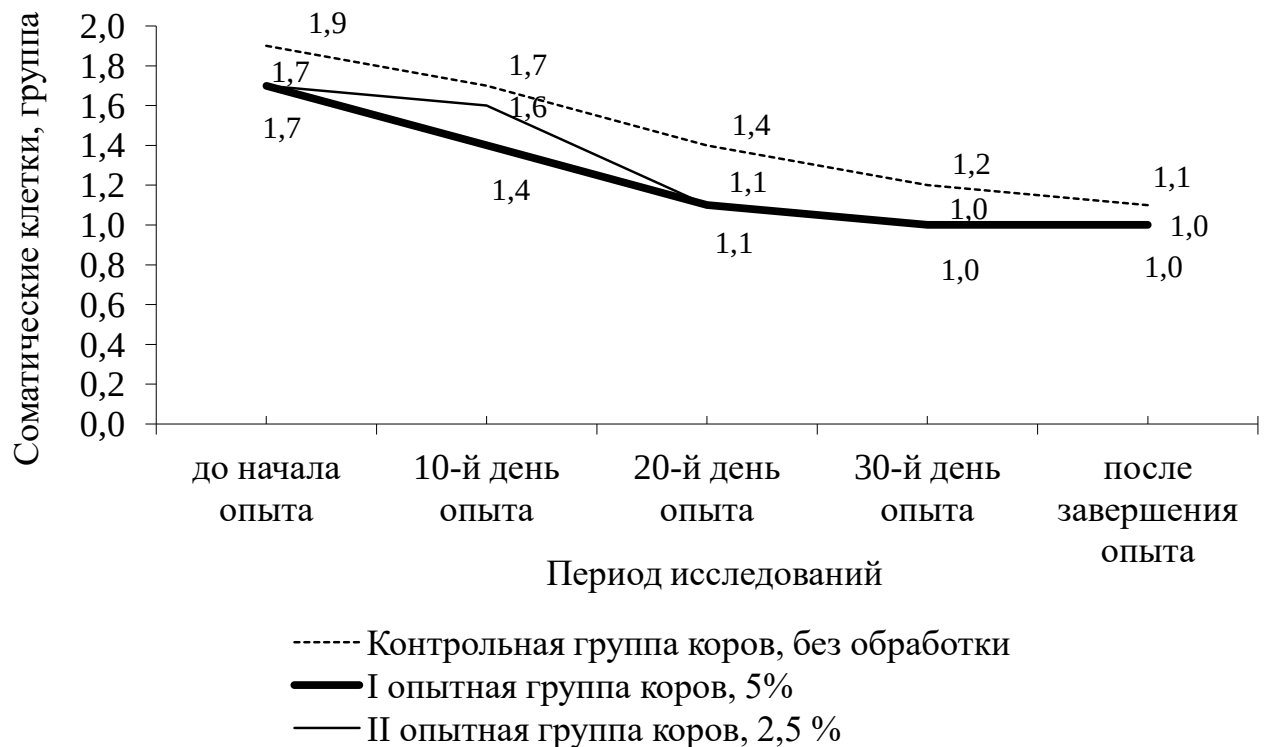


Рисунок 28 – Динамика количества соматических клеток в молоке коров в зависимости от технологии обработки вымени после доения, группа

Из данных таблицы 54 видно, что физико-химические показатели молока, полученного от всех исследуемых коров, по окончании опыта соответствовали требованиям высшего сорта.

Таким образом, исследования показали, что при обработке вымени коров после доения раствором на основе пробиотика происходило некоторое улучшение морфологических свойств вымени, повышение суточного удоя, животные интенсивнее выдаивались, увеличивалась спадаемость вымени после доения.

Таблица 54 – Физико-химические показатели молока коров по окончании опыта в зависимости от технологии обработки вымени, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Показатель	Группа коров, концентрация раствора			Требования ГОСТ Р 52054-2003 для высшего сорта
	контрольная, без обработки	I опытная, 5,0%	II опытная, 2,5%	
Кислотность, °Т	17,26±0,19	16,91±0,23	17,14±0,15	от 16,00 до 18,00
Плотность, °А	28,05±0,15	28,56±0,17	29,03±0,13	не менее 28,00
Степень чистоты, группа	1,2±0,2	1,2±0,2	1,1±0,1	не ниже 1

Бактериальная обсемененность и количество соматических клеток, характеризующие гигиену получения молока и предрасположенность животных к заболеванию маститом, снижались до минимального уровня. Органолептические, физико-химические показатели полученного молока соответствовали требованиям высшего сорта.

При применении 2,5%-го пробиотического раствора показатели, характеризующие молочную продуктивность, качество молока и свойства вымени, не уступали данным показателям в группе коров, где для гигиены вымени применялся 5%-й раствор пробиотика, что значительно экономит расход концентрата на предприятиях.

Проанализированы показатели экономической эффективности при совершенствовании технологии доения (таблица 55).

В результате применения 2,5%-го пробиотического раствора удои за первые 100 дней лактации коров в пересчете на базовую массовую долю жира в молоке увеличился на 224,0 кг, себестоимость продукции снизилась на 23,0 рубля, уровень рентабельности производства молока увеличился на 4,3% по сравнению с группой коров, вымя которых не обрабатывалось раствором на основе пробиотика.

Таблица 55 – Показатели экономической эффективности применения пробиотического раствора для гигиены вымени коров черно-пестрой породы

Группа коров, концентрация пробиотического раствора	Показатель							
	удой за 305 дней лактации, кг	массовая доля жира в молоке, %	удой в пересчете на базисную массовую долю жира в молоке, кг	затраты на содержание одной головы, р.	себестоимость 100 кг продукции, р.	выручка за 100 кг продукции, р.	прибыль от реализации 100 кг продукции, р.	уровень рентабельности производства молока, %
Контрольная	2020,0	3,68	2186,0	15875,0	726,2	952,0	225,8	31,1
I опытная, 5,0%	2218,0	3,42	2231,0	18018,1	807,6	952,0	144,4	17,9
II опытная, 2,5%	2251,0	3,64	2410,0	16946,6	703,2	952,0	248,8	35,4

Таким образом, в стаде, где проводились исследования по применению пробиотического раствора для очистки вымени после доения, наиболее эффективнее использовать пробиотический раствор в концентрации 2,5%, позволяющий повысить рентабельность производства молока в хозяйствах на 4,3%.

По данным Н.И. Нусова и Г.Г. Игнатенко (1994) различные коровы неодинаково реагируют на изменение числа доений в течение суток. Важно знать, какая кратность доения будет наилучшей, и через какие промежутки времени нужно доить корову, чтобы получать больше продукции.

Опыт провели на коровах-первотелках черно-пестрой породы стада предприятия «Глинский» Ирбитского района Свердловской области. При этом оценивали эффективность трех- и двукратного доения с применением пробиотического препарата для обработки вымени после доения в концентрации 2,5% весь период лактации.

Оценены гематологические показатели при различной технологии доения коров-первотелок черно-пестрой породы (таблица 56).

Таблица 56 — Гематологические показатели при различной технологии доения коров-первотелок черно-пестрой породы, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Группа коров, технология доения	Показатель						
	эритроциты, $\cdot 10^{12}/л$	гемоглобин, г/л	цветовой показатель, ед.	лейкоциты, $\cdot 10^9/л$	щелочной резерв, об % CO_2	кальций, ммоль/л	неорганический фосфор, ммоль/л
Период раздоя							
Контрольная, трехкратное доение, без обработки вымени пробиотическим раствором	5,36 $\pm 0,03$	126,45 $\pm 0,27$	0,94 $\pm 0,01^{***}$	8,23 $\pm 0,01^{***}$	53,60 $\pm 0,18$	2,56 $\pm 0,02$	1,78 $\pm 0,01$
I опытная, трехкратное доение, обработка вымени пробиотическим раствором	6,17 $\pm 0,04^{***}$	127,03 $\pm 0,22$	0,82 $\pm 0,01$	7,98 $\pm 0,01^{***}$	53,70 $\pm 0,18$	2,65 $\pm 0,02$	1,84 $\pm 0,01^{***}$
II опытная, переход на двукратное доение, обработка вымени пробиотическим раствором	6,22 $\pm 0,04^{***}$	127,92 $\pm 0,23$	0,83 $\pm 0,01$	7,80 $\pm 0,01$	53,97 $\pm 0,20^{***}$	2,67 $\pm 0,02$	1,89 $\pm 0,02^{***}$
Середина лактации							
Контрольная, трехкратное доение, без обработки вымени пробиотическим раствором	4,93 $\pm 0,03$	108,74 $\pm 0,23$	0,88 $\pm 0,01^{***}$	8,14 $\pm 0,01^{***}$	56,55 $\pm 0,19$	2,05 $\pm 0,01$	1,96 $\pm 0,01$
I опытная, трехкратное доение, обработка вымени пробиотическим раствором	5,73 $\pm 0,04^{***}$	110,51 $\pm 0,19^{***}$	0,77 $\pm 0,01$	7,89 $\pm 0,01$	56,55 $\pm 0,19$	2,20 $\pm 0,01^{***}$	2,04 $\pm 0,02^{**}$
II опытная, переход на двукратное доение, обработка вымени пробиотическим раствором	5,77 $\pm 0,03^{***}$	111,93 $\pm 0,21^{***}$	0,77 $\pm 0,01$	7,72 $\pm 0,01$	57,10 $\pm 0,22$	2,23 $\pm 0,01^{***}$	2,11 $\pm 0,02^{***}$

Заключительный период лактации							
Контрольная, трехкратное доение, без обработки вымени пробиотическим раствором	4,09 ±0,02	118,64 ±0,26	1,15 ±0,01***	10,99 ±0,02***	59,94 ±0,20	2,68 ±0,02	1,00 ±0,01
I опытная, трехкратное доение, обработка вымени пробиотическим раствором	4,87 ±0,03***	121,01 ±0,21***	0,99 ±0,01	10,50 ±0,02***	60,05 ±0,20	2,90 ±0,02***	1,04 ±0,02
II опытная, переход на двукратное доение, обработка вымени пробиотическим раствором	4,94 ±0,03***	123,12 ±0,22***	0,99 ±0,01	10,24 ±0,02	60,61 ±0,23*	2,95 ±0,03***	1,09 ±0,01

У животных всех групп отмечено снижение количества эритроцитов в крови к середине лактации в среднем на 7,5%. При этом наибольшее снижение данного показателя отмечено у коров контрольной группы, где не менялась продолжительность периода между доениями и не применялся пробиотический раствор для обработки вымени после доения. Изменения в данном случае составляли $0,43 \cdot 10^{12}/л$ (8,02%) (при $p < 0,001$). Снижение эритроцитов в крови происходило при предрасположенности коров к воспалению молочной железы.

Показатели уровня гемоглобина в крови коров после раздоя также претерпевали изменения в меньшую сторону в среднем по группам на 13,2%. Больше всего уровень гемоглобина снизился в контрольной группе животных – на 17,71 г/л (14,0%) (при $p < 0,001$).

Кроме того, отмечено некоторое снижение лейкоцитов в крови исследуемых коров ко второму периоду лактации в среднем по группам на 1,1%. Это вполне закономерно, так как после раздоя животных их лактационная деятельность постепенно снижается.

Количество кальция в молоке коров увеличилось к середине лактации в среднем по группам на 17,8%. В контрольной группе коров произошло более значительное снижение данного показателя – на 0,51 ммоль/л (19,9%) (при $p < 0,001$). При этом следует отметить достаточно заметное повышение уровня неорганического фосфора в крови животных всех исследуемых групп - в среднем на 0,20 ммоль/л (9,8%) (при $p < 0,001$).

В заключительный период лактации при анализе данных в контрольной, первой и второй опытных группах коров установлено повышение некоторых гематологических показателей. Так, гемоглобин повысился соответственно по группам на 9,86 г/л (8,3%) – 10,50 г/л (8,7%) – 11,19 г/л (9,1%); цветной показатель - на 0,27 (23,4%) – 0,22 (28,5%) – 0,22 (22,2%); кальций- на 0,63 ммоль/л (23,5%) – 0,70 ммоль/л (24,1%) – 0,72 ммоль/л (25,2%); щелочной резерв - на 3,39 об % CO_2 (5,7%) - 3,50 об % CO_2 (5,8%) - 3,51 об % CO_2 (5,8%); лейкоциты - на $2,85 \cdot 10^9/\text{л}$ (25,9%) – $2,61 \cdot 10^9/\text{л}$ (24,9%) – $2,52 \cdot 10^9/\text{л}$ (24,6%).

Все гематологические показатели коров исследуемых групп находились в пределах физиологической нормы согласно периоду лактирования животных (М.А. Медведева, 2009).

Следовательно, после периода раздоя перевод коров с трех- на двукратное доение не повлек за собой негативных последствий для здоровья животных. Кроме того, в опытных группах первотелок (с применением пробиотического раствора для обработки вымени) оказался ниже уровень лейкоцитов во все периоды лактации. Это свидетельствует о меньшей предрасположенности животных опытных групп к маститу по сравнению с коровами контрольной группы.

При ежемесячном контроле за состоянием здоровья исследуемых животных у двух коров (8,4%) контрольной группы выявлен субклинический мастит в первый период лактации, что, несомненно, отразилось на показателях молочной продуктивности животных (таблица 57). Количество молока, полученного от коров за период раздоя, больше в первой опытной группе животных по сравнению с

контролем на 193,0 кг (10,7%) (при $p < 0,05$); по сравнению со второй опытной группой - на 32,0 кг (1,8%).

Таблица 57 – Показатели молочной продуктивности при различной технологии доения коров-первотелок черно-пестрой породы, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Показатель	Группа коров, технология доения		
	контрольная, трехкратное доение, без обработки вымени пробиотическим раствором	I опытная, трехкратное доение, обработка вымени пробиотическим раствором	II опытная, переход на двукратное доение, обработка вымени пробиотическим раствором
Удой за первые 100 дней лактации, кг	1611,0± 64,6	1804,0± 58,6*	1772,0± 36,3
Удой за 305 дней лактации, кг	4078,0± 196,1	4614,0± 190,4	4535,0± 113,2
Удой за всю лактацию, кг	5218,71± 657,1	5357,67± 455,0	4970,58± 189,9
Продолжительность лактации, дни	343,9± 18,6	327,8± 13,9	339,5± 14,5
МДЖ за 305 дней лактации, %	3,98± 0,02	3,98± 0,02	3,99± 0,01
МДБ за 305 дней лактации, %	2,99± 0,02	2,98± 0,02	3,01± 0,02
Количество молочного жира за 305 дней лактации, кг	158,78± 8,19	183,52± 7,41	179,41± 4,68
Количество молочного белка за 305 дней лактации, кг	119,49± 6,20	137,26± 5,73	135,45± 3,92

За 305 дней и за всю лактацию лидировали также коровы первой опытной группы. Разница в данном случае соответственно по периодам составляла по сравнению с контрольной группой - 536,0 кг (11,6%) и 139,0 кг (2,6%); по сравнению со второй опытной группой – 79,0 кг (1,7%) и 387,0 кг (7,2%).

Принято считать, что при переводе коров с трёхкратного на двукратное доение период лактирования животных сокращается. В наших исследованиях продолжительность лактации коров второй опытной группы составляла 339,5 дней, что на 11,7 дней (3,4 %) больше по сравнению с первой опытной группой.

Достоверных различий в массовых долях жира и белка в молоке коров исследуемых групп не установлено. Следовательно, сокращение числа доений в сутки и обработка вымени пробиотическим раствором в концентрации 2,5% никак не повлияли на качественный состав молока животных.

Следует отметить тот факт, что коэффициент вариации показателей молочной продуктивности во второй опытной группе коров составлял в разные периоды лактации от 1,5 до 18,3%. Тогда как в других группах показатели варьировали в пределах 1,8 – 60,4%. Следовательно, перевод животных сразу после раздоя на двукратное доение и применение пробиотика в период всей лактации позволили формировать более однородные группы животных по уровню молочной продуктивности.

Смена кратности доения коров является стресс-фактором для животных. Это может сказываться в первую очередь на рефлексе молокоотдачи коров. При стрессе у животных наблюдалась разная степень интенсивности торможения рефлекса молокоотдачи, что показывают, в том числе, значения латентного периода молоковыведения.

В наших исследованиях установлено, что латентный период доения коров второй опытной группы, которых переводили с трех- на двукратное доение, выше в среднем на 3,85 сек. (при $p < 0,001$) по сравнению с животными других групп.

Интересно проследить изменения латентного периода у коров исследуемых групп в течение лактации (рисунок 29). Отчетливо прослеживается увеличение степени интенсивности торможения рефлекса молокоотдачи у коров при смене кратности доения (вторая опытная группа). В период перевода животных с трех- на двукратное доение продолжительность латентного периода молокоотдачи возросла на 0,85 сек (2,1%) (при $p < 0,001$) по сравнению с другими группами коров.

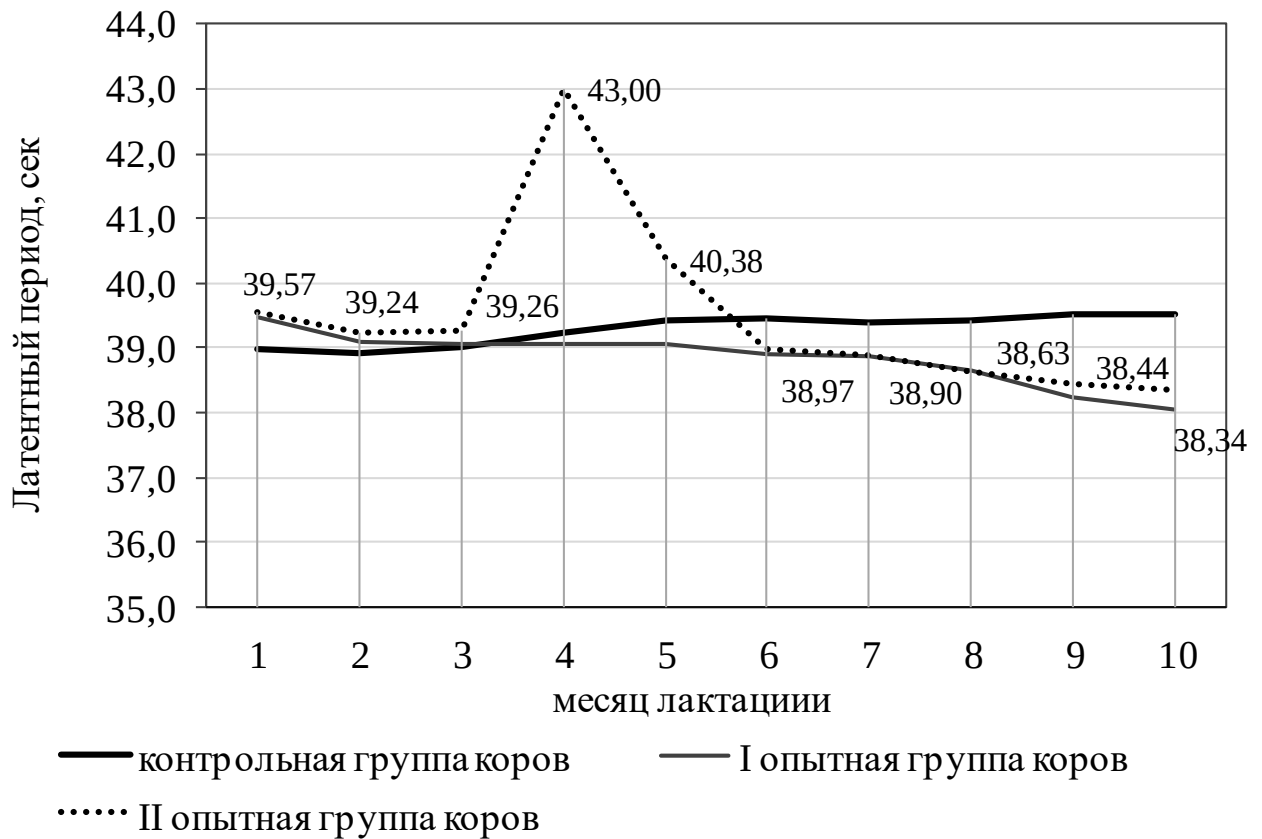


Рисунок 29 – Динамика латентного периода коров-первотелок черно-пестрой породы при различной технологии доения, сек

При том, что длительность латентного периода у коров контрольной и первой опытной групп находилась на протяжении всей лактации в пределах 38,05 – 39,53 сек, кривые изменения данного показателя имели относительно ровный характер проявления.

Следует отметить, что значения латентного периода молокоотдачи у коров второй опытной группы уже к пятому месяцу лактации вернулись в пределы нормативных показателей (до 40,38 сек.) и к концу лактации постепенно снижались (до 38,34 сек). Следовательно, повышение степени рефлекса торможения молокоотдачи при сокращении числа доений носило временный и довольно краткосрочный характер.

Исследования гормонального фона показали (таблица 58), что изменения кратности доения повлияли на уровень адренокортикотропного гормона и кортизола у коров. Так, уровень адренокортикотропного гормона у животных второй опытной группы выше (при $p < 0,001$) по сравнению с контрольной и первой опытной группами на 8,71 (9,4%) и 7,88 пг/мл (8,5%) соответственно по группам.

Уровень кортизола у коров второй опытной группы выше на 5,31 (13,6%) и 5,15 нмоль/л (13,2%) (при $p < 0,001$) соответственно по сравнению с контрольной и первой опытной группами.

Таблица 58 – Содержание гормонов в крови коров-первотелок черно-пестрой породы при различной технологии доения, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Показатель	Группа коров, технология доения		
	контрольная, трехкратное доение, без обработки вымени пробиотическим раствором	I опытная, трехкратное доение, обработка вымени пробиотическим раствором	II опытная, переход на двукратное доение, обработка вымени пробиотическим раствором
Пролактин, нг/мл	146,81±2,55	165,07±2,72***	161,94±2,64
Адренокортикотропный гормон, пг/мл	84,10±1,46	84,93±1,37	92,81±1,54***
Кортизол, нмоль/л	33,80±0,22	33,96±0,13	39,11±0,16***

Секреция молока осуществляется под действием гормона пролактина, выделяемого из передней доли гипофиза в кровь и доставляемого в молочную железу. В связи с большей продуктивностью коров первой опытной группы уровень пролактина в данной группе исследуемых животных выше (при $p < 0,001$) по сравнению с контролем на 18,26 нг/мл (11,1%), по сравнению со второй опытной группой – на 3,13 нг/мл (1,9%).

Пролактин повышает чувствительность секреторного эпителия молочной железы, поэтому более короткий латентный период молокоотдачи наблюдался у

коров первой опытной группы – на 0,18 секунд короче по сравнению с контрольной группой.

Следовательно, перевод коров с трех- на двукратное доение не повлек за собой негативных последствий для здоровья животных, так как все гематологические показатели находились в пределах физиологических норм. В группах первотелок с применением пробиотического раствора для обработки вымени ниже уровень лейкоцитов во все периоды лактации (в среднем на $0,42 \cdot 10^9/\text{л}$ или 4,7%). Это свидетельствует о меньшей предрасположенности животных опытных групп к маститу по сравнению с коровами, в группе которых пробиотический раствор для обработки вымени после доения не применялся. Смена интервала между доениями повлекла за собой некоторое снижение удоя – на 387,0 кг (7,2%) при недостоверной разнице в показателях между группами. Повышенный уровень кортизола и адренокортикотропного гормона в сыворотке крови коров при переходе с трех- на двукратное доение свидетельствовал о наличии стресса у коров. При этом установлено торможение рефлекса молокоотдачи, так как латентный период молокоотдачи у животных при смене кратности доения больше в среднем на 3,85 сек. (при $p < 0,001$), что носило временный и довольно краткосрочный характер в пределах всей лактации.

При анализе показателей экономической эффективности установлено (таблица 59), что от коров первой опытной группы получено 5401,0 кг молока в пересчете на базовую массовую долю жира в молоке.

Разница в большую сторону составила по сравнению с контрольной группой животных – 627,3 кг (11,6%), по сравнению со второй опытной группой – 79,0 кг (1,5%). При расчете затрат на содержание одной головы в группах животных учтены затраты на приобретение пробиотического раствора и затраты труда при доении коров. Прибыль от реализации 100 кг молока во второй опытной группе оказалась выше по сравнению с контрольной группой на 30,7 руб, по сравнению с первой опытной группой – на 15,4 руб.

Уровень рентабельности имел тенденцию к увеличению в среднем на 3,0% с применением пробиотического раствора (в концентрации 2,5%) и при переводе коров на двукратное доение сразу после раздоя.

Таблица 59 – Показатели экономической эффективности применения пробиотического раствора для гигиены вымени коров

Группа коров	Показатель							
	удой за 305 дней лактации, кг	массовая доля жира в молоке, %	удой в пересчете на базисную массовую долю жира в молоке, кг	затраты на содержание одной головы, р.	себестоимость 100 кг продукции, р.	выручка за 100 кг продукции, р.	прибыль от реализации 100 кг продукции, р.	уровень рентабельности производства молока, %
Контрольная, трехкратное доение, без обработки вымени пробиотическим раствором	4078,0	3,98	4773,7	47625,0	997,6	1250,0	252,4	25,3
I опытная, трехкратное доение, обработка вымени пробиотическим раствором	4614,0	3,98	5401,0	53054,3	982,3	1250,0	267,7	27,3
II опытная, переход на двукратное доение, обработка вымени пробиотическим раствором	4535,0	3,99	5322,0	51462,7	966,9	1250,0	283,1	29,3

Следовательно, совершенствование технологических приемов доения коров путем обработки вымени раствором на основе пробиотика в концентрации 2,5% в период раздоя дало возможность улучшить технологические свойства молочной железы (повышение спадаемости вымени после доения на 3,9%), повысить удой (за

первый период лактации на 231,1 кг или 10,3%) и улучшить качество получаемого молока (менее 500 тысяч бактерий и до 170 тыс. соматических клеток в 1 мл молока). Переход на двукратное доение коров после раздоя и применения пробиотического раствора для гигиены вымени в концентрации 2,5% на протяжении всей лактации, позволил повысить удой животных (на 457,0 кг или 10,1%) без негативных последствий для их здоровья при кратковременном увеличении рефлекса торможения молокоотдачи (на 0,85 сек ($p < 0,001$)). Все предлагаемые приемы доения коров повлекли за собой повышение рентабельности производства продукции за счет ресурсосбережения на 4,0 – 4,3%.

3.4.2 Анализ биологических и технологических качеств коров черно-пестрой породы при доении в доильных залах

В настоящее время среди специалистов сельскохозяйственных предприятий обсуждается вопрос сравнения эффективности применения доильных залов и молокопровода в молочном скотоводстве. По данным исследований, молокопровод обладает рядом преимуществ, в числе среди которых достаточно низкие затраты энергии и воды для эксплуатации системы, молокопровод позволяет снизить процент или исключить вовсе заболевания маститом у коров, большую роль играет надежность конструкции. Среди минусов эксплуатации молокопровода одно из первых мест занимает тот факт, что при этом обслуживается меньшее количество коров по сравнению с доильным залом (Е. Артемова, Е. Кремянская, 2016).

При этом доильные залы могут быть использованы для содержания животных на привязи, сокращаются затраты труда операторов на доение коров, есть возможность для выбора различных технических средств и применение информационной базы данных по стаду (В.К. Скоркин и др., 2015). Применение доильных установок в доильных залах, как известно, позволяет уменьшать штат операторов машинного доения, получать текущую информацию по удоям, интенсивности молокоотдачи, своевременно выявлять больных и малопродуктив-

ных коров. Использование доильных залов ускоряет и облегчает процесс доения животных дойного стада и приближает труд работников к индустриальному труду (И.М. Донник, О.Г. Лоретц, 2014).

При оценке биологических и технологических качеств коров черно-пестрой породы при доении в доильных залах и в молокопровод проанализированы основные морфо-функциональные характеристики молочной железы коров предприятия «Патруши» Сысертского района Свердловской области в период с 2013 по 2019 гг. (О.С. Чеченихина, О.Г. Лоретц, 2018).

Установлено, что основные промеры вымени коров (таблица 60) различались в зависимости от технологии выдаивания.

Таблица 60 — Промеры вымени коров-первотелок в зависимости от технологии доения, см

Группа коров, технология доения		Показатель									
		обхват вымени	глубина вымени	длина вымени	ширина вымени	длина передних сосков	длина задних сосков	расстояние между передними сосками	расстояние между задними передними сосками	диаметр передних сосков	диаметр задних сосков
I, доильная установка «Европараллель», беспривязное содержание	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	122,1 ±1,3	22,3 ±0,7	38,2 ±0,7	19,8 ±0,2	6,7 ±0,2	5,8 ±0,2	12,9 ±1,02	5,5 ±0,7	2,1 ±0,05	2,1 ±0,05
	Cv, %	5,3	16	9,2	5,6	11,6	14,9	37,9	56,3	10,4	12
II, доение в молокопровод, привязное содержание	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	120,3 ±1,5	22,6 ±0,5	38,5 ±0,7	19,1 ±0,2	6,3± 0,2	5,1 ±0,3	12,2 ±0,5	5,8 ±0,7	2,1 ±0,05	2,1 ±0,05
	Cv, %	5,8	10	8,8	5,6	12,9	23,1	20,9	57,6	11,9	10,8

Так, обхват и ширина вымени у коров первой группы (доение в доильных залах) больше по сравнению со второй группой на 1,8 (1,5%) и 0,7 см (3,5%) соответственно по показателям. Длина сосков также больше у коров первой группы: передних – на 0,4 см (5,9%), задних – на 0,7 см (12,1%). Остальные показатели, характеризующие морфологические особенности вымени, в исследуемых группах коров различались незначительно или не имели различий вовсе. Это свидетельствует о том, что на предприятии малоэффективен отбор по строению и морфологическим свойствам вымени коров, пригодных для доения в доильных залах.

Оценили некоторые функциональные свойства молочной железы исследуемых групп животных (таблица 61). Установлено, что у коров, доившихся с помощью доильной установки, на 4,2 кг (17,2 %) ($p < 0,001$) выше суточный удой и на 0,3 кг/мин (15,%) ($p < 0,001$) интенсивнее молокоотдача по сравнению с животными, которых доили в стойлах в молокопровод.

Таблица 61 — Функциональные свойства вымени коров-первотелок в зависимости от технологии доения

Показатель	Группа коров, технология доения			
	I, доильная установка «Европараллель», беспривязное содержание		II, доение в молокопровод, привязное содержание	
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %
Суточный удой, кг	24,4±0,4***	7,2	20,2±0,5	11,3
Интенсивность молокоотдачи, кг/мин	2,0±0,05***	11,0	1,7±0,05	13,3

Оценивая основные показатели продуктивности коров черно-пестрой породы при разных технологиях получения молока (таблица 62), установлено, что продолжительность лактации у коров, доившихся в доильном зале, оказалась длиннее на 60 дней (14,5%) ($p < 0,001$).

Вместе с этим значения показателей удоя коров первой группы за различные периоды первой лактации превосходили показатели второй группы животных.

Таблица 62 — Показатели молочной продуктивности коров первой лактации в зависимости от технологии доения

Группа коров, технология доения		Показатель							
		удой за первые 100 дней лактации, кг	удой за 305 дней лактации, кг	удой за лактацию, кг	продолжительность лактации, дни	МДЖ, %	молочный жир, кг	МДБ, %	молочный белок, кг
I, доильная установка «Европараллель», беспривязное содержание	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	3128,0 ±25,3	9057,0 ±67,9***	11417,0 ±196,5***	410,0 ±7,4***	4,07 ±0,01	368,2 ±2,7***	3,17 ±0,01	287,4 ±2,3***
	Cv, %	15,1	14	32,2	33,9	5	13,8	3,8	14,7
II, доение в молокопровод, привязное содержание	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	3098,0 ±23,2	8739,0 ±68,3	9789,0 ±116,1	350,0 ±3,6	4,01 ±0,01	349,7 ±2,6	3,16 ±0,01	276,0 ±2,2
	Cv, %	14	14,6	22,2	19,3	4,4	14,1	3,8	15,2

Так, удой за первые 100 и 305 дней лактации и за всю лактацию выше на 30,0 (0,95%), 318,0 (3,50%) и 1628,0 кг (14,20%) ($p < 0,001$). Количество молочного жира и белка в молоке коров первой группы выше по сравнению со второй группой соответственно по показателям на 18,5 (5,0%) и 11,4 кг (4,0%) ($p < 0,001$).

Максимальная продуктивность животными первой группы достигнута в возрасте 1,2 лактации (таблица 63), а животными второй группы – лишь к возрасту 1,8 лактации. Следует отметить, что удой за 305 дней максимальной лак-

тации у коров, доившихся в молокопровод, больше на 333,0 кг (3,4%) ($p < 0,001$) по сравнению с животными, доившимися в доильном зале.

Массовые доли жира и белка в молоке коров первой группы выше по сравнению с аналогичными показателями животных второй группы соответственно на 0,07 ($p < 0,001$) и 0,02% ($p < 0,01$). По количеству молочного жира и белка лидировали животные второй группы. Разница в данном случае составляла по жиру 6,2 кг (1,6%), по белку – 9,1 кг (2,9%) ($p < 0,01$).

Таблица 63 — Молочная продуктивность коров в зависимости от технологии получения молока за 305 дней максимальной лактации

Группа коров, технология доения		Показатель					
		номер максимальной лактации	удой, кг	МДЖ, %	молочный жир, кг	МДБ, %	молочный белок, кг
I, доильная установка «Европараллель», беспривязное содержание	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	1,3 $\pm 0,03$	9604,0 $\pm 82,5$	4,04 $\pm 0,01^{**}$ *	387,1 $\pm 3,2$	3,18 $\pm 0,01^{**}$	305,2 $\pm 2,7$
	Cv, %	42,8	16,0	5,1	15,3	3,8	16,4
II, доение в молокопровод, привязное содержание	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	1,8 $\pm 0,04$	9937,0 $\pm 90,2^{**}$	3,97 $\pm 0,01$	393,3 $\pm 3,4$	3,16 $\pm 0,01$	314,3 $\pm 2,9^{**}$
	Cv, %	40,7	17,0	4,7	16,1	3,7	17,2

Оценка гормонального фона у коров в период раздоя первой лактации показала (таблица 64), что уровень пролактина в первой группе выше на 20,65 нг/мл (12,5%) ($p < 0,001$) по сравнению со второй. Адренокортикотропного гормона в сыворотке крови оказалось также больше у животных, доившихся в доильных залах, на 12,41 пг/мл (13,1%) ($p < 0,001$).

Уровень кортизола у коров, содержащихся без привязи с доением на доильной установке, на 5,63 нмоль/л (14,6%) ($p < 0,001$) выше по сравнению с животными, содержащихся на привязи с применением молокопровода.

Таблица 64 – Содержание гормонов в крови коров-первотелок черно-пестрой породы при различной технологии доения, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Показатель	Группа коров, технология доения	
	I, доильная установка «Европараллель», беспривязное содержание	II, доение в молокопровод, привязное содержание
Пролактин, нг/мл	164,84±2,62***	144,19±2,56
Адренокортикотропный гормон, пг/мл	94,75±1,57***	82,34±1,43
Кортизол, нмоль/л	38,53±0,17***	32,90±0,19

Всех коров, исследуемых на гормоны, распределили по в каждой группе в зависимости от показателя стрессоустойчивости коров (Н.А. Сафиуллин и др., 2014). Результаты приведены на рисунке 30.

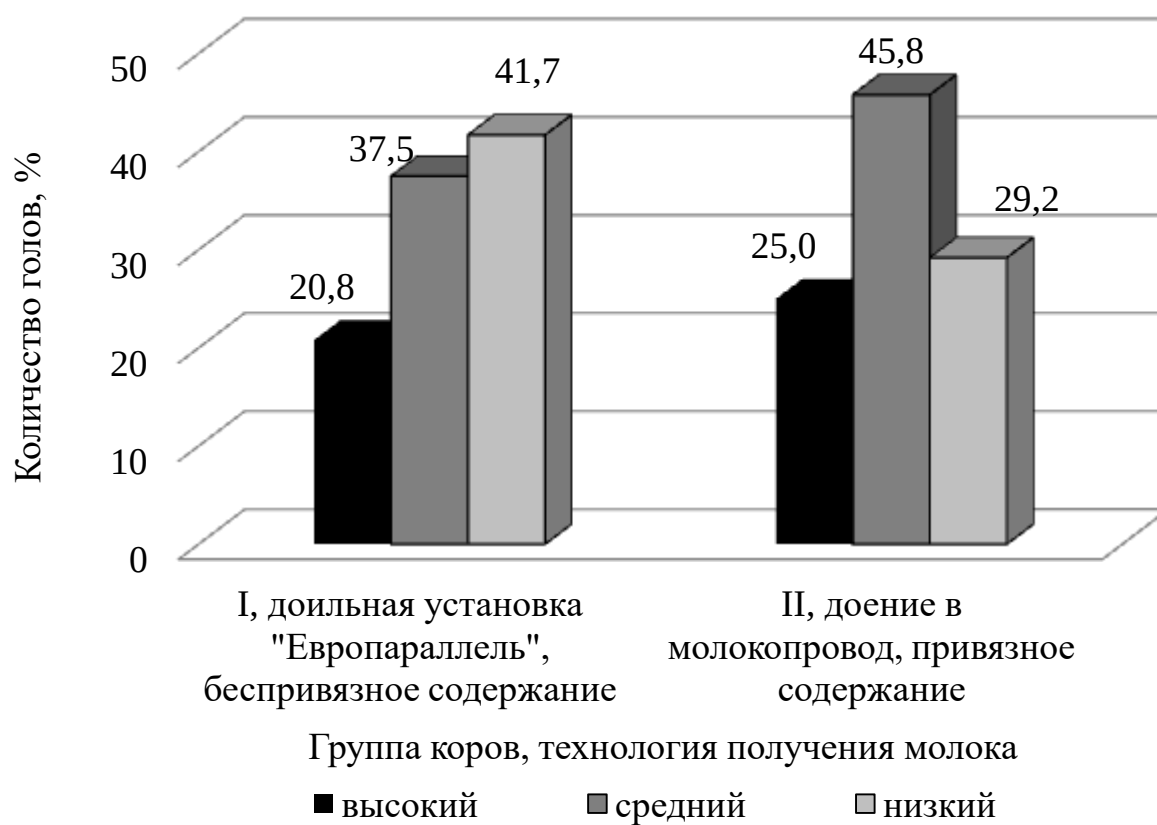


Рисунок 30 – Распределение коров по типам стрессоустойчивости при различной технологии доения, %

Очевиден тот факт, что животных с высоким уровнем стрессоустойчивости было на 4,2% больше во второй группе, где применялось доение в молокопровод, по сравнению с первой группой. При этом 45,8% коров во второй группе отнесены к животным с нестабильным типом стрессоустойчивости, что на 8,3% больше по сравнению с коровами первой группы.

Низкий уровень стрессоустойчивости дойного стада наименее желателен для высокоэффективного производства молока. В группе коров, где применялось доение в молокопровод и содержание на привязи, большее количество животных отнесены к низкому уровню стрессоустойчивости – 29,2%. Разница с первой группой в данном случае составляла 12,5%. Можно предположить, что первотелки лучше адаптировались к условиям доения на привязи с применением молокопровода.

Как известно, интенсивное использование животных (в том числе и на высокотехнологичных доильных установках) приводит к сокращению срока производственного использования животных. В наших исследованиях (рисунок 31) животные, содержащиеся на привязи при доении в молокопровод, производили продукцию на протяжении 3,2 лактации, что на 28,1% больше по сравнению с первой группой коров.



Рисунок 31 — Продолжительность хозяйственного использования коров в зависимости от технологии доения

Анализируя причины выбытия животных (таблица 65), к которым применялись различные технологии получения молока, установлено, что по причине малой молочной продуктивности выбраковывались чаще на 7,2% животные, которые доились в молокопровод и содержались на привязи. Коровы этой же группы (вторая) выбывали из стада чаще, чем коровы первой группы, по причине заболевания вымени (на 11,4%) и болезней обмена веществ (на 6,3%).

При оценке данных также отмечено, что животные, содержащиеся без привязи с использованием доильных залов, выбраковывались из стада по причине разрыва и растяжения связок, болезней органов пищеварения, яловости, несчастных случаев и травм чаще, чем коровы второй группы соответственно по показателям на 4,2; 5,7; 4,3 и 1,1%. При этом, у 12,6% животных первой группы причина выбытия осталась не выяснена.

Таблица 65 — Причины выбытия коров в зависимости от технологии доения, %

Причина выбытия	Группа коров, технология доения			
	I, доильная установка «Европараллель», беспривязное содержание		II, доение в молокопровод, привязное содержание	
	голов	%	голов	%
Низкая продуктивность	19	5,4	44	12,6
Гинекологические заболевания	13	3,7	4	1,1
Заболевания конечностей	31	8,9	35	10,0
Разрыв и растяжение связок	25	7,1	10	2,9
Заболевания молочной железы	50	14,3	90	25,7
Заболевания системы пищеварения	53	15,1	33	9,4
Заболевания обмена веществ	34	9,7	56	16,0
Перикардит	17	4,9	16	4,6
Прочие незаразные болезни	3	0,9	0,0	0,0
Инфекционные болезни	9	2,6	9	2,6
Трудные роды и осложнения	10	2,9	8	2,3
Яловость	27	7,7	12	3,4
Несчастные случаи, травмы	13	3,7	9	2,6
Прочее	2	0,6	5	1,4
Причина не выяснена	44	12,6	19	5,4

В целом по стаду основными причинами выбытия животных являлись: болезни вымени (14,3 – 25,7%), болезни органов пищеварения (9,4 – 15,1%), обмена веществ (9,7 – 16,0%), заболевания ног (8,9 – 10,0%).

Вследствие более продолжительного периода жизни коров, доившиеся в молокопровод, они дали на 5710,0 кг (22,4%) ($p < 0,001$) больше молока, чем животные при доении в доильном зале (таблица 66). При этом коровы первой группы отличались большей массовой долей жира и белка в молоке – соответственно по показателям выше на 0,05% ($p < 0,001$) и 0,01%, чем во второй группе коров.

Количество молочного жира и белка в молоке, полученным от коров первой группы, больше на 216,0 (21,5%) и 17,6 кг (21,9%) соответственно по показателям, чем во второй группе исследуемых животных.

Таблица 66 — Пожизненная молочная продуктивность коров в зависимости от технологии доения

Показатель	Группа коров, технология доения			
	I, доильная установка «Европараллель», беспривязное содержание		II, доение в молокопровод, привязное содержание	
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Cv, %
Удой, кг	19741,0±461,2	43,6	25451,0±509,3***	37,4
МДЖ, %	4,02±0,01***	3,7	3,97±0,01	3,3
Молочный жир, кг	790,6±18,1	42,8	1006,6±20,0***	37,2
МДБ, %	3,17±0,001	2,9	3,16±0,001	2,5
Молочный белок, кг	626,5±14,6	43,6	802,5±16,0	37,2

Результаты оценки показателей экономической эффективности разведения коров в зависимости от технологии доения показали, что себестоимость производства 100 кг молока ниже при доении молочных коров с помощью доильной установки на 57,2 рублей (4,9%) (таблица 67).

Прибыль на 57,2 рублей (6,8%) выше от реализации 100 кг продукции, полученной при использовании установки «Европараллель» для выдаивания молочных коров по сравнению со второй оцениваемой группой.

Как следствие, уровень рентабельности выше в группе животных, которых содержали без привязи и выдаивали с помощью доильной установки по сравнению с привязным содержанием и доением в молокопровод на 8,7%.

Таблица 67 — Показатели экономической эффективности разведения коров в зависимости от технологии доения

Группа коров, технология доения	Показатель							
	удой за 305 дней лактации, кг	массовая доля жира в молоке, %	удой в пересчете на базисную массовую долю жира в молоке, кг	затраты на содержание одной головы, р.	себестоимость 100 кг продукции, р.	выручка за 100 кг продукции, р.	прибыль от реализации 100 кг продукции, р.	уровень рентабельности производства молока, %
I, доильная установка «Европараллель», беспривязное содержание	9057,0	4,07	10841,1	119749,0	1104,6	1950,0	845,4	76,5
II, доение в молокопровод, привязное содержание	8739,0	4,01	10306,9	119749,0	1161,8	1950,0	788,2	67,8

Таким образом, сравнительное изучение биологических и технологических особенностей коров при различной технологии доения (доильная установка и молокопровод) показало, что основные морфологические свойства вымени исследуемых животных не имели значимых различий, и отбор по свойствам вымени молочного стада в данном случае не показывал своей эффективности. К коровам, доившимся в молокопровод, применялся индивидуальный подход, тем са-

мым животные менее подвержены стрессу (уровень кортизола в сыворотке крови у коров второй группы по сравнению с первой ниже на 5,63 нмоль/л при $p < 0,001$). Животные второй группы оказались более продуктивными за весь период жизни (на 5710,0 кг больше при $p < 0,001$), так как срок их использования больше на 0,9 лактаций.

3.4.3 Эффективность применения роботизированного доения коров

При современных достижениях научно-технологического прогресса в сельском хозяйстве формируется новейшая технология получения молока, которая создает коровам максимально возможный комфорт при доении – выдаивание животных с помощью роботизированных установок. Специалисты на практике подтверждают, что при выдаивании животных роботами не только увеличиваются надои молока, но и улучшаются его качественные характеристики (Ю.Т. Вагин, 2012; Г.М. Туников и др., 2015; О.С. Чечеихина, 2017).

Кроме того, во время непрерывной селекционной работы при одновременном совершенствовании применяемых технологий, вымя коров, как один из важнейших показателей отбора, претерпевает некоторые качественные изменения (М.М. Лебедев и др., 1971; Ф.Л. Гарькавый, 1974; Е.А. Арзуманян, 1978; П.Н. Прохоренко, 2001; М.И. Башенко, Л.М. Хмельничий, 2005; Д.С. Лазоренко, 2008; Е.С. Казанцева, О.С. Чеченихина, 2018).

При изучении влияния технологии получения молока на основные свойства вымени на базе племенного репродуктора «Глинский» Режевского района Свердловской области установлено (таблица 68), что промеры вымени первотелок первой группы имели значения больше, чем промеры вымени коров второй группы (О.С. Чеченихина, Е.С. Смирнова, 2020).

А именно: обхват — на 4,0 см (3,0%) ($p < 0,05$) больше соответственно по группам; глубина — на 0,5 см (2,1%); длина — на 1,0 см (2,5%); ширина — на 0,5 см (2,5%). Расстояние от дна вымени до земли самым большим оказалось у

коров второй группы — 64,0 см, что на 1,6 см (2,5%) ($p < 0,05$) больше, чем у коров первой группы.

Таблица 68 — Промеры вымени коров-первотелок в зависимости от технологии доения, см

Группа коров, технология доения	Показатель											
	обхват вымени	глубина вымени	расстояние от дна вымени до земли	длина передних сосков	длина задних сосков	расстояние между передними сосками	расстояние между задними сосками	расстояние между боковыми сосками	длина вымени	ширина вымени	диаметр передних сосков	диаметр задних сосков
I, роботизированная доильная система, беспривязное содержание	134,9 ±1,2*	24,1 ±0,6	62,4 ±0,8	6,6 ±0,2	6,1 ±0,2	12,6 ±0,9	6,3 ±0,6	10,1 ±0,6	40,2 ±0,7	20,3 ±0,2	2,1 ±0,00	2,2 ±0,1
II, доение в молокопровод, привязное содержание	130,9 ±1,3	23,6 ±0,6	64,0 ±0,9	6,5 ±0,2	6,0 ±0,2	12,3 ±0,9	6,1 ±0,6	9,9 ±0,6	39,2 ±0,6	19,8 ±0,2	2,2 ±0,01	2,2 ±0,1

Животные первой группы обладали более длинными сосками – на 0,1 см (1,6%) больше, чем у второй группы.

Условная величина вымени (рисунок 32) в первой группе исследуемых коров составляла 3260,2 см², что больше, чем во второй группе на 174,0 см² (5,3%).

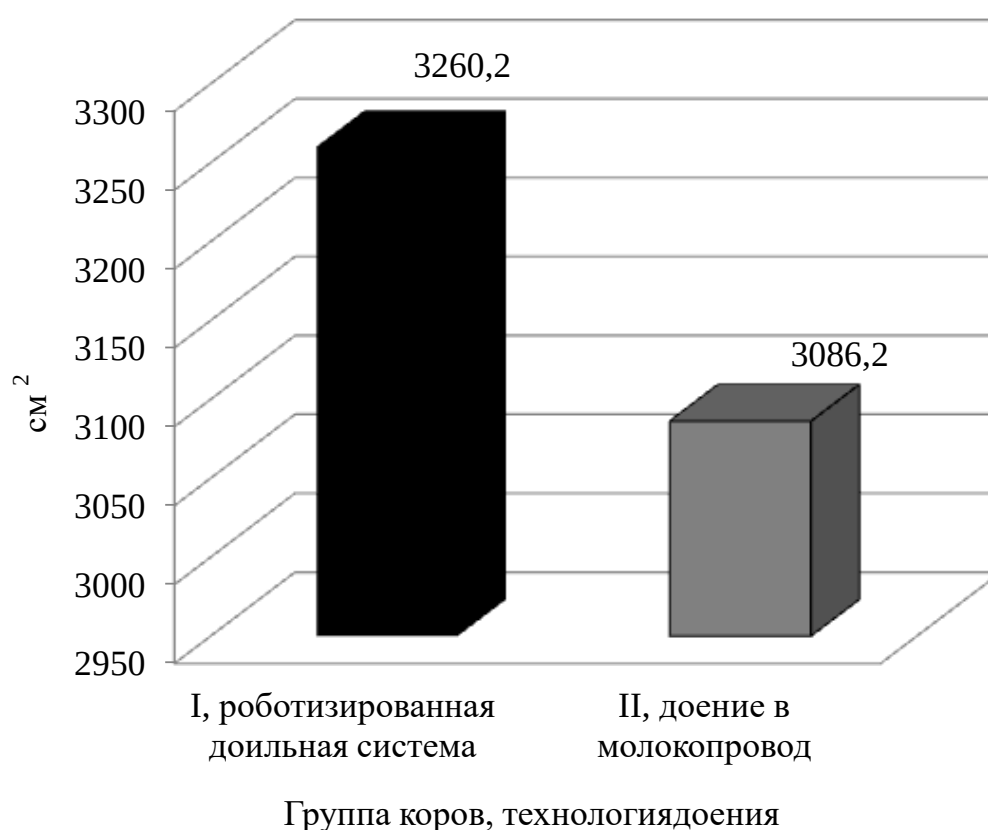


Рисунок 32 — Условная величина вымени коров-первотелок в зависимости от технологии доения, см²

Установлено (таблица 69), что за сутки от коров первой группы надоили молока больше на 2,4 кг (10,8%) чем во второй группе.

Таблица 69 — Функциональные свойства вымени коров-первотелок в зависимости от технологии получения молока

Группа коров, технология доения		Показатель		
		удой, кг в сутки	длительность выдаивания, мин	скорость молокоотдачи, кг/мин
I, роботизированная доильная система, беспривязное содержание	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	22,1±0,5	10,2±0,2	2,18±0,06
	Cv, %	10,3	11,2	13,1
II, доение в молокопро- вод, привязное содержа- ние	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	19,7±0,5	9,9±0,2	1,98±0,24
	Cv, %	12,6	10,4	14

Быстрее всех в сутки выдаивались коровы второй группы — на их доение было затрачено 9,9 минут. Затраты времени на доение в данном случае меньше, чем в первой группе на 0,3 минут (3,3%).

Скорость выдаивания выше у животных в первой группе на 0,2 кг/мин (9,2%), чем во второй. В первой группе исследуемых животных показатель равномерности развития молочной железы имеет достаточно большие значения и равен 45,1%, что больше, чем во второй группе на 2,5% ($p < 0,001$) (рисунок 33).

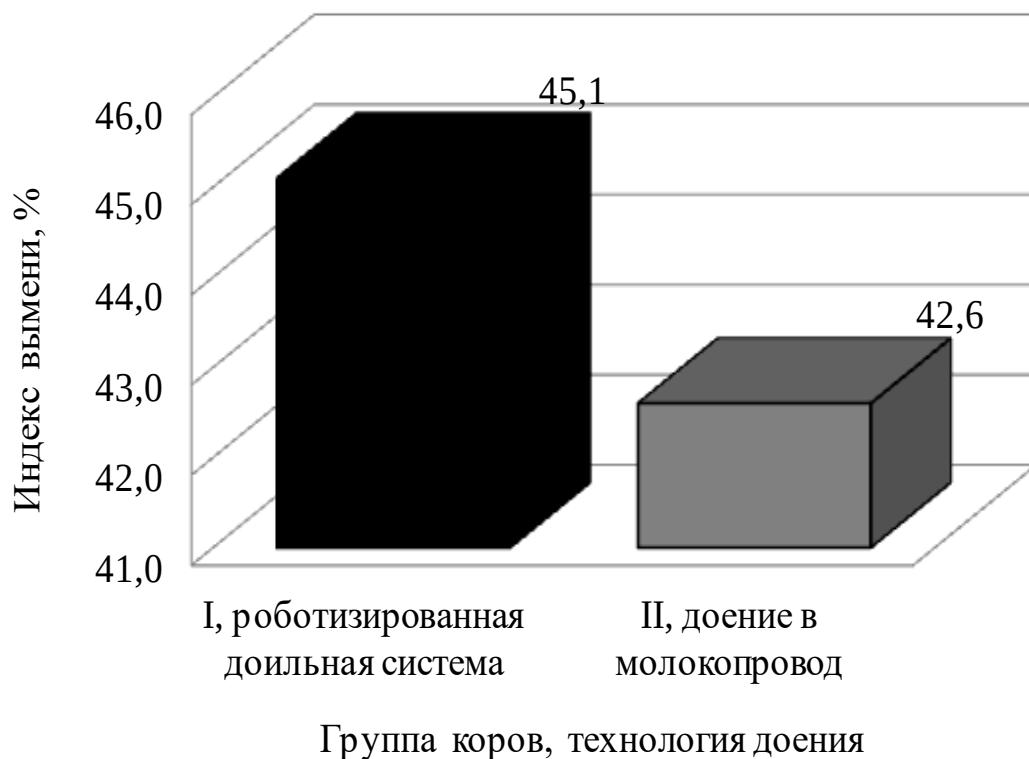


Рисунок 33 — Индекс вымени коров-первотелок в зависимости от технологии доения, %

При анализе молочной продуктивности коров в зависимости от технологии доения установлено (таблица 70), что в период первой лактации у животных первой группы за 305 дней удой выше по сравнению с коровами второй группы на 1190,0 кг (19,2%) ($p < 0,001$).

Таблица 70 — Молочная продуктивность коров-первотелок в зависимости от технологии доения, $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Показатель	Группа коров, технология доения	
	I, роботизированная доильная система, беспривязное содержание	II, доение в молокопровод, привязное содержание
Удой за 305 дней лактации, кг	6189,0±125,1***	4999,0±118,1
МДЖ, %	3,59±0,02**	3,70±0,04
Количество молочного белка, кг	221,6±4,5***	184,7±4,3
МДБ, %	2,99±0,01	2,95±0,04
Количество молочного белка, кг	185,2±3,8***	147,3±3,5

Массовая доля жира в молоке коров-первотелок второй группы выше по сравнению с животными первой группы на 0,11% ($p < 0,01$). В то время как доля белка в молоке коров второй группы на 0,04% ниже, чем у сверстниц.

В связи с большим удоем молока животных первой группы содержание у них молочного жира и молочного белка выше ($p < 0,001$), чем у коров второй группы, соответственно на 36,9 (16,7%) и 37,9 кг (20,5%).

Гематологические показатели коров в зависимости от технологии доения представлены в таблице 71.

Количество эритроцитов, содержание гемоглобина больше во второй группе животных, чем в первой соответственно на $0,12 \cdot 10^{12}/л$ (2,1%) ($p < 0,05$) и 0,59 г/л (0,5%). При этом цветной показатель в первой группе коров выше, чем во второй на 0,01 (1,4%) ($p < 0,01$).

Повышение числа эритроцитов происходит зачастую вследствие мышечного напряжения путем сгущения крови в результате обильного потоотделения.

Можно предположить, что данная ситуация наблюдалась во второй группе коров с некоторым повышением числа эритроцитов и уровня гемоглобина в следствии интенсивного протекания в их организме окислительно-восстановительных процессов.

Таблица 71 — Гематологические показатели коров-первотелок в зависимости от технологии доения, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Группа коров, технология доения	Показатель									
	эритроциты, $\cdot 10^{12}/л$	гемоглобин, г/л	цветовой показатель, ед	лейкоциты, $\cdot 10^9/л$	щелочной резерв, об % CO_2	общий белок, г/л	кальций, ммоль/л	неорганический фосфор, ммоль/л	калий, ммоль/л	натрий, ммоль/л
I, роботизированная доильная система, беспривязное содержание	5,47 $\pm 0,04$	128,72 $\pm 0,23$	0,71 $\pm 0,001^{**}$	8,79 $\pm 0,25$	53,87 $\pm 0,30$	83,8 $\pm 0,9$	2,57 $\pm 0,02$	1,76 $\pm 0,01$	4,41 $\pm 0,01^{**}$	144,77 $\pm 0,10$
II, доение в молокопровод, привязное содержание	5,59 $\pm 0,03^*$	129,31 $\pm 0,15$	0,70 $\pm 0,001$	9,57 $\pm 0,21^*$	54,88 $\pm 0,75$	84,4 $\pm 0,7$	2,63 $\pm 0,02$	1,78 $\pm 0,01$	4,36 $\pm 0,01$	144,70 $\pm 0,09$
Нормативное содержание (А.П. Калашников и др., 2003	5,00 -7,50	99,00 -129,00	0,70 -1,00	4,50 -12,00	45,00 -55,00	72,0 -86,0	2,50 -3,13	1,45 -1,94	4,10 -4,86	139,00 -148,00

Об интенсивности обменных процессов в организме и лактогенеза коров второй группы можно судить по большему содержанию лейкоцитов в крови: на 0,78

*10⁹/л (8,2%) ($p < 0,05$), чем в первой группе. Показатель щелочного резерва у коров второй группы больше по сравнению с первой группой на 1,01 мг% (1,8%).

Период раздоя коров часто характеризуется повышенным содержанием в крови общего белка (О.Е. Лиходеевская, О.В. Горелик и др., 2020).

Во всех группах содержание общего белка высокое. Так, содержание общего белка в первой группе на 0,6 г/% (0,7%) меньше, чем во второй. Содержание кальция во второй группе выше, чем в первой – на 0,06 ммоль/л (8,9%).

Невысокое содержание фосфора в крови коров первой группы следует объяснять более интенсивным его использованием при синтезе молока. Разница в показателе между группами при этом составила 0,02 ммоль/л (1,1%). Содержание калия и натрия в крови выше у первотелок первой группы, чем второй на 0,05 ммоль/л (1,1%) ($p < 0,01$) и 0,07 ммоль/л (0,05%) соответственно. Значения всех оцениваемых гематологических показателей, по которым можно судить о здоровье коров, находились в пределах нормативных значений.

Достаточно объективно некоторые биологические особенности и состояние коров можно оценить по основным клинико-физиологическим показателям (таблица 72).

Таблица 72 — Клинико-физиологические показатели коров-первотелок в зависимости от технологии доения, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Группа коров, технология доения	Показатель		
	температура тела, °С	частота пульса в минуту	частота дыхательных движений в минуту
I, роботизированная доильная система, беспривязное содержание	38,6±0,1**	75,0±0,2**	28,6±0,1*
II, доение в молокопровод, привязное содержание	38,2±0,1	73,9±0,2	28,3±0,1
Нормативное содержание (А.П. Калашников и др., 2003)	37,5-39,5	65-75	15-30

При сравнительном изучении некоторых клинико-физиологических показателей оцениваемых коров установлено, что все они находились в пределах физиологических норм. При этом зафиксировано некоторое увеличение температуры тела коров второй группы на 0,4 °С (1,0%) ($p < 0,01$) по сравнению с животными первой группы. Более частый пульс отмечен у коров первой группы: чаще на 1,1 удара в минуту (1,5%) ($p < 0,01$) по сравнению со второй группой.

У коров первой группы на 0,3 дыхательных движений в минуту (1,0%) больше по сравнению со второй группой коров ($p < 0,05$).

Оценка гормонального фона показала, что содержание пролактина в сыворотке крови коров первой группы на 13,7 нг/мл (8,1%) ($p < 0,01$) больше по сравнению с животными второй группы (таблица 73).

Таблица 73 Содержание гормонов в крови коров-первотелок в зависимости от технологии доения, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Показатель	Группа коров, технология доения	
	I, роботизированная доильная система, беспривязное содержание	II, доение в молокопровод, привязное содержание
Пролактин, нг/мл	169,6±3,6**	155,9±2,9
Адренокортикотропный гормон, пг/мл	96,9±2,4*	88,9±1,5
Кортизол, нмоль/л	39,1±0,3***	34,2±0,2

Количество адренокортикотропного гормона в организме коров, доившихся роботом-доярком, выше по сравнению с животными второй группы (доение в молокопровод) на 8,0 пг/мл (8,3%) ($p < 0,05$). Количество кортизола у животных первой группы также больше, чем во второй группе оцениваемых коров на 4,9 нмоль/л (12,5%) ($p < 0,001$).

При распределении всех оцениваемых коров в зависимости от показателя стрессоустойчивости (Н.А. Сафиуллин и др., 2014) установлено, что 29,2% коров

первой группы отнесены к животным со средним типом стрессоустойчивости, что на 12,5% больше по сравнению с коровами второй группы (рисунок 34).

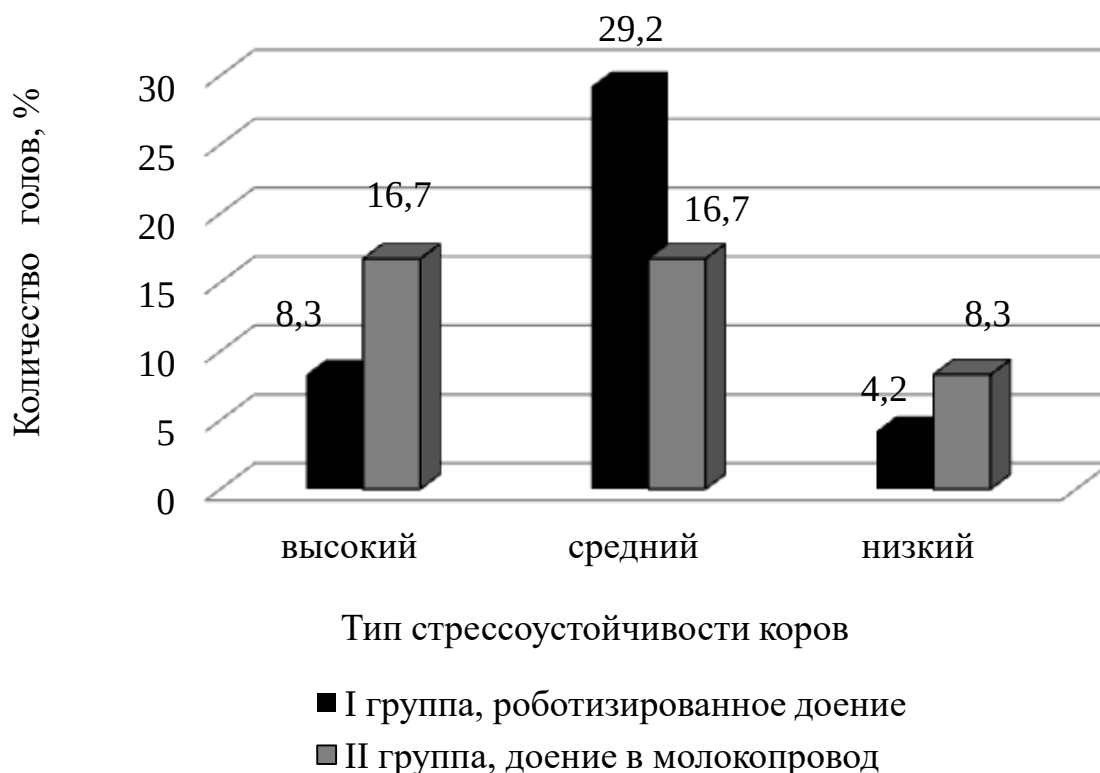


Рисунок 34 – Распределение коров по типам стрессоустойчивости, %

В группе коров, где применялось доение в молокопровод и содержание на привязи, большее число животных отнесены к низкому уровню стрессоустойчивости – 8,3%. Разница с первой группой в данном случае составляла 4,1%. Можно предположить, что первотелки лучше адаптировались к условиям доения роботом-дойром. Однако же с высоким уровнем стрессоустойчивости на 8,4% больше также во второй группе животных, где применялось доение в молокопровод, по сравнению с первой группой. Следовательно, существует необходимость при отборе коров для доения на высокотехнологичных доильных установках (робот-дойр) включать в показатели оценки уровень стрессоустойчивости животных.

Отмечено, что животные второй группы показали максимальные проявления своей продуктивности уже во время первой лактации, животные первой группы – во время второй (таблица 74).

Таблица 74 — Молочная продуктивность коров в зависимости от технологии доения за 305 дней максимальной лактации (n=124)

Группа коров, технология доения		Показатель					
		номер макси- мальной лактации	удой, кг	МДЖ, %	количество молочного жира, кг	МДБ, %	количество молочного белка, кг
I, роботизированная доильная система, беспривязное содержание	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	2,0 $\pm 0,05$	6514,0 $\pm 133,3^{***}$	3,57 $\pm 0,02$	232,2 $\pm 4,8^{***}$	3,00 $\pm 0,01$	195,0 $\pm 4,0^{***}$
	Cv, %	38,1	22,69	5,44	23,09	3,69	22,82
II, доение в молокопровод, привязное содержание	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	1,0 $\pm 0,1$	5215,0 $\pm 119,4$	3,69 $\pm 0,04^{**}$	191,9 $\pm 4,3$	2,94 $\pm 0,04$	152,9 $\pm 3,4$
	Cv, %	50,2	25,7	12,9	25,4	13,8	25,2

Удой, количество молочного жира и белка в среднем за 305 дней максимальной лактации у коров первой группы выше по сравнению с животными второй группы соответственно: по удою — на 1299,0 кг (19,9%) ($p < 0,001$); по жиру — на 40,3 кг (17,4%) ($p < 0,001$); по белку — на 42,1 кг (21,6%) ($p < 0,001$). Мас-совая доля жира в молоке коров второй группы выше по сравнению с животными первой группы на 0,12% ($p < 0,01$).

Основными причинами выбытия коров из данного стада являлись прочие неза-разные болезни (35,0-40,0%), заболевания половых органов (19,00-22,0%) и болезни ног (10,0-19,0%) (таблица 75).

Отметим, что коровы первой группы (содержание без привязи) в среднем на 0,9 % чаще выбывали из стада в результате аболеваний конечностей. При

этом животные второй группы (содержание на привязи) на 3,0 % чаще подвергались выбраковке в результате гинекологических заболеваний.

Таблица 75 — Причины выбытия коров в зависимости от технологии получения молока, %

Причина выбытия	Группа коров, технология доения	
	I, роботизированная доильная система, беспривязное содержание	II, доение в молокопровод, привязное содержание
Низкая продуктивность	2,0	1,0
Гинекология	19,0	22,0
Заболевания конечностей	19,0	10,0
Заболевания молочной железы	5,0	9,0
Заболевания системы пищеварения	3,0	2,0
Заболевания системы дыхания	1,0	1,0
Перикардит	0,0	1,0
Прочие незаразные болезни	35,0	40,0
Трудные роды и осложнения	6,0	3,0
Яловость	0,0	1,0
Несчастные случаи, травмы	6,0	6,0
Продажа	2,0	6,0
Прочее	1,0	0,0
Причина не выяснена	0,0	1,0

В связи с заболеваниями вымени коровы, доившиеся в молокопровод, выбывали из стада на 4,0% чаще по сравнению с животными при применении робота-дояра.

Периоды жизни и эксплуатации у коров второй группы на 0,4 года ($p < 0,001$) и 0,2 лактации ($p < 0,001$) продолжительнее, чем у коров первой группы (таблица 76).

Таблица 76 — Продолжительность жизни и хозяйственного использования коров в зависимости от технологии доения

Группа коров, технология доения		Показатель	
		продолжительность жизни, лет	срок хозяйственного использования, лактаций
I, роботизированная доильная система, беспривязное содержание	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	4,1±0,06	2,0±0,07
	Cv, %	17,0	38,0
II, доение в молокопровод, привязное содержание	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	4,5±0,1***	2,2±0,1***
	Cv, %	32,2	48,0

Сравнительный анализ уровня молочной продуктивности исследуемых коров за весь период жизни показал превосходство первой группы над второй на 1882,0 кг (14,3%) ($p < 0,01$) (таблица 77).

Таблица 77 — Пожизненная молочная продуктивность коров в зависимости от технологии доения

Группа коров, технология доения		Показатель				
		удой, кг	МДЖ, %	количество молочного жира, кг	МДБ, %	количество молочного белка, кг
I, роботизированная доильная система, беспривязное содержание	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	13150,0 ±494,0**	3,68 ±0,01*	486,1 ±18,7*	3,06 ±0,01	403,8 ±15,4**
	Cv, %	41,7	3,2	42,6	2,6	42,2
II, доение в молокопровод, привязное содержание	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	11268,0 ±505,9	3,76 ±0,04	423,5 ±18,9	3,01 ±0,03	339,3 ±15,3
	Cv, %	50,4	12,7	50,2	13	50,8

Жирномолочность коров второй группы выше, чем в первой на 0,08% ($p < 0,05$), белковомолочность наоборот – выше в первой группе, чем во второй на 0,05%. При этом показатели молочного жира и белка за оцениваемый период выше в первой группе животных по сравнению со второй соответственно по показателям на 62,6 кг (12,9%) ($p < 0,05$) и 64,5 кг (15,9%) ($p < 0,01$).

Установлено, что удой коров первой группы в пересчете на базисную массовую долю жира в молоке составлял 6534,9 кг, что на 1094,9 кг (16,8%) больше по сравнению со второй группой (таблица 78). В среднем при одинаковых затратах на содержании одной головы, себестоимость 100 кг производимой продукции меньше в первой группе коров, чем во второй группе на 368,8 рублей (16,8%).

Таблица 78 — Показатели экономической эффективности разведения коров в зависимости от технологии доения

Группа коров, технология доения	Показатель							
	удой за 305 дней лактации, кг	массовая доля жира в молоке, %	удой в пересчете на базисную массовую долю жира в молоке, кг	затраты на содержание одной головы, р.	себестоимость 100 кг продукции, р.	выручка за 100 кг продукции, р.	прибыль от реализации 100 кг продукции, р.	уровень рентабельности производства молока, %
I, роботизированная доильная система, беспривязное содержание	6189,0	3,59	6534,9	119749,0	1832,5	2340,0	507,5	27,7
II, доение в молокопровод, привязное содержание	4999,0	3,70	5440,0	119749,0	2201,3	2340,0	138,7	6,3

Прибыль от реализации молока, полученного роботом-дойаром, больше на 368,8 рублей (72,7%) по сравнению с технологией доения в молокопровод. Уровень рентабельности производства молока выше в первой группе животных по сравнению со второй группой на 21,4%.

Таким образом, роботизированная система доения коров уральского типа черно-пестрой породы дает возможность увеличивать скорость выдаивания на 0,2 кг/мин (9,2%) с преимуществом по основным морфологическим характеристикам молочной железы, позволило получить более высокие показатели удоя животных в среднем за 305 дней лактации - на 1190,0 кг (19,2%) ($p < 0,001$) больше и за период производственного использования коров – на 1882,0 кг (14,3%) ($p < 0,01$), что повлекло увеличение уровня рентабельности производства молока - на 21,4%.

3.5 Корреляционно-регрессионный анализ современных биологических и технологических качеств коров уральского типа черно-пестрой породы

Многообразие биологических и технологических показателей, характеризующих продуктивных животных, постоянно претерпевает различные изменения в результате селекционной работы. Установление взаимосвязей между основными хозяйственно-полезными признаками сельскохозяйственных животных является неотъемлемой частью работы по повышению эффективности селекции (В.Г. Кахикало, 2016).

В случае определения степени и направления взаимосвязей между признаками селекции, есть хорошая возможность сконцентрировать внимание специалистов при отборе на ведущий признак – удой. При этом целесообразно ослаблять интенсивность отбора по признакам, положительно коррелирующим с удоём. Кроме того, следует предусматривать работу с признаками, которые отрицательно связаны с удоём, чтобы повысить их или оставить неизменными при увеличении удоя (О.С. Чеченихина, 2012).

Ряд отечественных исследователей активно занимаются корреляционным анализом (О.Н. Данилкив, 2001; Е.Н. Мартынова и др., 2004; В.Н. Лазаренко, 2005; Н.В. Фомина, 2005; Н.Л. Игнатьева, 2012).

Но при этом остается необходимость в изучении степени и направления взаимосвязей между варьирующими признаками, определением неизвестных причинных связей и оценке факторов, оказывающих наибольшее влияние на результативный признак.

Коровы молочного направления продуктивности отличались по удою и качественным характеристикам молока в зависимости от генотипа (раздел 3.2). Кроме того, установлена высокая зависимость между показателями молочной продуктивности коров различных групп.

В исследуемых группах коров различных линий наблюдали положительную корреляционную связь между удоем за 305 дней лактации и коэффициентом постоянства лактации ($r =$ от 0,37 до 0,58 ($p < 0,05$)), коэффициентом молочности ($r =$ от 0,64 до 0,90 ($p < 0,001$)) и высшим суточным удоем ($r =$ от 0,23 до 0,92 ($p < 0,001$)). (таблица 79).

У животных различных линий при увеличении коэффициента постоянства лактации, молочности и высшего суточного удоя на единицу повышался удой за 305 дней лактации в среднем на 1,63 – 221,04 кг.

Удой и жирномолочность, белковомолочность коров отрицательно коррелировали друг с другом в группах коров разных линий (по жиру $r =$ от -0,04 до -0,47; по белку $r =$ от -0,32 до -0,47). Коэффициенты регрессии показали, что один процент увеличения доли жира и белка в молоке повлек за собой понижение удоя на 33,7 – 1599,4 кг.

Таблица 79 - Взаимосвязь между показателями молочной продуктивности коров уральского типа черно-пестрой породы различных линий

Корреляция между признаками	Группа, линия								
	I Вис Бэк Айдиал 1013415			II Рефлекшн Соверинг 198998			III Монтвик Чифтейн 95679		
	г	R _{1/2}	R _{2/1}	г	R _{1/2}	R _{2/1}	г	R _{1/2}	R _{2/1}
Удой за 305 дней лактации ¹ и Коэффициент постоянства лактации ²	0,37	36,79	0,00	0,58*	177,13*	0,00	0,50	85,71	0,00
Удой за 305 дней лактации ¹ и Коэффициент молочности ²	0,64*	1,63*	0,25*	0,90***	5,21***	0,16***	0,84***	4,48***	0,16***
Удой за 305 дней лактации ¹ и Высший суточный удой ²	0,23	59,10	0,00	0,92***	221,04***	0,00	0,65*	155,55**	0,00
Удой за лактацию ¹ и Живая масса ²	-0,22	-1,50	-0,03	0,43	9,76	0,02	0,42	8,74	0,02
Удой за 305 дней лактации ¹ и МДЖ за 305 дней лактации ²	-0,04	-33,71	0,00	-0,05	-129,83	0,00	-0,47	-1038,93	0,00
Удой за 305 дней лактации ¹ и МДБ за 305 дней лактации ²	-0,18	-793,20	0,00	-0,11	-823,56	0,00	-0,32	-1599,44	0,00

Примечание: здесь и далее ^{1,2} – индекс изучаемого признака в паре

Кроме того, была установлена отрицательная связь (или отсутствие таковой) между удоем коров различных линий (таблица 80) и показателями, характеризующими состав молока.

Так, удой коров отрицательно коррелировал с массовой долей СОМО в молоке ($r =$ от 0,00 до -0,39), долей казеина ($r =$ от -0,10 до -0,36), сывороточных белков ($r =$ от 0,00 до -0,19), сухого вещества ($r =$ от -0,09 до -0,60 ($p < 0,05$)), лактозы ($r =$ от 0,02 до -0,39), золы ($r =$ от -0,08 до -0,31). Плотность молока также отрицательно взаимосвязана с удоем ($r =$ от -0,21 до -0,32). При этом, судя по коэффициентам регрессии, при изменении удоя коров различных линий на 1 кг показатели состава и свойств молока не изменялись.

Установлена взаимная положительная зависимость показателей состава молока между собой в группах коров различных линий (таблица 81). Так, массовая доля СОМО в молоке коров оказалась связана положительной и высокой связью с долей сухого вещества ($r =$ от 0,47 до 0,74 ($p < 0,01$)) и жира в молоке ($r =$ от 0,33 до 0,72 ($p < 0,01$)). Увеличения доли СОМО в молоке на один процент принесло до 2,91% прибавки сухого вещества и до 1,89% жира.

Высокодостоверные и положительные коэффициенты корреляции были установлены между долей казеина в молоке и долей общего белка ($r =$ от 0,34 до 0,91 ($p < 0,001$)). Увеличение доли общего белка привело к повышению доли казеина на 0,10 – 0,77% ($p < 0,001$).

Плотность молока и массовая доля лактозы исследуемых животных зависят от доли сухого вещества в молоке. Коэффициенты корреляции равны соответственно по показателям $r =$ от 0,17 до 0,82 ($p < 0,01$) и $r =$ от 0,48 до 0,74 ($p < 0,01$). На каждый процент увеличения доли сухого вещества в молоке приходился до 0,82°А повышения плотности молока и до 5,11% - доли лактозы.

Таблица 80 - Взаимосвязь между удоем и показателями, характеризующими состав и свойства молока за 305 дней лактации коров уральского типа черно-пестрой породы различных линий

Корреляция между удоем ¹ и	Группа, линия								
	I, Вис Бэк Айдиал 1013415			II, Рефлекшн Соверинг 198998			III, Монтвик Чифтейн 95679		
	г	R _{1/2}	R _{2/1}	г	R _{1/2}	R _{2/1}	г	R _{1/2}	R _{2/1}
Массовая доля СОМО в молоке ²	-0,07	-146,19	0,00	0,00	2,10	0,00	-0,39	-2849,70	0,00
Плотность молока ²	-0,21	-146,05	0,00	-0,13	-256,85	0,00	-0,32	-302,90	0,00
Массовая доля казеина ²	-0,10	-525,12	0,00	-0,10	-2210,91	0,00	-0,36	-2106,23	0,00
Массовая доля сывороточных белков ²	-0,19	-2107,56	0,00	-0,09	-740,96	0,00	0,00	-4,07	0,00
Массовая доля сухого вещества ²	-0,13	-68,12	0,00	-0,09	-209,80	0,00	-0,60*	-994,31*	0,00
Массовая доля лактозы ²	-0,05	-206,06	0,00	0,02	398,90	0,00	-0,39	-5490,94	0,00
Массовая доля золы ²	-0,12	-2979,53	0,00	-0,08	-10865,73	0,00	-0,31	-33637,61	0,00

Таблица 81 - Взаимосвязь между показателями, характеризующими состав и свойства молока за 305 дней лактации коров уральского типа черно-пестрой породы различных линий

Корреляция между	Группа, линия								
	I, Вис Бэк Айдиал 1013415			II, Рефлекшн Соверинг 198998			III, Монтвик Чифтейн 95679		
	г	R _{1/2}	R _{2/1}	г	R _{1/2}	R _{2/1}	г	R _{1/2}	R _{2/1}
Массовая доля СОМО в молоке ¹ и Массовая доля сухого вещества ²	0,74**	0,19**	2,91**	0,47	0,10	2,28	0,52	0,11	2,42
Массовая доля СОМО в молоке ¹ и Массовая доля жира ²	0,72**	0,27**	1,89**	0,33	0,08	1,32	0,37	0,10	1,28
Массовая доля казеина ¹ и Массовая доля сывороточных белков ²	0,05	0,11	0,02	0,02	0,01	0,05	0,07	0,13	0,04
Массовая доля казеина ¹ и Массовая белка ²	0,91***	0,77***	1,07***	0,34	0,10	1,10	0,89***	0,72***	1,09***
Массовая доля сухого вещества ¹ и Плотность молока ²	0,65*	0,82**	0,52	0,17	0,14	0,20	0,29	0,16	0,52
Массовая доля сухого вещества ¹ и Массовая доля лактозы ²	0,74**	5,11**	0,11**	0,48	4,12	0,06	0,51	4,17	0,06

По мнению Н. Попова и др. (2002): «Формирование высокопродуктивных племенных стад происходит под влиянием многих факторов, в том числе используемых быков-производителей. В зависимости от генетического разнообразия отбираемых для закрепления быков и интенсивности их использования стадо приобретает определенную однородность, которая влияет на продуктивные, племенные и технологические качества животных, а также средние показатели по стаду».

У молочного скота важно определить генетические и фенотипические взаимосвязи между показателями экстерьера и продуктивности. 2

Мы рассчитали коэффициенты корреляции между удоем за 305 дней лактации у потомков быков-производителей Стардел 658867, Маркос 131801949, Поттер 128367894 и Талер 4091 и промерами вымени соответственно по быкам: обхват $r = 0,27; 0,21; 0,55$ ($p < 0,01$); $0,29$; ширина молочного зеркала $r = 0,16; 0,13; 0,67$ ($p < 0,001$); $0,25$; ширина вымени $r = 0,40$ ($p < 0,05$); $0,30; 0,47$ ($p < 0,01$); $0,26$. При увеличении обхвата вымени на 1 см удой повышался на 11,0-38,2 кг у дочерей различных быков. С увеличением ширины молочного зеркала на 1 см удой увеличился на 31,6-42,3 кг.

Промеры длины и глубины туловища первотелок коррелировали с удоем как положительно, так и отрицательно, либо взаимосвязь между признаками отсутствовала. Так коэффициенты корреляции в группах коров между удоем за 305 дней лактации и величиной глубины и косой длины туловища были равны соответственно $r = -0,02; +0,14; +0,11; 0,00$ и $r = -0,11; +0,30; -0,05; -0,15$.

Как известно, наиболее объективной является линейная оценка экстерьера животных, которая позволяет сравнивать дочерей быков-производителей со средними показателями сверстниц в стаде.

Как видно из данных таблицы 82, взаимосвязи между продуктивностью коров и параметрами линейной оценки экстерьера у дочерей быков-производителей имели достаточно разноречивый характер. Положительные, но

невысокие коэффициенты корреляции установлены между удоем коров и молочными формами (r от 0,02 до 0,31), положением таза (r от 0,00 до 0,27), углом копыта (r от 0,04 до 0,16). При этом на каждый балл увеличения оценки молочных форм, положения таза и угла копыта удой за 305 дней лактации животных повышался соответственно по признакам в среднем по быкам на 102,7 – 84,5 – 32,1 кг. Отрицательная связь была обнаружена между удоем и постановкой задних ног коров-первотелок (r от -0,04 до -0,27). Повышение оценки постановки ног животных на каждый балл повлекло за собой снижение удоя в среднем по быкам на 104,0 кг.

Массовая доля жира в молоке коров различных групп (таблица 83) положительно связана с углом копыта (r от 0,07 до 0,29) и положением дна вымени (r от 0,06 до 0,35). При увеличении оценки данных показателей на один балл доля жира в молоке коров повышался соответственно на 0,015 и 0,003% в среднем по группам.

Отрицательная связь установлена между массовой долей жира в молоке коров и обмускуленностью в области крестца и бедер (r от -0,03 до -0,40 ($p < 0,05$)) и длиной сосков (r от -0,02 до -0,07). На каждый балл увеличения оценки данных показателей доля жира в молоке снижался в среднем по группам соответственно на 0,01 и 0,003%. Остальные корреляционные связи имели как положительные, так и отрицательные значения (либо отсутствие связей) в зависимости от группы животных.

Более явное проявление корреляций между типом телосложения и продуктивностью коров наблюдалось только во время анализа больших групп исследуемых животных. Если рассматривать отдельных особей, участвующих в исследованиях, то наблюдались взаимосвязи между оцениваемыми признаками зачастую совершенно иного характера, и, как правило, зависящие от конкретного случая.

Таблица 82 – Взаимосвязь между признаками линейной оценки экстерьера и удоем за 305 дней лактации дочерей быков-производителей

Кличка быка- производи- теля		Корреляция между удоем ² и:													
		рост ¹	глубина туловища ¹	крепость телосложения ¹	молочные формы ¹	длина крестца ¹	положение таза ¹	ширина таза ¹	обмускуленность ¹	постановка задних ног ¹	угол копыта ¹	длина передних долей ¹	высота прикрепления задних долей вымени ¹	ширина задних долей вымени ¹	длина сосков ¹
Стардел 658867	r	0,30	-0,01	0,03	0,16	-0,22	0,00	0,06	-0,06	-0,27	0,06	-0,06	0,05	0,07	-0,13
	R _{2/1}	171,6	-7,93	16,09	118,90	-155,93	-0,04	28,93	-56,77	-198,57	25,60	-44,34	31,92	33,13	-88,1
Маркос 131801949	r	0,07	-0,14	0,01	0,31	-0,26	0,27	-0,03	-0,16	-0,15	0,04	0,04	0,00	-0,23	0,04
	R _{2/1}	29,53	-52,68	4,4	187,24	-116,03	176,30	-7,65	-80,34	-90,62	11,95	13,17	1,75	-103,30	20,42
Поттер 128367894	r	0,16	-0,05	-0,02	0,02	0,02	0,10	0,02	-0,04	-0,04	0,16	0,03	-0,23	0,02	0,14
	R _{2/1}	90,88	-21,74	-7,57	4,21	9,06	44,30	6,79	-17	-18,16	58,46	9,27	-100,8	7,01	57,1
Талер 4091	r	-0,01	0,07	-0,16	0,22	-0,03	0,23	-0,21	0,16	-0,28	0,11	0,18	-0,38*	0,46**	0,25
	R _{2/1}	-4,86	33,69	-51,57	100,27	-11,11	117,35	-58,68	58,98	-108,47	32,45	67,94	-141,11*	225,51**	118,41

Таблица 83 – Взаимосвязь между признаками линейной оценки экстерьера и массовой долей жира дочерей быков-производителей

Кличка быка-производителя		Корреляция между массовой долей жира ² и:													
		рост ¹	глубина туловища ¹	крепость телосложения ¹	молочные формы ¹	положение таза ¹	ширина таза ¹	обмускуленность ¹	постановка задних ног ¹	угол копыта ¹	длина передних долей ¹	высота прикрепления задних долей вымени ¹	ширина задних долей вымени ¹	положение дна вымени ¹	длина сосков ¹
Стардел 658867	r	0,37	0,07	-0,08	0,04	-0,09	-0,26	-0,08	-0,14	0,13	-0,05	-0,32	0,00	0,06	-0,05
	R _{2/1}	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,01	0,01
Маркос 131801949	r	-0,14	-0,04	0,19	0,05	0,01	0,33	-0,40*	-0,20	0,29	-0,15	0,07	0,04	0,25	-0,07
	R _{2/1}	-0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,02	-0,05	-0,02	0,03	-0,01	0,01	0,00	0,03	-0,02
Поттер 128367894	r	0,09	0,09	0,16	-0,39	-0,29	0,33	-0,08	-0,25	0,19	0,34	0,15	0,19	0,35	-0,02
	R _{2/1}	0,01	0,01	0,01	-0,02	-0,02	0,01	0,00	-0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,03	0,01
Талер 4091	r	0,14	-0,17	-0,08	0,29	0,01	0,30	-0,03	0,12	0,07	-0,15	0,03	-0,19	0,15	-0,02
	R _{2/1}	0,01	-0,01	0,00	0,02	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	-0,01	0,00	-0,01	0,02	0,01

Следовательно, необходимость оценки экстерьерных показателей коров очевидна, так же, как и проведение регрессионно-корреляционного анализа в каждом стаде с определенными эколого-кормовыми условиями.

Ранее нами были установлены (О.С. Чеченихина, 2012) достаточно высокие, положительные корреляционные связи между удоем за 305 дней лактации и некоторыми промерами коров обильномолочных экстерьерных классов: глубиной груди ($r =$ от 0,03 до 0,64 ($p < 0,01$)), глубиной туловища ($r =$ от 0,11 до 0,60 ($p < 0,01$)), шириной груди ($r =$ от 0,02 до 0,51 ($p < 0,05$)), ($r =$ от 0,03 до 0,64 ($p < 0,01$)), шириной в маклоках ($r =$ от 0,17 до 0,45 ($p < 0,05$)), косой длиной туловища лентой ($r =$ от 0,13 до 0,56 ($p < 0,05$)), прикреплением задних долей вымени ($r =$ от 0,30 до 0,55 ($p < 0,01$)), шириной молочного зеркала ($r =$ от 0,14 до 0,50 ($p < 0,05$)), длиной сосков ($r =$ от 0,20 до 0,52 ($p < 0,05$)), обхватом вымени ($r =$ от 0,37 до 0,69 ($p < 0,01$)), длиной вымени ($r =$ от 0,08 до 0,55 ($p < 0,05$)).

Позднее результаты подтверждены и выглядели следующим образом: корреляция между надоем молока, полученным за 305 дней лактации у коров обильномолочных комплексных классов («Отличный» и «Хороший с +»), и глубиной груди равна 0,05-0,65 ($p < 0,01$)), глубиной туловища — 0,12-0,63 ($p < 0,01$), шириной груди — 0,02-0,51 ($p < 0,05$), шириной в маклоках — 0,18-0,46 ($p < 0,05$), косой длиной туловища — 0,15-0,57 ($p < 0,05$), прикреплением задних долей вымени — 0,36 до 0,58 ($p < 0,01$), шириной молочного зеркала — 0,18-0,55 ($p < 0,05$), длиной сосков — 0,25-0,58 ($p < 0,05$), обхватом вымени — 0,38-0,72 ($p < 0,01$), длиной вымени — 0,09-0,58 ($p < 0,05$)).

Важно отметить, что на каждый сантиметр увеличения перечисленных промеров коров приходилось от 5,2 до 572,7 кг повышения удоя молока за 305 дней лактации. Причем наибольшее повышение удоя возможно при одновременном увеличении промеров вымени первотелок.

Корреляционная связь между периодами жизни и производственного использования животных равна +0,99. Что вполне закономерно. Установлено, что более продолжительное время использовались дочери быков Датчик 3630 и Талер 4091 – в среднем соответственно на 3,9 и 3,7 лактаций ($p < 0,001$) больше по сравнению с

дочерьми других групп. При этом стоит отметить, что при удлинении срока жизни дочерей на один год, период их продуктивного долголетия увеличится на 0,5 лактаций ($R=0,51$).

Таким образом, отбор животных по типу телосложения способствовал формированию высокопродуктивных стад. Установленные корреляционные связи между изучаемыми признаками дали возможность вести отбор коров по экстерьерным показателям, направленный на увеличение молочной продуктивности. Положительные коэффициенты корреляции между изучаемыми признаками свидетельствовали о необходимости линейной оценки экстерьера коров.

Одной из важнейших статей при оценке экстерьера коров является вымя. Изучение связи промеров вымени с молочной продуктивностью показало положительную зависимость отдельных промеров от величины удоя при различных технологиях доения коров (молокопровод, доильные залы и роботы).

Исследования, проведенные ранее (О.С. Чеченихина, 2013) показали, что более тесно и положительно коррелировали с удоем за 305 дней лактации условная величина вымени коров (r от 0,43 ($p < 0,05$) до 0,63 ($p < 0,001$)), глубина передней четверти (r от 0,24 до 0,70 ($p < 0,001$)) и длина вымени (r от 0,05 до 0,23). Причем при увеличении условной величины, длины и глубины вымени на один сантиметр удой увеличивался в целом по показателям на 73,0-780,0 кг. Корреляция между указанными показателями в группе коров с применением роботизированного доения отрицательная и равна от -0,31 до -0,48 при $p < 0,05$. Кроме того, отрицательная зависимость выявлена между удоем за 305 дней лактации и шириной вымени. Коэффициент корреляции в данном случае был равен от -0,10 до -0,64 ($p < 0,001$). При увеличении ширины задней четверти вымени коров на один сантиметр, удой снижался в среднем по группам на 151,9 кг.

Далее при проведении исследований наши результаты повторились: взаимосвязь между удоем и промерами вымени коров (условная величина вымени,

глубин и длина) при различных технологиях выдаивания равна от 0,30 до 0,72 ($p < 0,001$).

Достаточно высокая и положительность взаимозависимости установлена между промера молочной железы исследуемых коров при различных технологиях получения молока (таблица 84). Так, например, коэффициент корреляции между длиной и шириной вымени равнялся 0,06-0,44; глубиной и шириной 0,13-0,43; глубиной передней доли вымени и длиной сосков 0,20-0,56. При этом отрицательная корреляция обнаружена между расстоянием от дна вымени до земли и его шириной: $r =$ от -0,25 до -0,34 при $p < 0,01$.

Интенсивность молоковыведения напрямую оказывает влияние на весь процесс выдаивания животных и зависит, в первую очередь, от удоя коров и их потенциала молокоотдачи. Селекционеры уделяют данному показателю пристальное внимание. Установлено, что ряд функциональных особенностей молочной железы крупного рогатого скота взаимосвязаны (таблица 85).

Количество молока, надоенного от коров за сутки, находится в зависимости от значений показателей интенсивности молоковыведения (и наоборот) $r =$ от 0,51 до 0,78 ($p < 0,01$), от времени, затраченного на выдаивание коров ($r =$ от -0,55 до -0,79 ($p < 0,01$)), и длительности латентного периода ($r =$ от -0,40 до -0,72 ($p < 0,01$)). При этом, повышение количества суточного удоя на 1 кг привело к увеличению интенсивности процесса молоковыведения в среднем по группам 0,09 кг/мин. В случае увеличения скорости молокоотдачи у коров на единицу, удой повышался в среднем на 5,8 кг за сутки.

В случае удлинения периода выдаивания животных и увеличения времени латентного доения на единицу, скорость молоковыведения снижалась в среднем по группам исследуемых коров на 0,12 и 0,04 кг/мин соответственно. И, наоборот, уменьшение показателя скорости доения животных на единицу приводило к удлинению времени выдаивания и латентного периода доения в среднем на 3,65 минуты и 10,75 секунд соответственно.

Таблица 84 – Взаимосвязь промеров вымени коров уральского типа черно-пестрой породы

Группа коров, технология доения		Корреляция между:								
		обхват – длина	обхват – ширина	длина – ширина	глубина – ширина	глубина – длина	глубина – обхват	расстояние от дна вымени до земли - ширина	расстояние от дна вымени до земли – длина	глубина перед- ней четверти – длина сосков
I, доение в мо- локопровод	r	0,23	-0,01	0,06	0,13	-0,16	0,14	-0,22	-0,22	0,46
	R _{1/2}	0,69	-0,04	0,07	0,08	-0,09	0,08	-0,42	-0,19	1,66
	R _{2/1}	0,07	0,00	0,06	0,18	-0,28	0,25	-0,12	-0,25	0,13
II, доение в до- ильных залах	r	0,27	0,19	0,35	0,13	0,16	-0,11	-0,25	-0,01	0,55*
	R _{1/2}	0,86	0,71	0,42	0,10	0,10	-0,04	-0,45	-0,01	1,21*
	R _{2/1}	0,09	0,05	0,29	0,18	0,27	-0,29	-0,13	-0,01	0,25*
III, доение робо- том-доярком	r	-0,01	0,39	0,44	0,43	0,28	0,27	-0,31	-0,71**	0,18
	R _{1/2}	-0,04	1,41	0,48	0,29	0,17	0,13	-0,56	-0,91**	0,64
	R _{2/1}	0,00	0,11	0,36	0,60	0,47	0,60	-0,17	-0,56**	0,05

Таблица 85 – Взаимосвязь функциональных свойств вымени коров уральского типа черно-пестрой породы

Корреляция между:	Группа коров, технология доения								
	I, доение в молокопровод			II, доение в доильных залах			III, доение роботом-доярком		
	г	R _{1/2}	R _{2/1}	г	R _{1/2}	R _{2/1}	г	R _{1/2}	R _{2/1}
Скорость молокоотдачи ¹ – суточный удой ²	0,78**	0,10***	6,77	0,73**	0,08**	7,25	0,51	0,08	3,55
Продолжительность доения ¹ – суточный удой ²	0,05	0,03	0,07	0,21	0,13	0,35	0,17	0,15	0,20
Продолжительность доения ¹ – скорость молокоотдачи ²	-0,61*	-2,93*	-0,14*	-0,55	-3,19	-0,08	-0,79**	-4,83***	-0,15***
Продолжительность доения ¹ – индекс вымени ²	0,15	0,01	1,15	0,38	0,11	1,25	0,46	0,13	1,66
Продолжительность «холостого» доения ¹ – суточный удой ²	0,10	0,03	0,39	-0,35	-0,17	-0,68	-0,58*	-0,15*	-2,80*
Продолжительность латентного пе- риода ¹ – суточный удой ²	-0,89**	-1,67***	-0,48***	-0,69**	-1,47**	-0,33**	-0,89**	-2,11***	-0,35***
Продолжительность латентного пе- риода ¹ – скорость молокоотдачи ²	-0,72**	-11,61**	-0,05**	-0,65*	-13,58*	-0,05*	-0,40	-7,05	-0,03

Латентный период доения исследуемых групп животных и количество молока, полученного от них за сутки, имеют отрицательную корреляционную связь ($r =$ от $-0,69$ до $-0,89$ ($p < 0,01$)). При этом в результате анализа установлено, что сокращение периода латентного доения коров на одну секунду позволило повысить суточные надои животных в среднем по группам на 387 г.

Положительная корреляция установлена между периодом времени, затраченного на выдаивание животных, и суточным удоем молока ($r =$ от $0,05$ до $0,21$), а также индексом вымени ($r =$ от $0,15$ до $0,46$). При удлинении на одну минуту периода времени, которое операторы тратили на доение коров, количество молока за сутки у коров повышалось в среднем по группам на 0,21 кг, а индекс вымени – на 1,35%.

Достаточно высокая, положительная корреляция установлена между некоторыми морфологическими характеристиками и функциональными способностями вымени коров черно-пестрой породы (таблица 86).

Более высокие коэффициенты корреляции выявлены в группах животных между такими показателями, как условная величина вымени и скорость молокоотдачи ($r =$ от $0,38$ до $0,63$ ($p < 0,05$)), обхват вымени, его глубина и суточный удой коров (соответственно $r =$ от $0,24$ до $0,60$ ($p < 0,05$)) и $r =$ от $0,05$ до $0,55$ ($p < 0,05$)).

Регрессионным анализом установлено, что при увеличении обхвата вымени на один сантиметр при отборе коров суточный удой повышался в среднем по группам на 0,12 кг/мин, при повышении глубины и длины – соответственно на 0,11 кг/мин.

Полученные результаты еще раз показывают, что молочная продуктивность коров во многом определяется морфологической оценкой их вымени. В наших исследованиях, проведенных ранее (О.С. Чеченихина, 2012), установлено, что высокие показатели оценки вымени соответствовали высокой молочной продуктивности.

Таблица 86 – Взаимосвязь морфо-функциональных свойств вымени коров уральского типа черно-пестрой породы

Корреляция между:	Группа коров, технология доения								
	I, доение в молокопровод			II, доение в доильных залах			III, доение роботом-доярком		
	г	R _{1/2}	R _{2/1}	г	R _{1/2}	R _{2/1}	г	R _{1/2}	R _{2/1}
Условная величина вымени ¹ – суточный удой ²	0,54	92,32	0,00	0,35	38,10	0,00	0,15	41,11	0,00
Условная величина вымени ¹ – скорость молокоотдачи ²	0,63	956,04	0,00	0,40	449,05	0,00	0,38	752,17	0,00
Суточный удой ¹ – обхват вымени ²	0,24	0,06	0,92	0,60	0,21	1,70	0,42	0,09	2,08
Суточный удой ¹ – глубина вымени ²	0,55	0,26	1,15	0,05	0,04	0,05	0,06	0,02	0,13
Суточный удой ¹ – длина вымени ²	0,12	0,05	0,25	0,11	0,12	0,09	0,36	0,15	0,89

В последующем наши исследования подтвердились. Данные показывают (таблица 87), что во всех группах оцениваемых коров присутствует положительная, но при этом достаточно слабая взаимосвязь между оценкой молочной железы и величиной удоя животных (r = от 0,15 до 0,21), долей СОМО в молоке (r = от 0,09 до 0,23), показателем плотности молока (r = от 0,06 до 0,32). В этой исследуемой группе животных, в которой коровы оценены на 20 и более баллов по развитию вымени, значения коэффициентов корреляции между основными оцениваемыми показателями были в основном положительными (кроме корреляция между оценкой вымени и долями лактозы и золы в молоке).

В результате проведения регрессионного анализа показателей установлено следующее: в случае повышения балльной оценки морфологических характеристик вымени на один балл увеличивался удой коров за 305 дней лактационного периода в среднем на 225,2 кг.

Таблица 87 – Взаимосвязь морфологической оценки вымени (балл) и показателей молочной продуктивности коров

Группа коров, оценка вымени		Корреляция между оценкой вымени коров ¹ и:									
		удой 305 дней лактации ²	массовая доля жира в молоке ²	массовая доля белка в молоке ²	массовая доля СОМО ²	массовая доля казеина ²	массовая доля сыровороточных белков ²	массовая доля сухого вещества ²	массовая доля лактозы ²	массовая доля золы ²	плотность молока ²
I, менее 20 баллов	r	0,21	-0,13	-0,12	0,09	-0,09	-0,26	-0,08	0,28	0,22	0,06
	$R_{2/1}$	304,92	-0,06	-0,05	0,03	-0,03	-0,03	-0,05	0,12	0,00	0,06
II, 20 и более баллов	r	0,15	0,01	0,31	0,23	0,25	0,33	0,29	-0,32	-0,15	0,32
	$R_{2/1}$	145,46	0,02	0,08	0,08	0,05	0,03	0,19	-0,11	0,00	0,36

Результаты указывают на необходимость оценки морфологических показателей вымени коров, что, несомненно, повышает его функциональные свойства и молочную продуктивность животных.

В целях получения коров, отличающихся хорошим здоровьем, полноценным развитием и высокой продуктивностью специалисты стараются учитывать показатели роста и развития в различные периоды их выращивания. Во время сравнительной оценки показателей молочной продуктивности исследуемых животных относительно среднесуточного прироста их живой массы в возрасте 12-18 месяцев установлены некоторые различия между группами в количестве надоенного молока (раздел 3.3.1).

Проведенный исследования (таблица 88) показали взаимосвязь между среднесуточным приростом живой массы и удоем за 305 дней лактации ($r =$ от 0,27 до 0,68 ($p < 0,001$)), массовой долей белка в молоке ($r =$ от 0,22 до 0,35), количеством молочного жира и белка ($r =$ от 0,28 до 0,69 ($p < 0,001$)). Кроме того, массовые доли казеина и СОМО в исследуемом молоке имеют положительную корреляцию с величиной прироста живой массы коров ($r =$ от 0,22 до 0,35 ($p < 0,05$)). Корреляция прироста живой массы и значениями показателей плотности молока положительная и выше у животных первой группы ($r = 0,48$ ($p < 0,01$)). Взаимозависимость между среднесуточным приростом животных и коэффициентом, характеризующим полноценность лактационного периода, положительная во всех группах животных ($r =$ до 0,32).

Не секрет, что живая масса коров при первом плодотворном осеменении и при последующей лактации зависит от прироста их живой массы. На это указывают и значения коэффициентов корреляции, полученные в нашей работе ранее (О.С. Чеченихина, 2012), что подтвердилось и в настоящих исследованиях ($r =$ от 0,10 до 0,32). По остальным показателям значения коэффициентов корреляции носили противоречивый характер. Кроме того, установлено, что при увеличении прироста живой массы коров более 650 г/сут крепость и достоверность связей повышалась.

Таблица 88 — Взаимосвязь между среднесуточным приростом живой массы и показателями молочной продуктивности коров черно-пестрой породы

Группа коров, среднесуточный прирост живой массы		Корреляция между среднесуточным приростом живой ¹ массы и:											
		удой за 305 дней лактации ²	массовая доля белка в молоке ²	массовая доля жира в молоке ²	количество молочного белка ²	количество молочного жира ²	массовая доля казеина ²	массовая доля СОМО ²	плотность молока ²	живая масса при первом плодотворном осеменении ²	живая масса в период лактации ²	коэффициент молочности ²	коэффициент полноценности лактации ²
I, менее 650 г/сут	r	0,27	0,22	0,16	0,28	0,36*	0,21	0,35	0,48**	0,28	0,10	0,20	0,15
	R _{2/1}	4,56	0,00	0,00	0,18	0,22*	0,00	0,00	0,02**	0,15	0,08	0,72	0,05
II, 650-750 г/сут	r	0,35	0,35	0,32	0,37*	0,45**	0,38*	0,25	0,18	0,16	0,32	0,18	0,32
	R _{2/1}	9,38	0,00	0,00	0,38*	0,53**	0,00	0,00	0,00	0,15	0,42	1,08	0,12
III, более 750 г/сут	r	0,68***	0,26	-0,28	0,69***	0,45*	0,25	0,25	0,03	0,26	0,31	0,00	0,08
	R _{2/1}	5,55***	0,00	0,00	0,18***	0,18*	0,00	0,00	0,00	0,06	0,08	-0,06	0,09

Проведенный регрессионный анализ показал следующее: при увеличении значений среднесуточного прироста живой массы коров в возрасте 12-18 месяцев на один грамм наблюдалось повышение удоя за 305 дней лактации в среднем по группам на 6,5 кг ($p < 0,01$). В данном случае более высокая регрессия отмечена нами во второй группе исследуемых коров. Следует отметить, что содержание молочного жира и белка во всех группах коров увеличилось в среднем

на 0,28 % ($p < 0,01$), живая масса при первом осеменении и в период первой лактации также увеличили свои значения в среднем на 0,20 кг при повышении среднесуточного прироста живой массы коров в период 12-18 месяцев на один грамм. Величина коэффициента молочности в данном случае увеличивалась в первой и второй группах животных в среднем на 0,90 кг, а в третьей группе коров незначительно понижалась (на 0,06 кг). При условии повышения прироста живой массы исследуемых коров на один грамм значения коэффициента полноценности лактационной кривой животных повышались у всех животных в среднем на 0,09 %.

Таким образом, изменения прироста живой массы коров в сторону увеличения повлекли за собой повышение их живой массы, удоя, содержания молочного жира и белка, коэффициентов молочности и полноценности лактации. При этом такие изменения в большей степени проявились у коров с приростом живой массы 650-750 г/сут. Увеличение прироста живой массы коров слабо повлияло на показатели, характеризующие состав молока.

Эффективное ведение воспроизводства молочного стада, рациональная организация данного процесса являются немаловажным условием развития отрасли животноводства в целом. Одним из показателей в данном вопросе, который требует пристального внимания специалистов, является возраст первого плодотворного осеменения животных. В исследованиях, проведенных нами ранее (О.С. Чеченихина, 2012) установлено, а в данной работе подтверждено, что связи между возрастом первого осеменения и удоем за 305 дней лактации, живой массой положительные лишь в группах коров с более ранними сроками осеменения.

Обнаружена отрицательная корреляция в среднем по группам между такими показателями как период первого плодотворного осеменения коров и жирномолочность ($r = -0,26$ при $p < 0,05$), массовая доля сухого вещества ($r = -0,45$ при $p < 0,01$). Регрессионный анализ показал, что при повышении возраста первого плодотворного осеменения животных на один месяц, жирно-

молочность коров снижалась в период первой лактации в среднем на 0,08 %, массовая доля сухого вещества – в среднем на 0,11 %.

При этом удои за 305 дней лактации увеличивался во второй и третьей группах в среднем 249,7 кг. В первой группе наблюдалось снижение удоя на 78,4 кг у коров с более ранними сроками осеменения.

Во второй и третьей группах животных установлена слабая отрицательная связь между возрастом осеменения коров (таблица 89) и продолжительностью сервис-периода, сухостойного и межотельного периодов (соответственно по показателям r = от -0,01 до -0,37; r = от -0,03 до -0,27; r = от -0,04 до -0,35).

При увеличении возраста первого плодотворного осеменения на один месяц длительность сервис-периода, сухостоя и межотельного периода повышалась на 0,22-24,06 дней; 0,17-1,41 дней; 1,04-23,38 дней соответственно.

Положительная, слабая корреляционная связь обнаружена между возрастом осеменения коров и продолжительностью лактационного периода (r = от 0,10 до 0,25), коэффициента воспроизводительной способности коров (r = от 0,08 до 0,38). С увеличением возраста осеменения коров на один месяц продолжительность их лактации удлинялась на 8,19-27,05 дней, а коэффициент воспроизводительной способности увеличивался на 0,01-0,06.

Таблица 89 – Взаимосвязь возраста первого плодотворного осеменения и показателей воспроизводительной способности коров уральского типа черно-пестрой породы

Корреляция между возрастом первого осеменения ¹ и:	Группа коров, возраст первого плодотворного осеменения					
	I, 13-15 мес.		II, 16-18 мес.		III, старше 18 мес.	
	r	$R_{2/1}$	r	$R_{2/1}$	r	$R_{2/1}$
Продолжительность лактации ²	-0,04	-0,77	0,25	27,05	0,10	8,19
Сервис-период ²	0,43	12,70	-0,37	-24,06	-0,01	-0,22
Сухостойный период ²	0,52*	2,70*	-0,03	-0,17	-0,27	-1,41
Межотельный период ²	0,43	12,89	-0,35	-23,38	-0,04	-1,04
Коэффициент воспроизводительной способности ²	-0,43	-0,03	0,38	0,06	0,08	0,01

Немаловажным является анализ взаимосвязей показателей воспроизводительной способности коров между собой (таблица 90). Продолжительность лактационного периода связана слабой отрицательной корреляционной связью с длительностью межотельного ($r = \text{от } -0,07 \text{ до } -0,22$) и сервисного ($r = \text{от } -0,09 \text{ до } -0,22$) периодов животных. При удлинении периода лактации на один день, межотельный период увеличивался в среднем по группам на 0,13 дней, сервис-период – в среднем на 0,15 дней.

Корреляционные связи между показателями воспроизводительной способности коров и их удоем слабые, недостоверные. Так, во второй и третьей группах животных коэффициент воспроизводительной способности коров связан положительной связью с удоем животных ($r = \text{от } 0,20 \text{ до } 0,36$). При этом на каждую единицу увеличения коэффициента воспроизводительной способности коров приходилось повышение их удоя на 1219,4-1393,2 кг за 305 дней лактации.

Кроме того, в данных группах при удлинении сервис-периода и межотельного периода, удой за 305 дней лактации уменьшался.

В этом случае корреляция отрицательная (в среднем по показателям $r = \text{от } -0,17 \text{ до } -0,38$). Причем при изменении сервис-периода или межотельного периода коров на один день, удой изменялся на 2,71-2,79 кг в среднем по показателям. В первой группе животных с более ранним возрастом первого плодотворного осеменения корреляционные связи между рассматриваемыми показателями носили разноречивый характер, либо совсем отсутствовали.

В связи с планомерной селекцией, проводимой среди коров уральского типа черно-пестрой породы с применением высокопродуктивных коров из числа матерей, появилась возможность рационального использования накопленного генетического потенциала в целях формирования высокоценных племенных стад.

Таблица 90 – Взаимосвязь показателей воспроизводительной способности и молочной продуктивности коров уральского типа черно-пестрой породы

Корреляция между:	Группа коров, возраст первого плодотворного осеменения								
	I, 13-15 мес.			II, 16-18 мес.			III, старше 18 мес.		
	r	R _{1/2}	R _{2/1}	r	R _{1/2}	R _{2/1}	r	R _{1/2}	R _{2/1}
Продолжительность лактации ¹ – межотельный период ²	-0,19	-0,16	-0,22	-0,07	-0,17	-0,03	-0,22	-0,86	-0,06
Продолжительность лактации ¹ - сухостойный период ²	-0,40	-1,96	-0,08	0,22	6,75	0,01	-0,41	-8,98	-0,02
Продолжительность лактации ¹ – сервис-период ²	-0,20	-0,18	-0,24	-0,09	-0,20	-0,04	-0,22	-0,87	-0,06
Сухостойный период ¹ – межотельный период ²	0,35	0,08	1,46	-0,07	-0,01	-0,64	-0,33	-0,08	-1,32
Коэффициент воспроизводительной спо- собности ¹ - удой за 305 дней лактации ²	-0,05	0,00	-138,08	0,36	0,00	1219,35	0,20	0,00	1393,15
Сервис-период ¹ - удой за 305 дней лакта- ции ²	0,05	0,01	0,31	-0,37	-0,05	-2,78	-0,17	-0,01	-2,71
Сухостойный период ¹ - удой за 305 дней лактации ²	-0,42	-0,01	-13,67	0,01	0,00	0,88	0,21	0,00	18,62
Межотельный период ¹ - удой за 305 дней лактации ²	0,05	0,01	0,30	-0,38	-0,05	-2,79	-0,18	-0,01	-2,71

В работе, проведенной нами ранее (О.С. Чеченихина, 2012) установлено, а в настоящих исследованиях подтверждено, что зависимость удоя коров-матерей за наивысшую лактацию и показателей продуктивности их дочерей достаточно слабая и недостоверная (таблица 91).

Таблица 91 – Взаимосвязь удоя матерей и показателей молочной продуктивности коров уральского типа черно-пестрой породы

Группа коров, продуктивность матерей за наивысшую лактацию		Корреляция между удоем матерей ¹ и показателями продуктивности дочерей:								
		удой за 305 дней лактации ²	коэффициент молочности ²	коэффициент биологической полноценности ²	массовая доля жира ²	массовая доля белка ²	массовая доля сомо ²	массовая доля казеина ²	массовая доля сывороточных белков ²	плотность молока ²
I, менее 8000 кг	r	0,10	0,12	0,13	0,32	-0,19	0,10	0,21	-0,28	0,12
	R _{2/1}	0,15	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
II, 8001-9000 кг	r	0,25	0,08	0,11	0,16	0,02	0,15	0,05	-0,03	-0,26
	R _{2/1}	0,38	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
III, 9001-10000 кг	r	0,42	0,22	0,25	0,18	0,02	-0,26	-0,15	0,11	-0,43
	R _{2/1}	0,57	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IV, 10001-11000 кг	r	0,41	0,20	0,23	0,25	0,03	-0,25	-0,16	0,12	0,19
	R _{2/1}	0,56	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
V, 11001 и более кг	r	0,39	0,22	0,20	0,29	0,02	-0,28	-0,17	0,10	-0,10
	R _{2/1}	0,38	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Положительная корреляция наблюдалась между удоем коров из числа матерей и количеством молока, полученного от их дочерей ($r =$ от 0,10 до 0,42), а также жирномолочностью дочерей ($r =$ от 0,16 до 0,32), коэффициентами молочности ($r =$ от 0,08 до 0,22) и биологической полноценности ($r =$ от 0,11 до 0,25). Расчет коэффициента регрессии показал, что при повышении

удоя матерей за наивысшую лактацию на один килограмм продуктивность их потомков повышалась в среднем по группам на 0,41 кг, показатель коэффициента молочности – на 0,04 кг.

Причем коэффициенты корреляции между удоем матерей и массовыми долями СОМО и казеина имели положительные значения только в первой и второй группах. В группах коров, продуктивность матерей которых составила более 9001 кг и выше, имели отрицательные значения (r = от -0,12 до -0,26).

Установлена достоверно высокая отрицательная корреляция между удоем за 305 дней первой лактации и количеством эритроцитов в крови коров разных типов стрессоустойчивости (r = от -0,15 до -0,84) (таблица 92).

Таблица 92 – Взаимосвязь между гематологическими показателями и уровнем удоя коров разного типа стрессоустойчивости, r

Корреляция между удоем и:	Группа коров, тип стрессоустойчивости		
	I, высокий	II, средний	III, низкий
Эритроциты	-0,84	-0,73	-0,15
Гемоглобин	-0,80	0,28	-0,23
Лейкоциты	-0,60	0,00	0,28
Щелочной резерв	0,02	0,30	-0,20
Общий белок	-0,39	-0,24	-0,76
Кальций	-0,71	0,37	-0,35
Неорганический фосфор	-0,66	-0,50	-0,36
Калий	0,91	0,79	0,55
Натрий	-0,99	0,56	0,37

Кроме того, в группе животных с высоким уровнем стрессоустойчивости наблюдалась высокая отрицательная взаимосвязь с содержанием гемоглобина (r = -0,80), лейкоцитов (r = -0,60), общего белка (r = -0,39), кальция (r = -0,71), неорганического фосфора (r = -0,66) и натрия (r = -0,99).

При этом связь в паре признаков «Удой» и «Содержание калия» высокая и положительная во всех группах животных ($r =$ от 0,55 до 0,91).

В группе животных со средним уровнем стрессоустойчивости установлена положительная корреляция удоя с уровнем гемоглобина ($r = +0,28$), кальция ($r = +0,37$) и натрия ($r = +0,56$).

Коровы с низким типом стрессоустойчивости имели отрицательную взаимосвязь с уровнем гемоглобина в крови ($r = -0,23$), общего белка ($r = -0,76$), кальция ($r = -0,35$) и неорганического фосфора ($r = -0,36$). Корреляция в паре признаков «Удой» и «Уровень натрия в крови» положительная ($r = + 0,37$).

Особого внимания заслуживает корреляционно-регрессионный анализ, посвященный показателям стрессоустойчивости животных (таблица 93).

Установлено, что между всеми оцениваемыми гормонами в группах коров различного типа стрессоустойчивости присутствовала достаточно высокая взаимосвязь. Так, удой за 305 дней первой лактации у коров со средним и низким типами стрессоустойчивости отрицательно коррелировал с пролактином ($r =$ от -0,12 до -0,31), с АКТГ ($r =$ от -0,30 до -0,34).

Взаимосвязь удоя с уровнем кортизола также отрицательная во всех группах животных, но немного слабее ($r =$ от -0,06 до -0,21).

При этом установлено, что массовая доля жира в молоке достоверно высоко коррелировала с уровнем пролактина ($r =$ от +0,44 до +0,50), кортизола ($r =$ от +0,20 до +0,38) и АКТГ ($r =$ от +0,38 до +0,48) в группах животных с высоким и средним типами стрессоустойчивости.

В группах коров с низким уровнем стрессоустойчивости взаимосвязь в парах признаков «МДЖ – пролактин» и «МДЖ – АКТГ» отрицательная ($r =$ от -0,24 до -0,30), в паре «МДЖ – кортизол» очень слабая положительная ($r = +0,05$).

Массовая доля белка в молоке достоверно высоко и положительно коррелировала со всеми оцениваемыми гормонами в группе животных с высоким типом стрессоустойчивости ($r =$ от 0,80 до 0,90). При этом в других группах коров данная взаимосвязь гораздо слабее или еще при этом носила отрицательный характер ($r =$ от -0,05 до 0,36).

Таблица 93 – Взаимосвязь между гормонами в организме коров уральского типа черно-пестрой породы и их продуктивными показателями

Корреляция между:	Группа коров, тип стрессоустойчивости					
	I, высокий		II, средний		III, низкий	
	г	R _{2/1}	г	R _{2/1}	г	R _{2/1}
Удой за 305 дней лактации ¹ – Пролактин ²	0,07	0,0	-0,31	0,0	-0,12	0,0
Удой за 305 дней лактации ¹ – Кортизол ²	-0,06	0,0	-0,11	0,0	-0,21	0,0
Удой за 305 дней лактации ¹ – Адренкортикотропный гормон ²	0,01	0,0	-0,30	0,0	-0,34	0,0
Массовая доля жира в молоке ¹ – Пролактин ²	0,44	175,6	0,50	75,3	-0,30	16,8
Массовая доля жира в молоке ¹ – Кортизол ²	0,38	25,2	0,20	0,9	0,05	1,3
Массовая доля жира в молоке ¹ – Адренкортикотропный гормон ²	0,38	73,7	0,48	40,4	-0,24	7,9
Массовая доля белка в молоке ¹ – Пролактин ²	0,84	180,5	0,36	54,4	0,04	5,7
Массовая доля белка в молоке ¹ – Кортизол ²	0,80	29,5	-0,05	0,2	0,01	0,5
Массовая доля белка в молоке ¹ – Адренкортикотропный гормон ²	0,90	98,5	0,35	28,9	-0,06	4,4
Пожизненный удой ¹ – Пролактин ²	-0,26	0,0	-0,07	0,0	-0,19	0,0
Пожизненный удой ¹ – Кортизол ²	0,48	0,0	-0,47	0,0	-0,27	0,0
Пожизненный удой ¹ – Адренкортикотропный гормон ²	-0,30	0,0	-0,06	0,0	-0,06	0,0
Продуктивное долголетие ¹ – Пролактин ²	-0,16	4,5	0,00	0,0	-0,20	2,1
Продуктивное долголетие ¹ – Кортизол ²	-0,30	1,4	0,00	0,0	-0,47	2,1
Продуктивное долголетие ¹ – Адренкортикотропный гормон ²	-0,15	2,1	0,00	0,0	-0,02	0,2

В основном отрицательная корреляция обнаружена между уровнем гормонов в крови коров и их пожизненным удоем ($r =$ от -0,06 до -0,47). Исключение составлял уровень кортизола в крови коров с высоким типом стрессоустойчивости. Здесь связь достаточно высокая и положительная ($r = +0,48$).

Продолжительность периода производственного использования коров связана с уровнем гормонов в крови всех групп животных при средней отрицательной корреляции ($r = \text{от } -0,02 \text{ до } -0,47$). При этом в группе коров со средним типом стрессоустойчивости взаимосвязь по паре признаков «Продуктивное долголетие» и «Содержание оцениваемых гормонов в крови» совсем отсутствовала.

Полученные результаты указывают на переменную роль гормонов стресса в регуляции основных продуктивных особенностей коров черно-пестрой породы с различным типом стрессоустойчивости.

Установленные корреляционные связи между изучаемыми признаками дали возможность вести отбор коров (по происхождению, продуктивности матерей, скорости роста молодняка, экстерьерным показателям, продуктивному долголетию, морфологическим свойствам вымени, воспроизводительной способности и стрессоустойчивости коров), направленный на увеличение показателей молочной продуктивности.

3.6 Результаты дисперсионного анализа влияния различных факторов на биологические и технологические параметры коров уральского типа черно-пестрой породы

Одним из важных моментов, направленным на интенсификацию отрасли скотоводства, является укрепление и развития материально-технического оснащения ферм и комплексов. Несомненно, что данный путь обязательно должен быть проложен при помощи достижений науки и техники нашей страны, а также с использованием системного подхода к повышению эффективности производства высококачественной продукции (П.И. Зеленков и др, 2005).

К одному из методов системного анализа биологических и технологических качеств коров с последующим их улучшением можно отнести дисперсионный анализ факторов, влияющих на изучаемых ранее показатели (разделы 3.1 – 3.4).

Все предприятия, где ведется племенная работа по совершенствованию продуктивных качеств крупного рогатого скота, процесс отбора и подбора животных необходимо осуществлять с учетом различных генетических, технологических факторов, а также индивидуальных характеристик животных стада.

Вышеуказанный учет наиболее рационально проводить не только в отдельности, но и в сочетании максимального количества показателей друг с другом. Степень или уровень влияния выявленных сочетаний на показатели молочной продуктивности коров достаточно объективно позволяет оценить двухфакторный дисперсионный анализ. Суть анализа заключается в расчете отношения факториальной дисперсии к общей. Результаты такого анализа позволяют проследить силу влияния (в процентах) действия сразу двух факторов на выражение того или иного признака.

Проведенный анализ (рисунок 35) дает возможность утверждать, что тип телосложения коров влиял на удой в большей степени, чем бык-производитель - на 1,6%, тип стрессоустойчивости - на 2,7%, среднесуточный прирост – на 7,5%. При этом бык-производитель оказывал влияние на удой коров в меньшей степени по сравнению с типом стрессоустойчивости животных на 6,8%, с технологией доения – на 20,0% (О.С. Чеченихина, 2013).

Среднесуточный прирост живой массы в возрасте 12-18 месяцев влиял на последующий удой коров за 305 дней лактации больше по сравнению с возрастом первого плодотворного осеменения на 9,1%. Линейная принадлежность животных оказывала влияние на величину удоя в 10,3% при влиянии продуктивности матерей за наивысшую лактацию – 18,4%.



Рисунок 35 – Сила влияния различных сочетаний факторов на удои коров черно-пестрой породы, %

Сочетания изучаемых факторов показывают, что эффективнее всего вести отбор коров на увеличение удоя, учитывая происхождение коров (отец) одновременно используя эффективную технологию доения коров (29,0%). При этом процент неучтенных факторов снижался до 39,0%.

Так же в наших исследованиях установлено, что на показатель живой массы коров (рисунок 36) с большей силой влиял тип стрессоустойчивости и среднесуточный прирост живой массы животных, чем тип их телосложения – соответственно на 5,5 – 0,9%, чем бык-производитель – на 14,6%.

При этом тип телосложения животных при сравнении с быком-производителем влиял с большей силой на живую массу коров (на 7,0% сильнее). Фактор линейной принадлежности коров оказывал большее влияние на их живую массу, чем продуктивность матерей на 6,9%.

Сочетания изучаемых факторов дали возможность сделать вывод о том, что целесообразнее вести отбор коров-первотелок на увеличение живой массы, учитывая одновременно отцовскую основу (бык-производитель) и тип стрессоустойчивости коров (25,7%), а также с учетом быка-производителя и

типа телосложения животных (27,6%). При этом процент неучтенных факторов снижался до 62,4 и 51,9% соответственно.

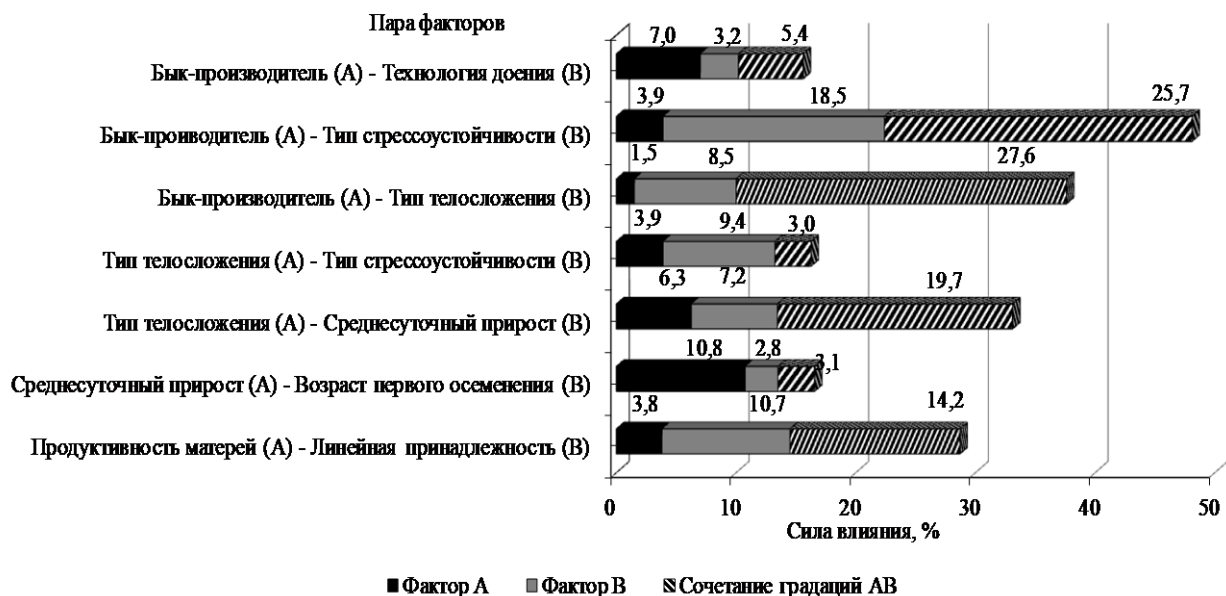


Рисунок 36 – Сила влияния различных сочетаний факторов на живую массу коров черно-пестрой породы, %

Установлено, что на коэффициент молочности исследуемых животных (рисунок 37) тип телосложения влиял в большей степени, чем бык-производитель (на 3,2%), тип стрессоустойчивости (на 8,6%) и среднесуточный прирост живой массы (5,2%). При этом отцовское происхождение влияло на коэффициент молочности в меньшей степени, чем тип стрессоустойчивости (на 7,0%), чем технология доения (на 9,7%).

Продуктивность матерей, как фактор, по сравнению с линейной принадлежностью животных, влияла на коэффициент молочности на 18,4% сильнее. Следует отметить, что среднесуточный прирост живой массы коров и возраст их первого плодотворного осеменения при одновременном учете данных факторов оказали почти равное влияние на значения коэффициента молочности животных.

При сравнении сочетаний изучаемых факторов установлено, что эффективнее вести отбор на увеличение коэффициента молочности с учетом типа телосложения и прироста живой массы коров (21,1%), а также с учетом продуктивности матерей и линейной принадлежности животных (12,2%). При этом процент неучтенных факторов снижался соответственно до 64,3 и 57,4%.

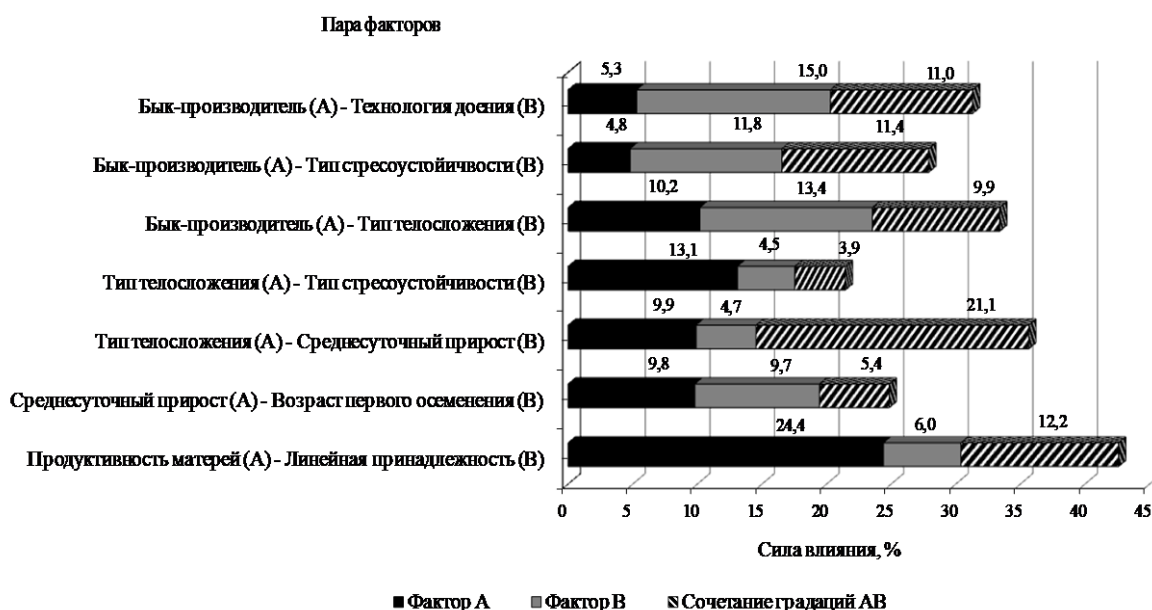


Рисунок 37 – Сила влияния различных сочетаний факторов на коэффициент молочности коров черно-пестрой породы, %

На значения массовых долей жира и белка в молоке коров племенных стад (рисунки 38-39) в большей степени влиял тип телосложения животных по сравнению с быком-производителем (на 2,1 и 6,6% соответственно по жиру и белку), с типом стрессоустойчивости коров (на 5,7 и 26,0%), со среднесуточным приростом живой массы (на 1,8-9,8%). На показатель жирномолочности коров бык-производитель и тип стрессоустойчивости оказывали почти равную долю влияния. При этом технология доения оказывала большее влияние на долю жира в молоке на 3,0% по сравнению с быком. На долю белка в большей степени влиял бык-производитель – на 11,0%, чем технология доения коров. При этом массовая доля белка в большей степени зависела от быка-производителя по сравнению со стрессоустойчивостью животных (разница в силе влияния составляла 15,3%).

Возраст первого плодотворного осеменения при одновременной оценке среднесуточного прироста живой массы коров влиял на массовые доли жира и белка в молоке – соответственно на 4,1 и 13,7% больше.

Продуктивность матерей коров за наивысшую лактацию влияла с меньшей силой, чем принадлежность животных к линиям на массовую долю жира в молоке – на 1,1% больше, на долю белка – на 6,3%.



Рисунок 38 – Сила влияния различных сочетаний факторов на массовую долю жира в молоке коров черно-пестрой породы, %

При анализе сочетания факторов можно утверждать, что отбор на увеличение массовой доли жира в молоке с учетом продуктивности матерей за наивысшую лактацию одновременно с линейной принадлежностью влиял на изучаемый показатель с силой влияния 27,9%. Доля неучтенных факторов при этом составляла 68,4%.

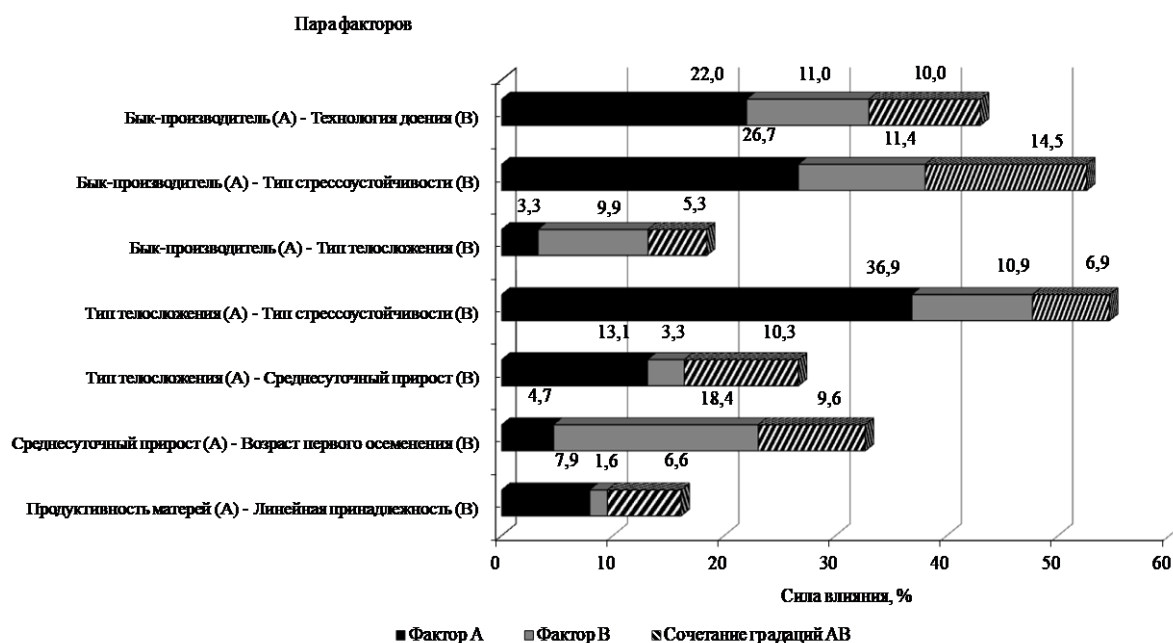


Рисунок 39 – Сила влияния различных сочетаний факторов на массовую долю белка в молоке коров черно-пестрой породы, %

При отборе первотелок по белково-молочности эффективнее учитывать сочетание таких факторов, как происхождение по быку-производителю со стрессоустойчивостью животных (14,5%). Доля неучтенных факторов при этом снижалась до 47,4%.

В ходе исследований (рисунок 40) выявлено, что на массовую долю казеина с большей силой влиял тип телосложения коров, чем тип стрессоустойчивости животных – на 13,9%, чем среднесуточный прирост живой массы коров – на 13,1%. При этом установлено, что бык-производитель оказывал большее влияние на долю казеина по сравнению с типом телосложения коров на 5,3%, с типом стрессоустойчивости – на 2,3%, с технологией доения – на 3,0%.

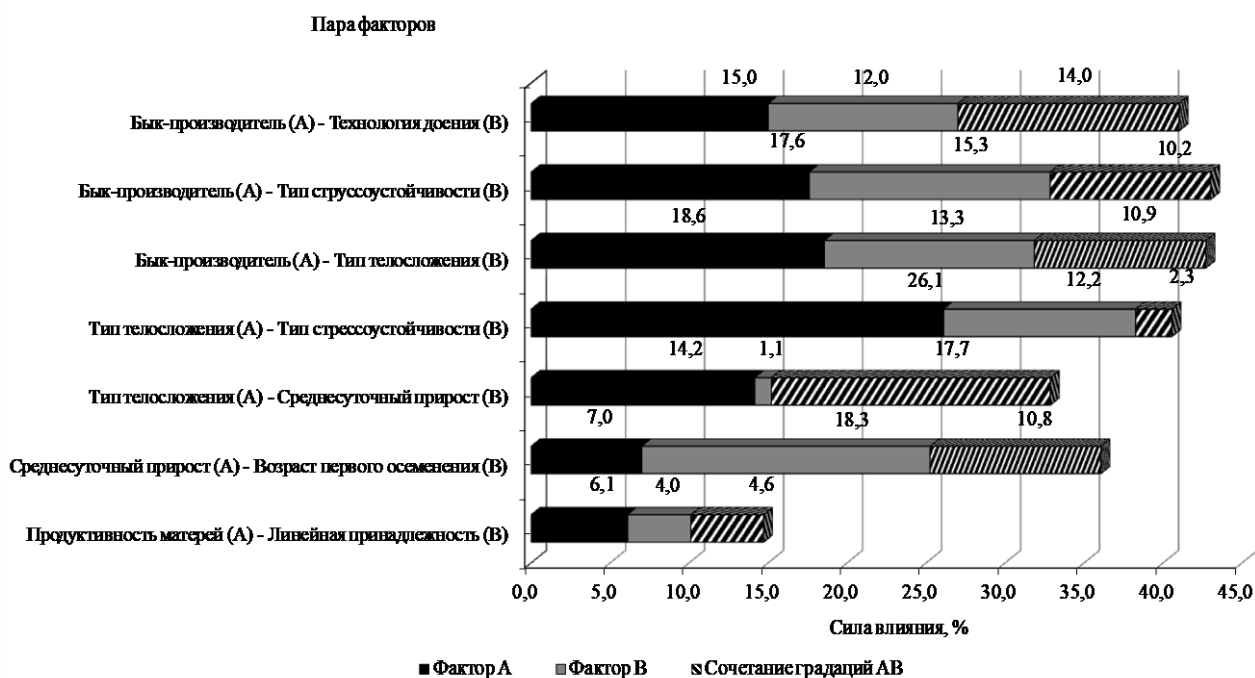


Рисунок 40 – Сила влияния различных сочетаний факторов на массовую долю казеина коров черно-пестрой породы, %

Кроме того, возраст первого осеменения животных влиял на массовую долю казеина на 11,3% больше, чем среднесуточный прирост живой массы. Линейная принадлежность оказывала влияние на долю казеина в молоке исследуемых коров на 2,1% больше по сравнению с продуктивностью матерей за наивысшую лактацию.

Установлено, что при сочетании таких факторов, как бык-производитель и технология доения (сила влияния 14,0%) процент влияния неучтенных факторов на долю казеина в молоке снижался до 59,0%.

Происхождение коров по отцовскому предку влияло на массовую долю лактозы в молоке (рисунок 41) в большей степени, чем уровень стрессоустойчивости (сила влияния больше на 35,6%), чем технология доения (сила влияния больше на 6,5%), но в меньшей степени, чем тип телосложения (сила влияния меньше на 1,2%).

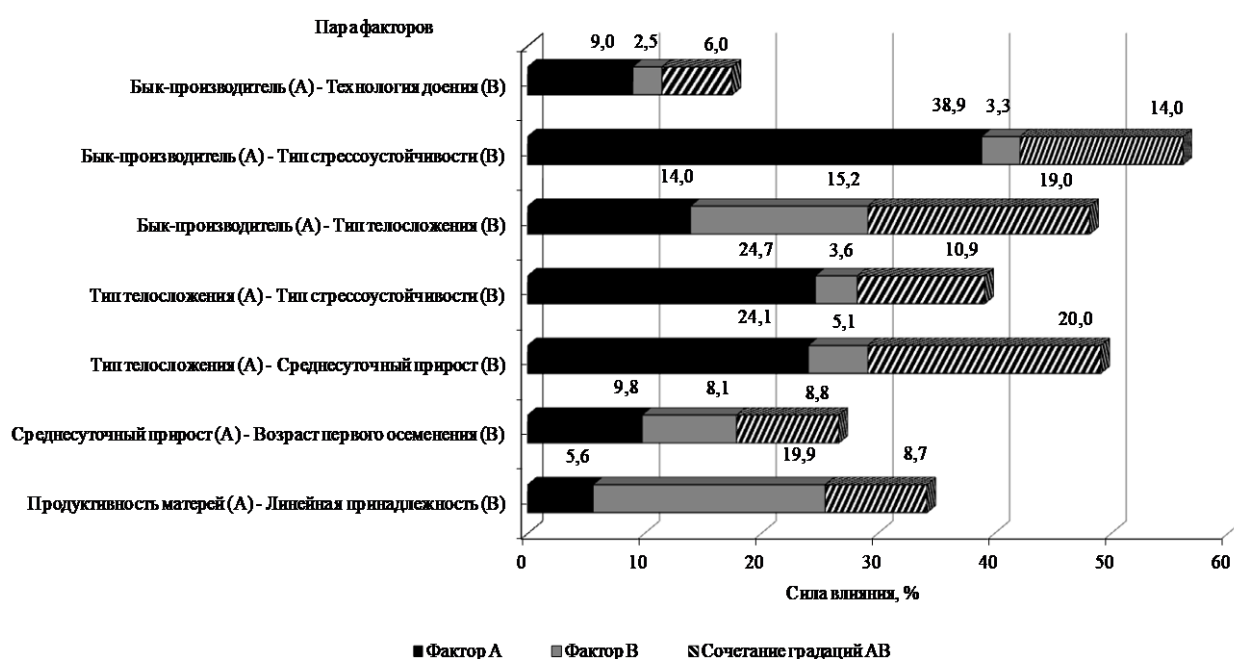


Рисунок 41 – Сила влияния различных сочетаний факторов на массовую долю лактозы коров черно-пестрой породы, %

В свою очередь тип телосложения оказывал влияние на долю лактозы в молоке исследуемых коров в большей степени, чем уровень стрессоустойчивости (на 21,1%), среднесуточный прирост живой массы коров (на 19,0%). При этом установлено, что среднесуточный прирост животных оказывал влияние на массовую долю лактозы в молоке на 1,7% больше по сравнению с возрастом первого плодотворного осеменения.

Влияние линейной принадлежности животных выражалось в большей степени, чем влияние продуктивности матерей за наивысшую лактацию. Разница в силе влияния данных факторов составляла 14,3%.

Сочетания факторов дали возможность утверждать, что эффективнее вести отбор коров-первотелок на увеличение массовой доли лактозы в молоке одновременно с учетом типа телосложения и быка-производителя (19,0%), а также типа телосложения и среднесуточного прироста живой массы коров (20,0%). Доля неучтенных факторов снижалась соответственно на 51,8 и 50,8%.

Показатель силы влияния типа телосложения коров на массовую долю золы в молоке (рисунок 42) был гораздо выше по сравнению с быком-производителем – на 4,9%, с оценкой типа стрессоустойчивости коров – на 18,4, со среднесуточным приростом живой массы животных – на 20,2%.

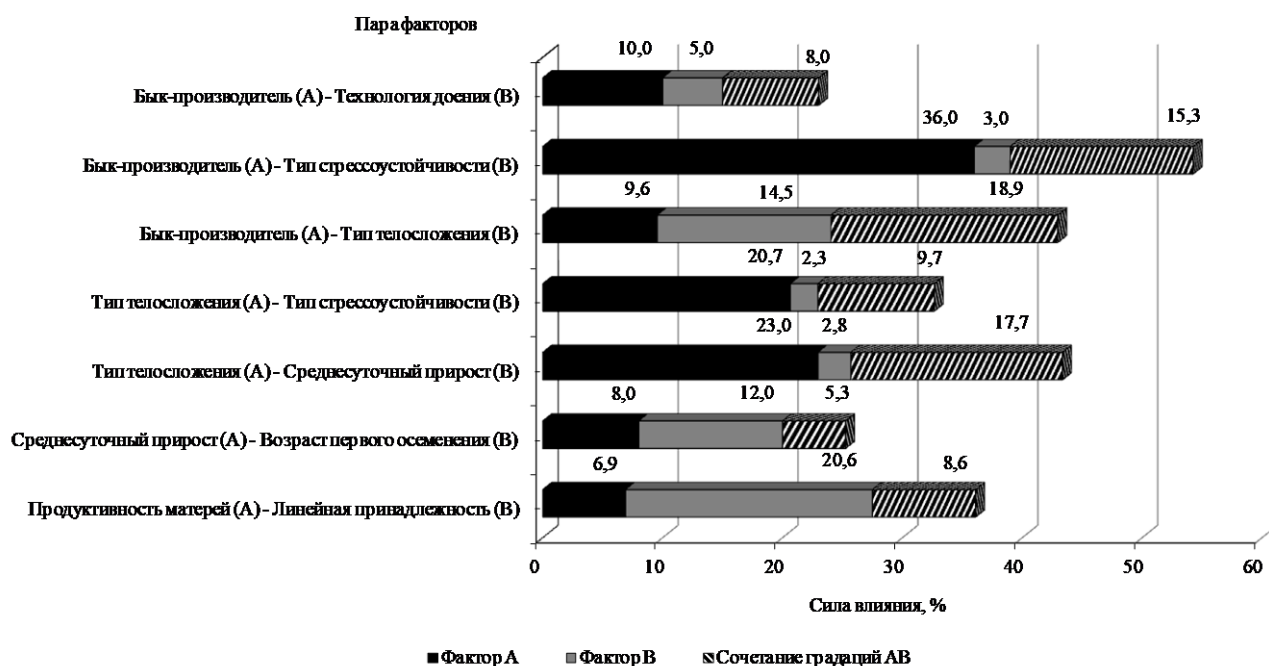


Рисунок 42 – Сила влияния различных сочетаний факторов на массовую долю золы коров черно-пестрой породы, %

При этом происхождение животных по отцу в большей степени оказывало влияние на долю золы в молоке по сравнению типом стрессоустойчивости (на 33,0%), по сравнению с технологией доения (на 5,0%).

Возраст первого плодотворного осеменения коров влиял на значения массовой доли золы в молоке на 4,0% больше, чем среднесуточный прирост живой массы животных. А линейная принадлежность оказывала большее

влияние на долю золы в молоке коров - на 13,7% больше по сравнению с таким фактором, как продуктивность матерей коров за наивысшую лактацию.

При отборе коров-первотелок на увеличение массовой доли золы в молоке оптимальным являлся учет типа телосложения коров одновременно с быком-производителем. Сила влияния сочетания данных факторов равнялась 18,9%. При этом доля неучтенных факторов составляла 57,0%.

Оценивая данные дисперсионного анализа относительно продуктивного долголетия исследуемых стад черно-пестрого скота (рисунок 43), видна закономерность: бык-производитель оказывал меньшее влияние на период использования животных - на 3,0% по сравнению с типом стрессоустойчивости коров. При этом фактов «Бык-производитель» превосходил фактор «Тип телосложения» при влиянии на продуктивное долголетие животных - на 5,4%, фактор «Технология доения» - на 5,0%.

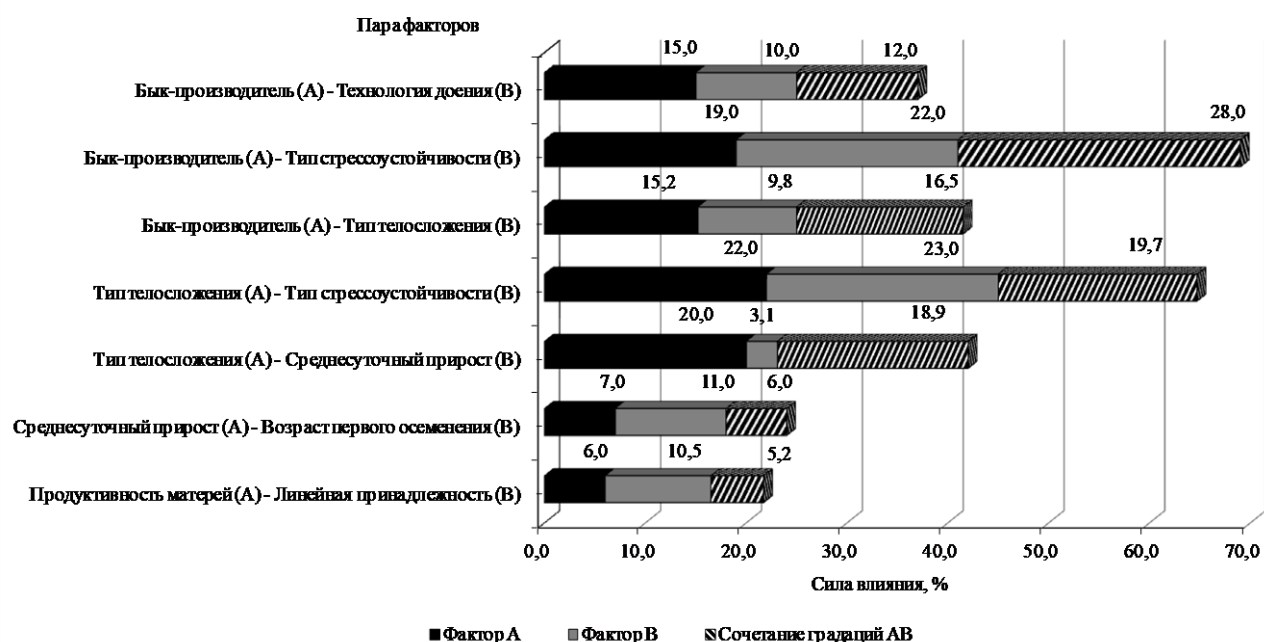


Рисунок 43 – Сила влияния различных сочетаний факторов на продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы, %

В свою очередь тип телосложения больше влиял на период производственного использования коров по сравнению со среднесуточным приростом – на 16,9%, уступая при этом уровню стрессоустойчивости коров – лишь на 1,0%.

Изучение сочетаний факторов показало, что при осуществлении отбора молочных коров с целью селекции на повышение уровня продуктивного долголетия необходимо в первую очередь обращать внимание на происхождение коров по отцовской линии и тип стрессоустойчивости животных. Сочетание данных факторов оказало влияние на период производственного использования дойного стада - на 28,0%, оставляя при этом 72,0% на долю неучтенных факторов.

Таким образом, наибольшая сила влияния на удой и массовую долю казеина коров черно-петрой породы установлена при сочетании факторов «Бык-производитель и Технология доения» (29,0 и 14,0% соответственно). Сочетание таких факторов, как «Тип телосложения коров» и «Величина среднесуточного прироста их живой массы» оказало влияние на коэффициент молочности, массовую долю лактозы в молоке животных в передлах от 17,7 до 21,1%.

На живую массу и долю золы в молоке в большей степени повлияло сочетание типа телосложения и быка-производителя (от 18,9 до 27,6%). На значения массовой доли жира в молоке больше повлияла доля влияния сочетания продуктивности матерей и линейной принадлежности (27,9%); на долю белка и продуктивное долголетие коров – бык-производитель и уровень стрессоустойчивости коров (от 14,5 до 28,0%).

При учете выявленных закономерностей можно успешно осуществлять отбор и подбор коров, тем самым, повышая эффективность племенной работы на животноводческих предприятиях.

В целях обоснования и построения целостного восприятия полученных результатов, обобщенную оценку взаимодействия факторов, влияющих на молочную продуктивность коров, целесообразно сгруппировать в единую систему (рисунок 44).



Рисунок 44 – Сочетание факторов, влияющих на биологические и технологические показатели черно-пестрой породы

Под системой в конкретном случае подразумевается совокупность подсистем (сочетания факторов) и компонентов (отдельные факторы), объединенных упорядоченным образом на основе дисперсионного анализа. Компоненты находились под влиянием собственной совокупности, а поведение подсистем и самой системы изменялось при исключении любого из ее компонентов.

Функциональная особенность предлагаемой системы заключается в целенаправленном повышении биологических и технологических качеств животных.

Для увеличения молочной продуктивности коров при отборе следует в первую очередь учитывать тип их телосложения в период лактации и среднесуточный прирост живой массы в возрасте 12-18 месяцев, так как

доля влияния сочетания данных факторов имеет, в среднем, большие значения по сравнению с другими сочетаниями (16,4-21,1% в зависимости от показателя).

Следующим по значению силы влияния сочетания факторов послужили «Бык-производитель» и «Тип стрессоустойчивости» коров чернопестрой породы (доля влияния 10,2-28,0% в зависимости от показателя).

Сила влияния быков-производителей и типа телосложения на молочную продуктивность коров составила от 5,3 до 27,6%. Большой процент влияния оказался на живую массу животных в период лактации.

Пара факторов «Бык-производитель» и «Технология доения» оказали достаточно большое влияние на биологические и технологические качества коров – сила влияния находилась в пределах от 5,4 до 29,0% в зависимости от показателя.

Сочетание таких факторов, как продуктивность матерей и принадлежность коров к линиям оказало влияние на их биологические и технологические показатели на 4,6-27,9%.

Фактор «Тип телосложения» при сочетании с фактором «Тип стрессоустойчивости», фактор «Среднесуточный прирост живой массы» - с фактором «Возраст первого осеменения» оказали влияние на молочную продуктивность коров в среднем по показателям менее чем на 10% (8,4 и 6,3% соответственно). Следовательно, при этом доля влияния неучтенных факторов повысилась до 91,6 и 93,7% соответственно по сочетаниям.

Таким образом, предлагаемая система позволила целенаправленно вести отбор и подбор животных, учитывая те или иные сочетания изучаемых факторов в зависимости от решаемых задач.

3.7 Система совершенствования биологических и технологических характеристик коров уральского типа черно-пестрой породы

Проведенные исследования выявили основные факторы, влияющие на биологические и технологические параметры коров черно-пестрой породы.

В связи с этим нами разработана научно-обоснованная система совершенствования изучаемых параметров животных при интенсивной технологии производства молока.

Поскольку фактор «Бык-производитель» самый влиятельный на показатели продуктивности коров, то за основу (стартовые значения параметров) мы взяли двух быков-улучшателей по качеству потомства линии Вис Бэк Айдиал - Поттер 128367894 и Стардел 658867 (таблица 94).

В результате отбора дочерей быков по типу телосложения (комплексные классы «Отличный», «Превосходный», «Хороший с +» и «Хороший») удой за 305 дней первой лактации увеличился в данной выборке на 3,6%, жирно- и белкомолочность повысились на 0,01%, живая масса – на 0,7%, показатель продуктивного долголетия – на 7,9%, уровень пожизненного удоя коров – на 8,1%.

Из отобранных по типу телосложения коров - дочерей выдающихся быков отобрали животных со среднесуточным приростом живой массы в возрасте 12-18 месяцев не менее 650 г/сут. Результаты показали повышение среднего удоя за лактацию на 1,9%, массовой доли белка в молоке – на 0,01%, живой массы – на 0,2%. При этом наблюдалось недостоверное снижение массовой доли жира в молоке (на 0,01%), возраста выбытия коров (на 2,6%) и пожизненного удоя (на 0,2%).

Следующим шагом являлся отбор животных по типу стрессоустойчивости. Отбирали животных с высоким типом стрессоустойчивости. В результате установлено, что удой за период лактации увеличился в среднем на 4,2%, живая масса – на 0,7%, период продуктивного долголетия – на 5,1%, удой за период жизни – на 2,0%. При этом отмечено небольшое снижение массовой доли жира в молоке – на 0,01%.

Таблица 94 - Биологические и технологические параметры отбора в племенное ядро коров черно-пестрой породы при интенсивной технологии производства молока

Параметр		Кол-во коров, гол	Показатель					
			продуктивность за первую лактацию				продук- тивное дол- голетие, лактаций	пожизненный удой, кг
			удой за 305 дней, кг	МДЖ, %	МДБ, %	живая масса, кг		
Бык-производитель (линия)	Поттер 128367894 Стардел 658867 (Вис Бэк Айдиал)	94	8216,8 ±146,1	3,98 ±0,02	3,10 ±0,01	565,0 ±4,3	3,5 ±0,2	30341,8 ±1494,1
Тип телосложения (комплексный класс)	«хороший», не ниже	58	8528,0 ±155,8	3,99 ±0,02	3,11 ±0,01	569,0 ±4,8	3,8 ±0,2	33002,5 ±1439,2
			+3,6%	+0,01%	+0,01%	+0,7%	+7,9%	+8,1%
Среднесуточный прирост живой массы в возрасте 12- 18 месяцев	не менее 650 г/сут	56	8693,4 ±171,6	3,98 ±0,02	3,12 ±0,02	570,0 ±5,5	3,7 ±0,2	32944,6 ±1621,0
			+1,9%	-0,01%	+0,01%	+0,2%	-2,6%	-0,2%
Тип стрессоустойчивости	высокий	54	9069,8 ±250,8	3,97 ±0,03	3,12 ±0,03	574,0 ±6,6	3,9 ±0,3	33807,5 ±1775,1
			+4,2%	-0,01%	-	+0,7%	+5,1%	+2,0%
Продуктивность матерей за наивысшую лактацию	9001 кг, не ниже	34	9271,4 ±412,2	3,96 ±0,04	3,12 ±0,04	568,0 ±10,5	3,8 ±0,4	33976,5 ±2158,0
			+2,2%	-0,01%	-	-1,1%	-2,6%	+0,5%
Возраст первого плодотворного осеменения	15 месяцев, не позднее	21	9351,3 ±414,4	3,93 ±0,05	3,10 ±0,05	569,0 ±12,4	3,8 ±0,2	34316,3 ±2688,7
			+0,9%	-0,03%	-0,02	+0,2	-	+1,0%
Обработка вымени после доения (концентрация про- биотического раствора)	2,5%, после каждого доения	21	10333,2					37919,5
			+10,5%					+10,5%
Итого:		-73 гол.	+2116,4 кг	-0,05%	-	+4,0 кг	+0,3 лактации	7577,7 кг

Отбор дочерей по продуктивности матерей за наивысшую лактацию показал увеличение удоя за лактацию на 2,2%, пожизненного удоя – на 0,5%. Следует отметить некоторое снижение доли жира в молоке (0,01%), живой массы (1,1%) и продуктивного долголетия (2,6%).

Далее сделали выборку коров, которых впервые плодотворно осеменили до 15-месячного возраста. При этом установлено, что в группе отобранных коров удой увеличился на 0,9%, живая масса – на 0,2%, пожизненный удой – на 1,0%. Массовые доли жира и белка в молоке недостоверно понизились соответственно на 0,03 и 0,02%. Возраст выбытия животных остался неизменным.

В наших исследованиях установлено (раздел 3.4.1), что применение пробиотического раствора (в концентрации 2,5%) позволило повысить удой молока в среднем на 10,5%. Таким образом, существует возможность увеличить удой коров племенного ядра до 10333,2 кг за лактацию, до 37919,5 кг - за период жизни.

Таким образом, отбирая дочерей выдающихся быков-производителей по предложенным параметрам, получили прибавку по удою за лактацию на 2116,4 кг, за период жизни – на 7577,7 кг при почти неизменившихся долях жира и белка в молоке, а также живой массе животных. Возраст выбытия коров из стада при этом увеличился в среднем на 0,3 лактации.

В разделах 3.5 – 3.6 нашей работы установлены взаимосвязи между изучаемыми хозяйственно-полезными признаками коров. Степень и направление данных связей дали возможность более эффективно вести селекционную работу на животноводческих предприятиях.

Считаем необходимым разработать параметры отбора коров чернопестрой породы по экстерьеру при интенсивной технологии получения молока.

На основании проведенных исследований определены желательные параметры отбора коров-первотелок (таблица 95).

Таблица 95 - Параметры отбора по экстерьеру молочного скота
черно-пестрой породы

Показатель отбора	Значение показателя, см	
	X	±Sx
Высота в холке	133,1	0,5
Высота в крестце	137,4	0,6
Глубина груди	69,0	0,8
Глубина туловища	74,9	0,6
Ширина груди	45,4	0,8
Ширина грудной кости	31,2	0,4
Ширина в маклоках	51,2	0,3
Ширина в седалищных буграх	31,3	0,5
Ширина в тазобедренных сочленениях	48,5	0,2
Косая длина зада	52,9	0,7
Косая длина туловища (лентой)	156,0	1,0
Прямая длина тела	202,1	1,7
Обхват груди	197,9	1,3
Обхват пясти	19,8	0,2
Полуобхват зада	133,8	1,0
Прикрепление задних долей вымени	25,4	0,5
Ширина молочного зеркала	16,0	0,4
Глубина передних долей вымени	25,9	0,5
Длина передних долей вымени	19,6	0,4
Длина сосков: передних	6,1	0,2
задних	5,0	0,22
Расстояние от дна вымени до земли	59,0	1,8
Расположение сосков: передних	13,3	0,6
боковых	9,8	0,3
задних	10,5	3,0
Обхват вымени	113,3	1,5
Длина вымени	35,6	0,4
Ширина вымени	27,9	0,5
Диаметр сосков: передних	1,8	0,04
задних	1,8	0,03

Пользуясь данными таблицы 104 при отборе коров-первотелок, представилось возможным: получить животных комплексного экстерьерного класса не ниже «Хороший с +»; надоить от животных за 305 дней лактации в зависимости от потенциала племенного стада не менее 7000 кг молока хорошего качества с массовой долей жира 3,88%, долей белка 3,08%; увеличить продолжительность производственного использования до 4,3-6,8 лактаций; повысить уровень пожизненной продуктивности до 38126,8 кг молока; снизить процент заболеваний обмена веществ, пищеварительной и дыхательной систем; исключить или снизить до мини-

мума уровень мертворожденности потомства; повысить эффективность производства молока на предприятии до 20,9%.

При реализации селекционной работы достаточно большая роль отводится величине молочной железы. Скорость молоковыведения стоит на одной из главных позиций во время отбора молочного скота по пригодности к интенсивным технологиям. Обнаружена положительная корреляция между скоростью молокоотдачи и показателями продуктивности коров (раздел 3.5).

Сочетание высоких значений условной величины вымени коров и интенсивности молокоотдачи служит показателем хорошего здоровья животных, приспособленности к машинному доению и высокой молочной продуктивности. Из этого можно сделать вывод, что величина вымени и скорость молоковыведения, а точнее, сочетание данных показателей, необходимо включать в процесс отбора животных в племенное ядро.

В современных условиях специалисты стремятся решить задачу по снижению затрат труда и времени на формировании племенного ядра в стаде, которое должно состоять из животных с развитой молочной железой, высокими продуктивными показателями и продолжительным сроком эксплуатации.

Наши исследования показали эффективность применения способа отбора высокопродуктивных коров (О.С. Чеченихина и др., 2018; Патент РФ 2644661 13.02.2018). Данный способ заключается в поэтапном отборе первотелок во второй месяц раздоя первой лактации. Сначала отбирали животных с условной величиной вымени более 3000,0 см², затем отбирали коров с показателем интенсивности молокоотдачи, превышающим средний показатель группы хотя бы на одну сигму (σ) (таблица 96).

Применение вышеуказанного способа отбора позволило увеличить в стаде коров-первотелок удой в среднем за сутки на 1,4 кг (6,7%), удой за 305 дней — на 268,1 кг (5,4%), удой за период жизни — на 1684,4 кг (9,7%) и срок эксплуатации коров — на 0,4 лактации (14,8%).

Предлагаемый способ позволил быстро и точно прогнозировать во второй месяц первой лактации будущую продуктивность коров и сформировать

племенное ядро без привлечения дорогостоящих анализов крови и других биологических жидкостей.

Таблица 96 — Учет показателей и результатов способа отбора высокопродуктивных коров, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Группа коров	Показатель								
	количество голов	условная величина вымени, см ²	интенсивность молокоотдачи, кг/мин	суточный удой, кг	удой за 305 дней 1-й лактации, кг	массовая доля жира, %	массовая доля белка, %	пожизненный удой, кг	период хозяйственного использования лактаций
В среднем по стаду оцененных первотелок	1124	3195,5±94,0	2,11±0,02	19,4±0,4	4658,1±166,7	3,71±0,01	3,03±0,02	15645,8±765,7	2,3±0,1
Группа первотелок с условной величиной вымени не менее 3000 см ²	1033	3461,1±71,9	2,14±0,02	19,8±0,5	4692,5±207,5	3,71±0,02	3,03±0,02	15651,8±921,3	2,5±0,1
Племенное ядро	898	3426,8±112,6***	2,23±0,02***	20,8±0,5**	4926,2±291,7	3,71±0,03	3,07±0,03	17330,2±1651,3	3,2±0,2*
Остальные сверстницы	91	2664,1±67,2	2,04±0,04	18,0±0,7	4385,5±231,1	3,72±0,01	3,03±0,04	15633,9±1463,4	2,1±0,2

Следовательно, для того, чтобы успешно осуществлять работу по улучшению показателей молочной продуктивности крупного рогатого скота, обладающего развитым выменем, длительным периодом производственной эксплуатации, работу по отбору коров целесообразно осуществлять уже в период первой лактации при соблюдении обязательного условия учета их живой массы, экстерьера, технологических свойств вымени.

Вышеперечисленное позволило получить следующие результаты: удой за лактацию повысился на 550-750 кг, за период эксплуатации — на 1700-2500 кг. Не вызывает сомнений, что данная научно-обоснованная система совершенствования изучаемых параметров животных способствовала повышению интенсивности технологии производства молока.

4 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Молочное скотоводство, как ведущая отрасль животноводства, играет немаловажную роль в обеспечении продовольственной безопасности нашей страны. Отрасль призвана в полной мере обеспечивать население высококачественным сырьем для производства молока и молочной продукции. Следовательно, огромное внимание должно уделяться самой распространенной породе крупного рогатого скота молочного направления продуктивности – черно-пестрой породе.

В связи с этим представляется актуальным всестороннее изучение и последующее совершенствование различных биологических и технологических параметров коров черно-пестрой породы.

Работа с генеалогической структурой стад черно-пестрого скота в нашей стране ведется достаточно активно с голштинскими линиями: Монтвик Чифтейн 95679, Рефлекшн Соверинг 198998, Вис Бэк Айдиал 1013415 и Силинг Трайджун Рокит 0252803.

В исследованиях Л.Д. Самусенко (2012) указано: «Лучшие показатели молочной продуктивности черно-пестрого скота получены при использовании голштинских быков-производителей, принадлежащих к линиям Вис Бэк Айдиал и Рефлекшн Соверинг. Причем наибольший удой за 305 дней лактации был получен от первотелок линии Вис Бэк Айдиал – 4889,0 кг, что достоверно превысило удой линии Монтвик Чифтейн на 766,4 кг ($p < 0,01$), линии Рефлекшн Соверинг – на 534,9 кг ($p < 0,01$)».

Авторы О.В. Горелик и др. (2019) в их исследованиях сообщают: «Наивысшую продуктивность имели коровы линии Монтвик Чифтейна 95679, которые на 235-584 кг превосходили коров из других линий. Животные этой линии превосходили стандарт черно-пестрой породы по удою за лактацию на 2493 кг, или 62,3%. Коровы линии Вис Айдиала 1013415, Рефлекшн Соверинга 198998 также достигли уровня стандарта и превзошли его на 1909-1995 кг, или 47,7-49,9% - ниже, соответственно, по линиям, чем требования стандарта».

Наши исследования показали, что удой за 305 дней лактации коров линии Вис Бэк Айдиал оказался выше на 782 кг (12,2%) ($p < 0,05$) и 511 кг (7,9%) по сравнению с удоём коров двух других групп соответственно. Лактационная кривая коров линии Вис Бэк Айдиал более равномерная и устойчивая. Массовая доля жира в молоке коров линии Вис Бэк Айдиал выше, чем у сверстниц соответственно на 0,05 и 0,13%. Количество молочного жира и белка в данной группе коров выше на 32,97 – 41,41 кг ($p < 0,05$) и 23,29 ($p < 0,05$) – 15,95 кг ($p < 0,05$) соответственно. По некоторым характеристикам химического состава молока коровы линии Рефлекшн Соверинг превосходили своих сверстниц линий Вис Бэк Айдиал и Монтвик Чифтейн соответственно – по массовой доле СОМО в молоке на 0,01 и 0,10%, по доле сыровоточных белков на 0,02 и 0,05%, лактозы на 1,14 и 0,05%.

Таким образом, в условиях данного хозяйства животные линии Вис Бэк Айдиал 1013415 проявляли лучшие показатели продуктивности, необходимые для увеличения эффективности племенной работы.

В связи с достаточно большим разнообразием значений коэффициентов вариации изучаемых показателей у коров различных линий (C_v = от 5,0 до 28,9%), можно предположить, что оцениваемые группы включали в свой состав разнообразных по продуктивности животных. Следовательно, кроме линейной принадлежности есть еще фактор, влияющий на оцениваемые показатели.

Выбор быка-производителя для осеменения коровы должен осуществляться с учетом оценки его дочерей по комплексу признаков. Закрепление оцененных быков без учета уровня продуктивности приводит к снижению продуктивности племенного стада (П.А. Кодиров, 2019).

Установлено, что по количеству надоенного молока за 305 дней первой лактации среди потомков быков линии Вис Бэк Айдиал следует выделить дочерей быков Мавен 132516835, Поттер 128367894, Лобби 101916210, Орлан 3692 и Бош 2733, которые имели удой выше 8000 кг. Разница в удоёе со сверстницами данной линии составила в среднем 3084,9 кг (35,8%) ($p < 0,001$). При этом следует отметить, что большим удоём среди животных ли-

нии Вис Бэк Айдиал отличались дочери быка Мавен 132516835 – 8847,9 кг. Дочери быков Трусковец 4737, Ходок 55 и Юпитер 5029 оказались низкопродуктивными по результатам первой лактации, их удои в среднем составили 3355,3 кг, что меньше на 4373,2 кг (56,6%) ($p < 0,001$). Анализируя данные по удою дочерей быков-производителей линии Монтвик Чифтейн, установлено, что потомки быка Абе 13160678 дали больше молока за 305 дней первой лактации по сравнению с дочерьми других быков данной линии в среднем на 2656,2 кг (30,8%) ($p < 0,001$).

Среди потомков быков линии Рефлекшн Соверинг самыми высокопродуктивными оказались дочери быков Фридом 105331968, Рутер 60413290, Гордон 7306999, Расти 6682653 и Борис 256545. Их удои за 305 дней первой лактации составили 8556,8 кг, что в среднем больше по сравнению со сверстницами данной группы на 3256,1 кг (38,1%) ($p < 0,001$). Анализируя данные по удою дочерей быков-производителей линии Монтвик Чифтейн, установлено, что потомки быка Абе 13160678 дали больше молока за 305 дней первой лактации по сравнению с дочерьми других быков данной линии в среднем на 2656,2 кг (30,8%) ($p < 0,001$). Среди потомков быков линии Рефлекшн Соверинг самыми высокопродуктивными оказались дочери быков Фридом 105331968, Рутер 60413290, Гордон 7306999, Расти 6682653 и Борис 256545. Их удои за 305 дней первой лактации составили 8556,8 кг, что в среднем больше по сравнению со сверстницами данной группы на 3256,1 кг (38,1%) ($p < 0,001$).

Как сообщает в своих исследованиях А.В. Коновалова и Н.М. Косяченко (2011) «При оценке первотелок по признаку стрессоустойчивости можно выявить наиболее перспективных животных и по признаку продуктивности. Поэтому возникает необходимость разработки селекционно-генетических методов создания высокопродуктивных типов, линий и групп животных, отличающихся стрессоустойчивостью и приспособленностью к условиям промышленных технологий. Оценка быков-производителей по стрессоустойчивости потомства дает возможность прогнозировать будущую продуктивность

ремонтного молодняка и выявлять перспективных для селекции животных раньше и точнее, чем оценка по продуктивности».

В наших исследованиях выявлены быки-производители в качестве улучшателей по признаку стрессоустойчивости потомства. Так, достоверными улучшателями по стрессоустойчивости потомства являлись быки линии Вис Бэк Айдиал – Поттер 128367894 и Стардел 658867; быки линии Рефлексн Соверинг – Маркос 131801949 и Талер 4091.

По данным ученых телосложение скота имеет наследуемость, равную 25% (Н.М. Костомахин, 2012). Это указывает, что путем селекции на улучшение данного признака можно достигнуть достаточного процесса, аналогичного уровню при селекции на улучшение продуктивных качеств животных.

Оценка производителей по типу телосложения дочерей, в научно-исследовательской работе М.А. Свяжениной (2012), показала наличие их влияния на телосложение потомства. По признакам системы А воздействие колебалось в пределах 5,1-26,3%. При этом их влияние на молочные формы, положение таза, постановку задних ног, угол копыта, характеристики развития вымени были минимальными (5,1-8,6 ($p < 0,05$)), по остальным признакам 10,7-26,3 ($p < 0,01 - 0,001$). По признакам системы Б воздействие было выше и стабильнее (17,1-22,3 ($p < 0,01 - 0,001$)), кроме признака «Вымя» (6,2%).

В исследованиях, проведенных нами при оценке быков-производителей по результатам комплексной оценки дочерей, установлено, больше всего дочерей, которым присвоен «Превосходный» комплексный класс, было у быка Стардел 658867 – 11 голов из 30-ти (36,7%); у Поттера 128367894 – 6 голов (20%), у Маркоса 131801949 – 2 головы (6,7%) и у Талера 4091 – 1 голова (3,3%). Количество животных комплексного класса «Отличный» больше в группах дочерей быков Маркос 131801949 и Талер 4091 – 12 голов (40,0%) и 11 голов (36,7%) соответственно. Дочерей Поттера 128367894 с «Отличным» комплексным классом - 8 голов (26,7%) у Стардела 658867 – 7 голов (23,3%). Комплексный класс «Хороший с плюсом» присвоен 11 дочерям (36,7%) быков Стардел 658867, Поттер 128367894 и Талер 4091 и 9 дочерям Маркоса

131801949 (30,%). Количество животных с комплексным классом «Хороший» больше у дочерей быка Талер 4091 – 6 голов (20,%), у дочерей быков Маркос 131801949 – 5 голов (16,7%), у Поттера 128367894 – 4 головы (13,3%). У быка Стардел 658867 не было дочерей с данным комплексным классом. В группах дочерей быков по одной голове (3,3%) с комплексным классом «Удовлетворительный», кроме Маркоса 131801949 – 2 головы (6,7%).

Следовательно, оценка быков производителей разных линий должна включать в себя не только оценку продуктивности дочерей, но их тип стрессоустойчивости и тип телосложения.

По мнению многих авторов, продуктивность матерей оказывает достаточно большое влияние на удой дочерей. В исследованиях А.Я. Гулевой и О.В. Перминовой (2010) влияние уровня продуктивности матерей коров оказалось так же существенным. Увеличение удоя матерей привело к соответствующему изменению удоя дочерей ($p < 0,05$), а также к снижению массовых долей жира и сухого вещества в молоке первотелок ($p < 0,05$). Причем максимальное увеличение удоя первотелок (на 13,4%), снижение доли жира в молоке (0,27%) наблюдались при повышении удоя матерей с 5000 до 7000 кг молока.

В работе Л.Ю. Овчинниковой (2008) указано, что удои коров-матерей повлияли на продолжительность долголетия их дочерей. Так, например, в одном из предприятий Челябинской области оптимальный уровень удоев матерей 4001-4500 кг позволяет эксплуатировать их дочерей на производстве до 3,91 лактации, пожизненный удой при этом составляет 16056 кг молока. В Тюменской области удой матерей должен быть как минимум 5001-6000 кг молока для того, чтобы их дочери использовались 2,84-2,96 лактации, а их пожизненный удой составил 15968 и 16629 кг. Автор указывает, что повышение удоев матерей отрицательно повлияло на продолжительность периода продуктивного долголетия их дочерей. Научные исследования Т.М. Тарчоковой и В.М. Гукежева (2012) это подтверждают.

В наших исследованиях установлено, что показатель удоя за наивысшую лактацию передавался по наследству у коров черно-пестрой породы оцениваемого стада, о чем свидетельствовали и коэффициенты повторяемости. Высокий и положительный коэффициент повторяемости удоя в данном случае у коров второй группы с максимальным удоём матерей от 8001 до 9000 кг за лактацию - 1,0. Достаточно низкие, но при этом положительные коэффициенты повторяемости удоя в остальных исследуемых группах (от 0,03 до 0,11). Так, группа дочерей, чьи матери имели продуктивность 11001 кг и выше за наивысшую лактацию, имела максимальный удой больше по сравнению с первой, второй, третьей и четвертой группами соответственно на 726,0 (7,4%) ($p < 0,001$), 417,0 (4,2%) ($p < 0,01$), 517,0 (5,3%) ($p < 0,001$) и 226,0 кг (2,3%).

Показатель стрессоустойчивости выше у матерей с удоём за наивысшую лактацию 8000 кг и менее. Существует вероятность передачи признаков, характеризующих стрессоустойчивость животных, от коров-матерей их дочерям. Достовернее всего об этом свидетельствовали коэффициенты повторяемости показателя стрессоустойчивости коров исследуемых групп (r = от 0,26 до 1,00).

Более крупные по массе животные обычно имеют лучше развитые органы кровообращения, дыхания и пищеварения, способны поедать больше кормов. Такие коровы более молочные по сравнению с мелкими. Однако в каждом стаде есть оптимальная масса коров, превышение которой не сопровождается дальнейшим повышением удоя.

Надежными показателями нормального роста и развития молодняка черно-пестрого скота являются среднесуточный прирост массы тела у животных и масса тела в отдельные возрастные периоды. Так, при выращивании коров с массой тела 550-600 кг с продуктивностью 5000-6000 кг молока среднесуточный прирост телят от рождения до 6-ти месячного возраста должен составлять 700-750 г, а масса тела в 6-ти месячном возрасте 160-170 кг. С 6- до 12-месячного возраста телок среднесуточный прирост должен составлять 600-650 г, а масса тела в 12-месячном возрасте - 270-290 кг. С 12- до 18-месячного воз-

раста телок среднесуточный прирост должен составлять 550-600 г, масса тела в 18-месячном возрасте -370-380 кг (С.Л. Гридина и др., 2005).

Следует отметить, что в наших исследованиях в период раздоя и в среднем за 305 дней лактации лидировали коровы-первотелки третьей группы. Разница в данном случае в соответствии по периодам составила с первой группой – 270,0 (12,0%) ($p < 0,05$) и 699,0 кг (12,3%) ($p < 0,05$), со второй группой – 108,0 (4,8%) и 203,0 кг (3,5%). Удой за весь период лактации в группе коров с приростом живой массы 650-750 г/сут выше по сравнению с первой группой на 1312,0 кг (20,0%) ($p < 0,01$), с третьей – на 338,0 кг (5,2%). Живая масса коров во время лактации у животных со среднесуточным приростом живой массы в возрасте 12-18 месяцев более 750 г/сут, естественно, больше по сравнению с первой (на 25,3 кг или 4,7%) ($p < 0,05$) и второй (на 18,1 кг или 3,4%) группами животных. Жирномолочность коров второй оцениваемой группы за 100 и 305 дней лактации превышала данный показатель первой группы на 0,10%, третьей группы – на 0,28 ($p < 0,05$) и 0,17% соответственно.

В результате неодинаковой скорости роста молодняка, исследуемые животные имели некоторые различия в телосложении в период первой лактации. Первотелки с приростом более 750 г/сут отличались более высоким ростом - высота в холке в среднем на 1,6 см (0,9%) больше по сравнению с другими оцениваемыми животными. Также у коров третьей группы в среднем больше по сравнению со сверстницами высота в крестце на 2,7 см (2,0%) ($p < 0,05$), косая длина туловища – на 2,3 см (1,5%), глубина туловища – на 2,0 см (2,6%) ($p < 0,05$), ширина в маклоках – на 1,3 см (2,5%), ширина в тазобедренных сочленениях – на 0,8 см (1,6 %), обхват груди за лопатками – на 24,0 см (12,0%) ($p < 0,001$). При этом обхват молочной железы и его ширина больше у коров второй группы в среднем соответственно по показателям на 2,4 см (2,1%) и 0,4 см (1,5%).

Следовательно, животные, имея больший прирост живой массы в возрасте 12 - 18 месяцев, обладали более развитым телосложением в период

первой лактации, превосходили сверстниц по удою, массовой доле жира в молоке, характеризуются более плавной и равномерной лактацией.

На основные показатели молочной продуктивности коров и качества молока, кроме того, влияет возраст их первого плодотворного осеменения. Рекомендуемый возраст первого отела при соблюдении условий правильного кормления и содержания 24-28 месяцев. Покрывают телок первый раз в возрасте 16-18 месяцев по достижении ими живой массы 300-400 кг (Осеменение коров..., 2010).

В исследованиях А.С. Петровой (2011) телки, осемененные в возрасте 15-17 месяцев, имели самые низкие показатели среднего удоя ($3959 \pm 196,66$ кг) ($p < 0,05$). По мнению автора, слишком раннее осеменение увеличивает долю трудных отелов, наблюдаются затруднения при воспроизводстве, растет выбраковка.

Т.Л. Лещук (2011) проанализировано влияние живой массы при первом плодотворном осеменении коров на их продуктивность. Автором установлено, что коровы с массой при первом осеменении менее 360 кг превосходили по пожизненному удою и массовой доле жира в молоке сверстниц с живой массой при плодотворном осеменении более 360 кг в среднем соответственно на 2771,0 кг и 0,18%.

Нами установлено (О.С. Чеченихина, О.Е. Лиходеевская, 2018), что удои коров, которых осеменяли в 13-15 месяцев, превышал удои животных с более поздним осеменением (вторая и третья группы) соответственно по группам за период раздоя на 409,0 (16,2%) ($p < 0,001$) и 145,0 кг (5,7%), за 305 дней лактации – на 1058,0 (16,5%) ($p < 0,001$) и 511,0 кг (7,9%), за всю лактацию – на 1865,0 (25,1%) ($p < 0,001$) и 1262,0 кг (17,0%). Массовая доля жира в молоке коров третьей группы превосходила показатели первой и второй групп соответственно за период раздоя - на 0,79% ($p < 0,001$) и 0,05%. За 305 дней лактации лидировали животные второй группы. Разница в данном случае составляла 0,32% ($p < 0,001$) по сравнению с первой группой и 0,24 % ($p < 0,001$) по сравнению с третьей. При этом белковомолочность коров с

более ранним возрастом осеменения ниже по сравнению с животными второй и третьей групп за первые 100 дней лактации соответственно на 0,41% ($p < 0,001$) и 0,37% ($p < 0,001$), за 305 дней лактации – на 0,14% ($p < 0,01$) и 0,22% ($p < 0,001$). Коровы, которых впервые плодотворно осеменили в период от 13-и до 15-и месяцев, обладали более длительным периодом жизни – 6,2 года.

Таким образом, основные показатели молочной продуктивности и воспроизводительной способности коров изменялись в зависимости от возраста первого плодотворного осеменения исследуемых животных.

Животные черно-пестрой породы уральского типа должны иметь хорошо выраженные молочные формы, крепкую конституцию, умеренно развитую мускулатуру. Здоровые, выносливые коровы с крепкой конституцией имеют высокий пожизненный удой, дают крепкое потомство и представляют большую ценность для селекции (С.Л. Гридина и др., 2005).

Тип телосложения животных, по мнению многих авторов, влияет на показатели молочной продуктивности (О.М. Шевелева, М.А. Свяженина, М.А. Часовщикова, 2012). В исследованиях ученых при очень высоких удоях коров разница между лучшим и худшим экстерьерным комплексным классом животных достигает 3000 кг. Удои коров с оценкой типа телосложения «Удовлетворительный» составляют 6046 кг молока, «Хороший» - 6587, «Хороший с плюсом» - 6910, «Отличный» - 7560, «Превосходный» - 8530 кг (Отбор по экстерьеру и телосложению, 2013).

В результате наших исследований установлено, что за период 305 дней и всю лактацию надоили больше всего молока от коров комплексного класса «Хороший с +» (5463,8 и 6220,2 кг соответственно). Разница с другими группами в данном случае составила в среднем соответственно по периодам 524,1 кг (9,6%) и 701,1 кг (11,3%). Следует отметить, что первотелки комплексного класса «Хороший с +» по удою за 305 дней и за лактацию отличались от коров класса «Удовлетворительный» соответственно на 1430,5 кг (26,2%) ($p <$

0,05) и 1438,2 кг (23,1%). Первотелки класса «Превосходный» оказались самыми жирномолочными. Количество молочного белка в молоке у коров комплексного экстерьерного класса «Хороший с +» больше в среднем на 4,3 кг (6,6%) за период раздоя, на 17,9 кг (10,7%) - за 305 дней лактации. У коров класса «Хороший» показатели продолжительности жизни и срока использования выше, чем у животных в других группах в среднем соответственно на 2,6 лет и 2,1 лактацию. Больше всего потомства получено от коров класса «Отличный» - 1028 голов (О.С. Чеченихина и др., 2017).

Полученные данные указывают на необходимость осуществления экстерьерной (линейной и комплексной) оценки в племенных стадах дочерей быков-производителей, так как хорошо сложенные животные имеют лучшую продуктивность.

Исследования Г.П. Лещука (2007) доказывают, что эффект селекции в стаде при разведении за поколение животных, имеющих «Хороший с плюсом» и «Хороший» типы телосложения, составил соответственно 177 и 236 кг, по МДЖ – 0,05%. Автором были предложены показатели промеров животных для формирования желательного типа телосложения.

По результатам оценки экстерьера животных различных комплексных классов по экстерьеру нами также разработаны параметры отбора коров-первотелок по экстерьеру. Используя эти данные, представляется возможным получать животных высокого комплексного экстерьерного класса (не ниже «Хороший»), надаивать в зависимости от потенциала племенного стада не менее 7000-8500 кг молока высокого качества с массовой долей жира 3,85-3,88%, долей белка 3,06-3,08%; увеличивать продуктивное долголетие коров до 6,8 лактаций; снижать процент заболеваний обмена веществ, пищеварительной и дыхательной систем; исключать или снижать до минимума уровень мертворожденности потомства; повышать уровень рентабельности производства высококачественной продукции до 20,9%.

Достаточно большую долю влияния на уровень молочной продуктивности высокопродуктивных или новотельных коров, оказывают число и по-

рядок доений. В опыте, проведенном Г. Максимовых (1972), установлено, что кратность доения коров не оказала существенного влияния на продолжительность дойки, уровень суточных удоев и полноту выдаивания молока. Скорость молокоотдачи при двукратном доении у первотелок составила 1,78 кг/мин, а при трехкратном доении – 1,18 кг/мин.

В других исследованиях (Ф.Л. Гарькавый, 1974) отмечается, что, несмотря на несколько меньший суточный удой при двукратном доении, средняя скорость доения у коров выше на 20-30% по сравнению с трехкратным доением. Чистое время, затраченное на выдаивание коров в течение суток, сократилось на одну четверть.

В исследованиях, проведенных В.Г. Кахикало (1979) на коровах чернопестрой породы учхоза Тюменского СХИ, установлено, что при двукратном доении коров-первотелок общее время доения коровы уменьшается на 2,9 мин по сравнению с трехкратным. Скорость молокоотдачи выше при двукратном доении на 0,5 кг/мин. И. Седов, В. Пурецкий, И. Иванова (2001) также отмечают, что двукратное доение оказывает влияние на некоторые функциональные показатели вымени коров. Скорость молокоотдачи при двукратном доении первотелок на 25% выше, чем при трехкратном. Наиболее постоянными у коров при разной кратности доения были показатели индекса вымени.

В наших исследованиях перевод коров с трех- на двукратное доение не повлек за собой негативных последствий для здоровья животных, так как все гематологические показатели находились в пределах физиологических норм. Удой за лактацию при этом снизился на 387,0 кг (7,2%). Повышенный уровень кортизола и адренокортикотропного гормона в сыворотке крови коров при переходе с трех- на двукратное доение свидетельствовал о наличии стресса у коров. При этом установлено торможение рефлекса молокоотдачи, так как латентный период молокоотдачи у животных при смене кратности доения больше в среднем на 3,85 сек. (при $p < 0,001$), что носило временный и довольно краткосрочный характер в пределах всей лактации.

Качество получаемого молока продолжает оставаться серьезной проблемой для многих производителей. Производство конкурентоспособной молочной продукции возможно лишь из молока высшего сорта, которое нельзя получить от коров, больных маститом. По мнению Д.В. Карликова и др. (1984), экономический ущерб от маститов складывается из снижения молочной продуктивности и качества молока, выбраковки заболевших и даже переболевших животных, затрат на лечение и других факторов.

Показатель количества соматических клеток является надежным источником информации об изменениях, происходящих в молочной железе. В нормативных документах даны рекомендации считать молоко хорошим, если оно содержит не более 200 тыс. соматических клеток в 1 см³ молока. В исследованиях А. Колчева, О. Сымановича (2010) с повышением количества соматических клеток до 500 тыс./мл удой снижается на 5,3%, массовая доля жира в молоке - на 0,11%.

В нашей работе при применении пробиотического раствора после доеяния для профилактики заболевания маститом коров количество соматических клеток в молоке животных постепенно снижалось на протяжении исследований. После завершения опыта в первой (5% концентрация раствора) и второй (2,5% концентрация раствора) опытных группах данный показатель достиг минимального значения (до 170 тыс. в 1 мл молока).

При этом у коров, вымя которых не обрабатывалось пробиотическим раствором, количество соматических клеток в молоке было больше по сравнению с опытными группами. Животные данной группы в среднем имели предрасположенность к заболеванию маститом и находились под наблюдением ветеринарного специалиста. Бактериальная обсемененность и количество соматических клеток, характеризующие гигиену получения молока и предрасположенность животных к заболеванию маститом, снижались до минимального уровня. Органолептические, физико-химические показатели полученного молока соответствовали требованиям высшего сорта.

При применении 2,5%-го пробиотического раствора показатели, характеризующие молочную продуктивность, качество молока и свойства вымени, не уступали данным показателям в группе коров, где для гигиены вымени применялся 5%-й раствор пробиотика, что значительно экономит расход концентрата на предприятиях.

По мнению исследователей и производителей, в настоящее время более прогрессивной технологией содержания молочных коров является беспривязный способ на основе автоматизированных технологий доения (Н.И. Морозова, Н.Г. Бышова, Р.З. Садиков, Ю.В. Жарикова, 2017).

Сегодня применяются различные технологии доения и способы содержания животных, повсеместно модернизируется оборудование, в том числе высокими темпами внедряется роботизированное доение. Главным преимуществом роботов-дойаров является минимальное травмирующее действие на ткани вымени коров и новая технология доения, дающая коровам возможность выбирать время и частоту посещения доильного оборудования. Это так называемое «добровольное» доение. Кроме того, немаловажные причины, по которым производители молока устанавливают доильные роботы: снижение трудозатрат, повышение продуктивности коров и уменьшение затрат на ветеринарное обслуживание (В.И. Доровских, В.С. Жариков, 2019; Г.А. Симонов, В.Е. Никифоров, И.С. Сереброва и др., 2020).

Более 35000 роботизированных доильных установок работают на молочных фермах по всему миру. На 2020 год прогнозируется рост этого числа до 60 тысяч штук.

В наших исследованиях установлено, что в период первой лактации у животных, доившихся на роботе-дойаре, за 305 дней удой выше по сравнению с коровами, где применялось линейное доение в молокопровод на 1190,0 кг (19,2%) ($p < 0,001$). Массовая доля жира в молоке коров-первотелок второй группы выше по сравнению с животными первой группы на 0,11% ($p < 0,01$). В то время как доля белка в молоке коров второй группы на 0,04% ниже, чем у сверстниц. В связи с большим удоем молока животных первой группы содер-

жание у них молочного жира и молочного белка выше ($p < 0,001$), чем у коров второй группы, соответственно на 36,9 (16,7%) и 37,9 кг (20,5%). При этом срок производственного использования коров второй группы (молокопровод) длиннее, чем у животных первой группы (роботы) на 0,2 лактации ($p < 0,001$).

Д.Р. Шариповым (2019) установлено, что интенсивность молоковыведения коров повышается при применении роботов для выдаивания животных. Так, при доении коров на роботизированных системах скорость молокоотдачи превышает 2 л/мин у 64% коров, вкормость выдаивания равна 3 л/мин у 27 % она выше животных. Автор отмечает, что среднесуточный удой увеличивается при интенсивности молокоотдачи 2,0 л/мин.

В результате наших исследований установлено, что быстрее всех в сутки выдаивались коровы, доившиеся в молокопровод — на их доение было затрачено 9,9 минут. Затраты времени на доение в данном случае меньше, чем при доении роботом на 0,3 минут (3,3%). А вот интенсивность молокоотдачи, характеризующая скорость выдаивания коров, выше при доении на роботизированной установке на 0,2 кг/мин (9,2%).

Таким образом, применение добровольной системы доения коров черно-пестрой породы с использованием робота-дойера обеспечило повышение интенсивности молокоотдачи на 0,2 кг/мин (9,2%) с преимуществом по основным морфологическим характеристикам молочной железы, позволило получать более высокие показатели удоя животных в среднем за 305 дней лактации - на 1190,0 кг (19,2%) ($p < 0,001$) больше и за период производственного использования коров – на 1882,0 кг (14,3%) ($p < 0,01$). Уровень рентабельности производства молока повысился при этом на 21,4%.

Ученые считают, что «Для повышения эффективности производства молока с использованием доильных роботов необходим тщательный подбор стада. При этом предпочтение должно отдаваться легкодойным коровам, обладающим более высокой продуктивностью и гораздо меньшим временем доения. Коров со средней интенсивностью молоковыведения менее 1,5 л/мин следует исключать из стада, коровы со средней интенсивностью молоковы-

ведения более 3,5 л/мин целесообразно отнести к элитному племенному ядру и постепенно формировать структуру стада на базе этих коров. Для племенных хозяйств использование этого метода оценки открывает перспективу выведения внутривидовой популяции коров по их соответствию условиям роботизированного доения» (Д.Р. Шарипов, 2019).

В наших исследованиях разработан способ высокопродуктивных коров, который заключается в отборе первотелок с условной величиной вымени более 3000,0 см² и с показателем интенсивности молокоотдачи во второй месяц раздоя первой лактации, превышающим средний показатель группы хотя бы на одну сигму (σ), имел положительный эффект.

Молочная железа коров, а точнее ее качественные характеристики, являются одним из главных критериев отбора высокопродуктивных животных (И.П. Иванова и др., 2018; А.А. Черечеча, 2020). Селекция животных по условной величине вымени и интенсивности молокоотдачи коров в наших исследованиях дала возможность увеличивать в стаде первотелок среднесуточный удой на 1,4 кг (6,7%), удой за 305 дней — на 268,1 кг (5,4%), пожизненный удой — на 1684,4 кг (9,7%) и срок производственного использования коров — на 0,4 лактации (14,8%).

Установленные А. Деляном и др. (2012), подтвержденные нами, коэффициенты корреляции и регрессии между хозяйственно-полезными признаками животных дали возможность утверждать, что селекцией коров на увеличение молочной продуктивности, улучшение признаков пригодности животных к интенсивной технологии производства молока можно добиться высоких результатов. Так, установлено, что при увеличении величины обхвата вымени дочерей быков-производителей на 1 см, их удой повышался на 10,2-37,5 кг; ширины молочного зеркала на 1 см - на 30,7-41,2 кг. Это подтвердили положительные коэффициенты корреляции между удоем дочерей оцениваемых быков и основными промерами вымени соответственно $r =$ от 0,14 до 0,66 ($p < 0,001$). При увеличении оценки вымени по его морфологическому строению на один балл удой за 305 дней лактации повышался на 144,45-303,91 кг в группах животных. В ос-

новном высокие, положительные корреляционные связи между удоем коров обильномолочных экстерьерных классов и основными промерами тела (r = от 0,02 до 0,69 ($p < 0,01$)). Корреляция между удоем матерей и показателями молочной продуктивности дочерей в основном положительная, кроме группы коров с удоем матерей более 7000 кг.

Немаловажен тот факт, что с повышением среднесуточного прироста живой массы коров в период 12-18 месяцев на один грамм в каждой группе животных, их удой увеличился на 4,5-9,4 кг ($p < 0,01$). Между возрастом осеменения и массовыми долями жира, сухого вещества в молоке во всех группах животных связь отрицательная (по жиру r = от -0,11 до -0,50 ($p < 0,05$), по сухому веществу r = от -0,13 до -0,61 ($p < 0,01$)).

Результаты корреляционно-регрессионного анализа показателей позволили совершенствовать систему повышения молочной продуктивности коров и повысить темпы интенсификации отрасли.

Многофакторный дисперсионный анализ в животноводстве применяется не так часто, как следовало. Он помогает решать различные задачи, касающиеся отбора и подбора животных. Сочетания факторов, влияющих на параметры животных, позволяют повышать значение селекционной работы в повышении эффективности производства молока.

Двухфакторный дисперсионный анализ, проведенный в наших исследованиях, показал силу влияния изучаемых факторов на биологические и технологические характеристики коров черно-пестрой породы уральского типа. В ходе исследований установлено влияние сочетания факторов на изучаемые показатели. Можно утверждать, что при осуществлении отбора молочных коров с целью селекции на повышение уровня продуктивного долголетия необходимо в первую очередь обращать внимание на происхождение коров по отцовской линии и тип стрессоустойчивости животных. Сочетание данных факторов оказывает влияние на период производственного использования дойного стада на 28,0%, оставляя при этом 72,0% на долю неучтенных факторов.

При селекции коров на увеличение их удоя, коэффициента молочности, массовых долей казеина и лактозы в молоке необходимо учитывать одновременно тип телосложения и величину среднесуточного прироста их живой массы. Доля влияния сочетания данных факторов находилась в пределах 17,7-21,1%. При отборе коров на увеличение живой массы и доли золы в молоке эффективнее учитывать сочетание таких факторов как «Тип телосложения» и «Бык-производитель» (от 18,9 до 27,6%). На значения массовой доли жира в молоке больше доля влияния сочетания продуктивности матерей и линейной принадлежности (27,9%); на долю белка и продуктивное долголетие коров – бык-производитель и уровень стрессоустойчивости коров (от 14,5 до 28,0%).

Для обоснования и целостного восприятия полученных результатов обобщена оценка взаимодействия факторов, влияющих на молочную продуктивность коров, и сгруппирована в единую систему. Разработанная система факторов, влияющих на биологические и технологические показатели черно-пестрой породы, способна функционировать только при выполнении следующих условий: наличие поголовья животных и их оценки по всем показателям, участвующим в системе; оценка силы влияния сочетания изучаемых факторов (О.С. Чеченихина, 2013).

На основании всех проведенных нами исследований, разработана научно-обоснованная система совершенствования биологических и технологических параметров животных при интенсивной технологии производства молока. Отбирая дочерей выдающихся быков-производителей по предложенным параметрам, получена прибавка по удою за лактацию на 2116,4 кг, за период жизни – на 7577,7 кг при почти неизменившихся долях жира и белка в молоке, а также живой массе животных. Возраст выбытия коров из стада при этом увеличился в среднем на 0,3 лактации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выводы

1. Комплексная оценка экстерьера коров уральского типа черно-пестрой породы свидетельствует о том, что животные первой лактации, оцененные в 2019 году, превосходили первотелок 2015 года по объему туловища на 6,5 баллов, выраженности молочных признаков - на 1,0 балл, развитию вымени - на 3,7 балла. При этом состояние конечностей у коров-первотелок 2019 года ухудшилось по результатам оценки в среднем на 1,4 балла по сравнению с предыдущими периодами оценки. Итоги общей комплексной оценки экстерьера показали превосходство животных, оцененных в 2019, по сравнению с коровами 2015 года – на 2,5 балла. От коров комплексного экстерьерного класса «Хороший с +» за 305 дней лактации надоили в среднем на 524,1 кг ($p < 0,05$) больше молока при высоком коэффициенте молочности (на 112,8 кг выше при $p < 0,05$). Первотелки класса «Отличный» оказались самыми жирномолочными (3,99% при $p < 0,001$).

2. Выявлены отличия в молочной продуктивности коров уральского типа черно-пестрой породы в зависимости от происхождения во все периоды исследований: животные линии Вис Бэк Айдиал имели удои за первую лактацию выше в среднем на 341,4 кг по сравнению с коровами линий Монтвик Чифтейн и Рефлексн Соверинг. Самыми жирномолочными во все оцениваемые периоды оказались животные линии Монтвик Чифтейн, разница в показателях массовой доли жира в молоке с группой линии Вис Бэк Айдиал составила в среднем 0,08%, с группой линии Рефлексн Соверинг – 0,11% ($p < 0,001$).

3. Коровы-первотелки, имеющие среднесуточный прирост живой массы в возрасте 12-18 месяцев более 750 г/сут, превосходили животных с меньшим приростом по высоте в крестце в среднем на 2,7 см ($p < 0,005$), глубине туловища – на 2,0 см ($p < 0,005$), обхвату груди – на 24,0 см ($p < 0,0001$). Удои за лактацию у коров с приростом живой массы 650 – 750 г/сут в 12-18 месяцев больше на 825,0 кг ($p < 0,01$) по сравнению с другими группами. Ранний

возраст первого плодотворного осеменения (13-15 месяцев) позволил увеличить удой за различные периоды лактации в среднем на 7,4 % ($p < 0,001$).

4. Период хозяйственного использования животных продолжительнее у коров линии Рефлекшн Соверинг (на 0,2 лактации), экстерьерного комплексного класса «Хороший» (на 2,1 лактации), впервые плодотворно осемененных в возрасте 13-15 месяцев (на 0,7 лактации). У потомков высокопродуктивных матерей (11000 кг и более) на 0,2 лактации короче период продуктивного долголетия. Самыми распространенными причинами выбраковки животных из стада во все оцениваемые периоды являлись гинекологические заболевания и яловость (в среднем 23,8 %), низкая молочная продуктивность (в среднем 14,1 %), болезни ног (в среднем 13,7 %) и вымени (в среднем 10,0 %).

5. Улучшателями по стрессоустойчивости потомства являлись быки линии Вис Бэк Айдиал – Поттер 128367894 и Стардел 658867; быки линии Рефлекшн Соверинг – Маркос 131801949 и Талер 4091. При этом коровы-дочери низкопродуктивных матерей имели высокие показатели стрессоустойчивости (0,903) при низкой корреляции признаков ($r = 0,26$).

6. Повышенный уровень кортизола (на 13,6%) и адренокортикотропного гормона (на 9,4%) в сыворотке крови коров ($p < 0,001$) при смене кратности доения свидетельствовал о наличии стресса у животных. Увеличение степени рефлекса торможения молокоотдачи на 0,85 сек ($p < 0,001$) при этом носило временный и краткосрочный характер. Уровень кортизола в сыворотке крови у коров, доившихся линейно, ниже на 5,63 нмоль/л ($p < 0,001$) по сравнению с доильным залом. При доении роботом 29,2% коров имели нестабильный тип стрессоустойчивости.

7. Применение пробиотического раствора в концентрации 2,5% при обработке молочной железы позволило: увеличить суточный удой на 2,1 кг ($p < 0,05$), интенсивность молокоотдачи - на 0,18 кг/мин ($p < 0,05$), снизить содержание соматических клеток в молоке, улучшить класс бактериальной обсемененности. Перевод коров с трехкратного доения на двукратное и применение пробиотика после доения повлекли за собой исключение случаев субклинического мастита

в первый период лактации, повышение удоя животных на 457,0 кг (10,1%) без негативных последствий для их здоровья.

8. Положительные коэффициенты корреляции установлены между удоем дочерей быков-производителей и основными промерами вымени $r =$ от 0,14 до 0,66 ($p < 0,001$). В основном высокие, положительные корреляционные связи между удоем коров обильномолочных экстерьерных классов и основными промерами тела ($r =$ от 0,02 до 0,69 ($p < 0,01$)). Корреляция между удоем матерей и показателями молочной продуктивности дочерей положительная, кроме группы коров с удоем матерей более 7000 кг. С повышением среднесуточного прироста живой массы коров в период 12-18 месяцев на один грамм в каждой группе животных, их удой увеличивался на 4,5-9,4 кг ($p < 0,01$). Связь между возрастом осеменения и массовыми долями жира и сухого вещества в молоке во всех группах животных отрицательная (по жиру $r =$ от -0,11 до -0,50 ($p < 0,05$), по сухому веществу $r =$ от -0,13 до -0,61 ($p < 0,01$)).

9. Дисперсионный анализ изучаемых параметров позволил создать обобщенную оценку взаимодействия факторов, влияющих на биологические и технологические показатели коров. Доля влияния сочетания факторов «Тип телосложения» и «Среднесуточный прирост живой массы в 12-18 месяцев» равна 18,1%. Сочетание пар факторов «Бык-производитель» и «Тип стрессоустойчивости» влиял на параметры животных в среднем с долей 16,5%; «Бык-производитель» и «Тип телосложения» - 14,8%; «Бык-производитель» и «Технология доения» - 11,6%; «Продуктивность матерей» и «Линейная принадлежность» - 10,4%; «Тип телосложения» и «Тип стрессоустойчивости» - 8,4%; «Среднесуточный прирост в 12-18 месяцев» и «Возраст первого плодотворного осеменения» - 6,3%. Предлагаемая схема сочетания факторов позволила целенаправленно вести отбор и подбор животных, учитывая те или иные сочетания изучаемых факторов в зависимости от решаемых задач.

10. Разработанная и научно обоснованная система совершенствования биологических и технологических характеристик коров уральского типа чернопестрой породы, включающая последовательный отбор животных по предло-

женным параметрам, позволила получить прибавку по удою за лактацию на 2116,4 кг, за период жизни – на 7577,7 кг при почти неизменившихся долях жира и белка в молоке, увеличить возраст выбытия коров из стада в среднем на 0,3 лактации. Параметры отбора молочного скота уральского типа черно-пестрой породы по экстерьеру дали возможность: получить животных комплексного экстерьерного класса не ниже «Хороший с +»; надоить от животных за 305 дней лактации не менее 7000 кг молока с массовой долей жира 3,88%, долей белка 3,08%; увеличить срок производственного использования до 4,3-6,8 лактаций; повысить уровень пожизненной продуктивности до 38126,8 кг молока; снизить процент выбраковки коров по причинам заболеваний обмена веществ, пищеварительной и дыхательной систем; снизить до минимума уровень мертворожденности потомства; повысить эффективность производства молока до 20,9%. Предлагаемый новый способ отбора высокопродуктивных дал возможность спрогнозировать уже во 2-й месяц первой лактации уровень будущего удоя коров и эффективно осуществить отбор животных в племенную группу, не проводя дополнительных анализов биологических жидкостей.

Рекомендации, практические предложения:

1 С целью повышения показателей молочной продуктивности коров уральского типа черно-пестрой породы в племенных заводах и репродукторах использовать маточное поголовье с продуктивностью матерей не ниже 9000 кг молока и сперму быков-производителей голштинских линий, оцененных по качеству потомства с учетом типа телосложения и стрессоустойчивости дочерей.

2 С целью минимизации затрат при получении высококачественного молока, улучшения функциональных свойств вымени животных и профилактики заболеваемости маститом переводить коров на двукратное доение по окончании периода раздоя, применять пробиотический раствор для гигиены вымени после доения в концентрации 2,5% на основе *Bacillus subtilis* на протяжении всей лактации.

3 При использовании роботизированных систем доения коров черно-пестрой породы проводить технологический отбор с оценкой уровня стрессоустойчивости животных согласно разработанным оптимальным параметрам и новому способу отбора высокопродуктивных коров.

4 Осуществлять оценку влияния сочетаний факторов на биологические и технологические показатели коров с использованием разработанной схемы при отборе, подборе и составлении селекционных программ совершенствования черно-пестрого скота уральского типа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамова, Н.И. Влияние различных технологий производства молока на молочную продуктивность коров и содержание соматических клеток / Н.И. Абрамова // Молочнохозяйственный вестник. - 2015. - № 4 (20). - С. 7-12.
2. Абрампальский, Ф.Н. Изменение потенциала продуктивности коров в Тверской области / Ф.Н. Абрампальский // Молочное и мясное скотоводство. - 2006. - №2. - С.34-36.
3. Абылкасымов, Д.А. Молочная продуктивность и показатели воспроизводительной способности коров в зависимости от отдельных факторов / Д.А. Абылкасымов, Л.В. ИONOва, Н.П. Сударев, П.С. Камынин // Молочное и мясное скотоводство. - 2014. - №1. - С. 9-10.
4. Адушинов, Д.С. Хозяйственно-полезные признаки голштинизированного скота/ Д.С. Адушинов // Животноводство России. - 2005. - №12. - С. 31-32.
5. Алексеев, А.Д. Особенности проявления острых респираторных вирусных инфекций крупного рогатого скота в современных условиях / А.Д. Алексеев, О.Г. Петрова, Л.И. Дроздова // Аграрный вестник Урала. - 2015. - № 6 (136). - С. 38-40.
6. Алмазова Н. Растим высокоудойную корову / Н. Алмазова // Животноводство России. – 2018. - №2. - С. 47.
7. Алмантай Ж. Рекомендации для специалистов Казахстана по оценке племенной ценности быков-производителей [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.moloko.cc/view_news.php?id=13-08-2007 (дата обращения 18.05.2011).
8. Альтман, А.Д. Изменчивость и наследование содержания белка в молоке коров холмогорской породы / А.Д. Альтман // Труды ВИЖа. - 1966. - №29. - С. 47-55.
9. Амерханов, Х. Состояние и перспективы рахвития племенного животноводства в Российской Федерации / Х. Амерханов // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. - №2. – С. 7-10.

10. Арзуманян, Е.А. Еще о совершенствовании черно-пестрой / Е.А. Арзуманян // Уральские нивы. - 1990. - № 2. - С. 20.
11. Арзуманян, Е.А. Как создавали новую уральскую / Е.А.Арзуманян // Уральские нивы. – 1988. - №5. - С. 21-23.
12. Арзуманян Е.А. Селекционная работа с чернопестрым скотом на Урале / Е.А. Арзуманян. - Урал НИИСХ, 1978. - С.3-67.
13. Арзуманян, Е.А. Состояние и задачи совершенствования уральского черно-пестрого скота / Е.А. Арзуманян, С.С. Тимофеева // Молочное и мясное скотоводство. - 2003. - № 2. - С. 27-28.
14. Артемова Е., Кремьянская Е. Интенсификация как фактор повышения экономической эффективности производства молока в Краснодарском крае // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2016. - №3. – С. 22-26.
15. Артемьева, Л.В. Влияние способа содержания и генетического фактора на возраст первого отела и живую массу у коров первой лактации // Зоотехния. – 2008 - № 7. – с. 20 – 21.
16. Артемьева, О.А. Мониторинг молока коров на наличие стафилококков и соматических клеток как предвестников мастита / О.А. Артемьева, Д.А. Переселкова, Е.Н. Котковская, И.В. Виноградова, Е.А. Гладырь, Н.А. Зиновьева // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. - №4. – С. 24-28.
17. Артюхина, И.Н. Эффективность голштинизации черно-пестрого скота / И.Н. Артюхина, О.А.Гриненко // Зоотехния. – 2001. - № 5. – С. 4-6.
18. Байрамов, Г.С. Проблемы улучшения воспроизводства крупного рогатого скота / Г.С. Байрамов // Животноводство. – 1969. - №10. С. 20-25.
19. Бакай, А.В. Продуктивные качества черно-пестрых голштинизированных коров в условиях Южного Урала / А.В. Бакай, Н.Е. Добровольская, Ю.Н. Добровольский // Современные проблемы зоотехнии и агробизнеса. - М.: 2003. - С. 6-7.
20. Барабанщиков, Н.В. Влияние породы на продуктивность и качество молока/ Н.В. Барабанщиков, И. Харитонов, Н. Комаров, В.Н. Лазаренко, О. Сунцова, В.В. Лазаренко // Молочное и мясное скотоводство. - 1990. - №5. - С. 41-42.

21. Барабанщиков Н.В. Качество молока и молочных продуктов / Н.В. Барабанщиков. – М.: Колос. – 1980. – с 255.
22. Барабанщиков, Н.В. Технологические свойства молока черно-пестрых коров различной кровности по голштинам / Н.В Барабанщиков // Молочное и мясное скотоводство. - 2000. - №1. - С. 29-31.
23. Барашкин, М.И. Усовершенствование технологии животноводства и комплекса оздоровительных мероприятий при острых респираторных заболеваниях крупного рогатого скота / М.И. Барашкин, О.Г. Петрова, И.М. Мильштейн // Аграрный вестник Урала. – 2018. - № 6 (173). - С. 11-15.
24. Басовский И.З. Разведение сельскохозяйственных животных / И.З. Басовский, Д.Т. Винничук, В.П. Коваленок. – Белая Церковь: Изд-во «Б.Церковь», 2000 - 399 с.
25. Батраков, А.Я. Комплексные мероприятия, направленные на профилактику маститов у коров / А.Я. Батраков, А. Костяков, С. Ещенко // Главный зоотехник. - 2011. - №3. - С. 59-61.
26. Бащенко, М.И. Модельный тип молочной коровы / М.И. Бащенко, Л.М. Хмельничий // Зоотехния. - 2005. - № 3. - С. 6-8.
27. Бегучев А.П. Скотоводство // А.П. Бегучев, Т.И. Безенко. - М.: Агропромиздат. - 1992. - 543 с.
28. Бежинарь Н.Р. Молочная продуктивность и естественная резистентность коров разных линий, разводимых в зоне Южного Урала: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Настасия Ринатовна Бежинарь. – Троицк, 2010. - 20 с.
29. Белкин, Б.Л. Диагностика и нетрадиционные методы лечения субклинического мастита коров / Б.Л. Белкин, Л.А. Черепяхина, Т. Попкова, Е.Н. Скребнева // Главный зоотехник. - 2010. - №5. - С. 47-57.
30. Белов А.Н. Анализ сыропригодности молока в зонах деятельности сыродельных заводов Алтайского края / А.Н. Белов // Актуальные проблемы переработки молока и производства молочных продуктов. - Вологда: Вологодский молочный институт, 1989. – С. 28-30.

31. Березенко, Т.И. Влияние технологии производства молока на его качество / Т.И. Березенко, Ю.П. Дуксин, И.П. Баранова // Улучшение качества и сокращение потерь продукции животноводства. - Сб. науч. тр. - ВАСХНИЛ.-М.: Агропромиздат, 1988. – С. 154-159.
32. Бич, А.И. Методы совершенствования черно-пестрого скота/ А.И. Бич // Зоотехния. - 1991. - № 9. - С.5-10.
33. Бич, А.И. Селекционная работа с молочным и молочно-мясным скотом / А.И. Бич // Зоотехния. - 2002. - № 6. – С. 5-8.
34. Близнюченко, А.Г. Структурные единицы породы и их генетические основы / А.Г. Близнюченко, А.А. Гетья // Зоотехния. - 2003. - №3. - С. 9-12.
35. Богданова, Л.Н. Оценка линий и племенной ценности быков-производителей способом «разницы надоя» / Л.Н. Богданова, Н.И. Абрамова, Г.С. Власова, Л.Н. Власова // Молочное и мясное скотоводство. - 2016. - №7. – С.10-13.
36. Болгов А.Е. Повышение воспроизводительной способности молочных коров: учебное пособие / А.Е. Болгов, Е.П. Карамонова. – Петрозаводск: Петрозаводский государственный университет, 2003. – 216 с.
37. Бугров, П.С. Молочная продуктивность и воспроизводительная способность высокопродуктивных коров в зависимости от наследственных факторов / П.С. Бугров, Н.В. Иванов, Д. Абылкасымов, Н.П. Сударев // Молочное и мясное скотоводство. - 2016. - №8. – с. 27-30.
38. Бурдин Ю.М. Влияние голштино-фризских быков на биологические и продуктивные качества коров черно-пестрой породы в условиях промышленной технологии / Ю.М.Бурдин, Л.Г. Герасимчук // Сб. науч. тр. – Новосибирск, 1984. – С. 35-38.
39. Быданцева, Е. Зависимость продуктивного долголетия коров от генетических факторов / Е. Быданцева, О. Кавардакова // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. - №3. – С. 17-18.
40. Быкова О.А. Повышение продуктивного долголетия коров в условиях интенсивной технологии производства молока: научно-практические рекоменда-

ции / О.А. Быкова, О.Г. Лоретц, О.С. Чеченихина, А.В. Степанов, О.Н. Аксенова. - Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2020. – 92 с.

41. Бычкунова Н.Г. Влияние переменной кратности доения на продуктивность и воспроизводительные способности коров / Н.Г. Бычкунова, Н.И. Стрекозов, Н.В. Сивкин, А.Ф. Контэ // В сборнике: «Научное обеспечение развития животноводства в Российской Федерации»: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста, 2019. - С. 102-105.

42. Вагин Ю.Т. Техническое обеспечение производства молока. Современное оборудование для доения: практическое пособие / Ю.Т. Вагин. - Минск: Эволайн, 2012. 208 с.

43. Вареников, М. В. Перспективы иммунопрофилактики маститов с целью повышения качества молока / М.В. Вареников, М.Б. Славецкая // Молочное и мясное скотоводство. - 2014. - № 7. - С. 34-36.

44. Взаимосвязь между уровнем молочной продуктивности и производительности коров [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://fermer.ru/sovet/razvedenie-krs/43669> (дата обращения 25.12.2011)

45. Викторов П.И. Методика и постановка зоотехнических опытов / П.И. Викторов, В.К. Менькин. - М.: Агропромиздат, 1991. - 112 с.

46. Вильвер, Д.С. Физико-химические показатели молока коров в зависимости от возраста первого осеменения телок / Д.С. Вильвер // Известия Оренбургского ГАУ. - 2010. - С. 110-112.

47. Вильчинский А.Д. Черно-пестрый скот Белоруссии / А.Д. Вильчинский. - Минск: Урожай, 1967. – 112 с.

48. Винницки, С. Эффективность применения доильных роботов на фермах крупного рогатого скота // С. Винницки, В. Романюк, Е. Юговар, И. Артс // Вестник Марийского государственного университета. – 2014. - № 1 (13). - С. 28-35.

49. Винничук, Д.Т. Продуктивность и качество молока у коров различных генотипов / Д.Т. Винничук, Н.Т. Данилевская, С.В. Щур // Вестник аграрной науки, Киев. - 1997. - №6. - С. 20-25.
50. Вишняков А. Обзор молочной отрасли [Электронный ресурс] / А. Вишняков. Режим доступа: <http://www.riskovik.com/journal/stat/n4/molochnaja-otrasl/> (дата обращения 01.01.12).
51. Волгин, В.И. Выращивание телок черно-пестрой породы голштинского происхождения / В.И. Волгин, Л.В. Романенко, З.Л. Федорова // Главный зоотехник. - 2011. - №3. - С. 8-14.
52. Волынцев, А.А. За создание нового типа коров спасибо селекционерам / А.А. Волынцев // Животноводство России. - 2002. - № 8. - С. 10-12.
53. Воронин, Б.А. Проблемы обеспечения продовольственной безопасности Российского государства в условиях ВТО / Б.А. Воронин // Бизнес, менеджмент и право. – 2013. - №1 (27). – С. 37-42.
54. Всяких А.С. Импортный скот в СССР / А.С. Всяких [и др.]. - М.: Колос, 1976. – 186 с.
55. Всяких А.С. Молочные породы скота Нечерноземья / А.С. Всяких, Г.М. Александрова, Л.И. Дунаев, А.И. Мелькина. - М: Россельхозиздат, 1979. - 214 с.
56. Гавриленко, Н.С. Хронология совершенствования голштинской порвимолочного скота / Н.С. Гавриленко, Ю.П. Полупан, П.С. Сохацкий // Зоотения. - 1998. - №10. - С. 30-31.
57. Гагиев Г.И. Совершенствование холмогорской породы путем ее типизации / Г.И. Гагиев, Н.Т. Мартынов // Использование генофонда сельскохозяйственных животных. - М.: Колос, 1984. – С. 27-32.
58. Гайдукова, Е.В. Влияние сроков первого осеменения коров на некоторые показатели их продуктивности / Е.В. Гайдукова, А.В. Тютюников // Зоотехния. – 2012. - №8. – С. 24.
59. Галашов, Е.К. Голштинские быки в племхозах Пермской области / Е.К. Галашов, Р.Ф. Зинаттулин // Зоотехния. - 1992. - №7 - 8. - С. 6-8.

60. Гармаш, В.А. Новые нормы расхода сырья при выработке творога / В.А. Гармаш, И.Г. Крейтор, С.С. Гуляев-Зайцев, А.М. Воротникова // Молочная промышленность. - 1980. - №9. - С. 14-19.
61. Гарькавый Ф.Л. Селекция коров и машинное доение / Ф.Л. Гарькавый. - М.: Колос, 1974. – 156 с.
62. Гаус М.В. Племенные ресурсы молочного скотоводства Омской области / М.В. Гаус, Е.Л. Погребняк // Матер-лы науч-практ. конф. Перспективные направления научных исследований молодых ученых. – Троицк, 2005. - С. 196-197.
63. Гертман А.М. Рост, развитие и молочная продуктивность чернопестрых и помесных коров в стаде колхоза «Нижнесаранский» /А.М. Гертман, А.Д. Белоусов // Тр. науч. конф. Проблемы интенсификации животноводства в зоне Южного Урала. - Троицк, 1991 – С. 1-5.
64. Головань, В.Т. Факторы, определяющие белкомолочность коров / В.Т. Головань, Н.И. Подворок // Животноводство России. - 2005. - № 9. - С. 43-44.
65. Гончаров В.П. Профилактика и лечение маститов у животных / В.П. Гончаров, В.А. Карпов, И.Л. Якимчук. - М.: Россельхозиздат, 1980. - 174 с.
66. Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов / К.К. Горбатова, А.И. Овчинникова. - П.:Ленинградский университет, 1974. - 248 с.
67. Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов / К.К. Горбатова. – 3-е издание, перераб. и доп. - СПб.: Изд-во Глад, 2004. – 288 с.
68. Горелик, О.В. Влияние возраста матерей на рост и развитие телок в молочный период / О.В. Горелик //Главный зоотехник. - 2016. - № 11. - С. 41-46.
69. Горелик О.В. Влияние генотипа на молочную продуктивность / О.В. Горелик, Н.И. Лыкасова // Технологические проблемы производства продукции животноводства. – Троицк, 2002. - С. 13-14.
70. Горелик О.В. Влияние генотипа на физико-химический состав молока / О.В. Горелик, Н.И. Лыкасова // Технологические проблемы производства продукции животноводства. – Троицк, 2002. - С. 14-15.

71. Горелик, О.В. Молочная продуктивность коров голштинских линий черно-пестрого скота / О.В. Горелик, Н.А. Федосеева, И.В. Кныш // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2019. - № 3 (56). - С. 99-105.
72. Горелик О.В. Молочная продуктивность, состав и технологические свойства молока коров / О.В. Горелик // Технологические проблемы производства продукции животноводства. – Троицк, 2003. - С. 40-42.
73. Горелик, О.В. Молочная продуктивность, состав и технологические свойства молока коров / О.В. Горелик // БИО. - 2003. - № 10. - С. 24.
74. Горелик О.В. Теоретические и практические аспекты повышения эффективности молочного скотоводства в зоне Южного Урала: автореф. дис. ... док. с.-х. наук: 06.02.04 / Ольга Васильевна Горелик. – Оренбург, 2002. - 46 с.
75. Горелик, О.В., Харлап С.Ю., Беляева Н.В. Оценка машинного доения коров роботами разных производителей / О.В. Горелик, С.Ю. Харлап, Н.В. Беляева // В сборнике: Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ. СПб, 2018. - С. 26-29.
76. ГОСТ Р 57878-2017 Животные племенные сельскохозяйственные. Методы определения параметров продуктивности крупного рогатого скота молочного и комбинированного направлений (издание с поправкой). - М.: Стандартинформ, 2020. - 18 с.
77. ГОСТ 32901-2014 Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа (с поправками). - М.: Стандартинформ, 2015. - 25 с.
78. ГОСТ 23453-2014 Молоко сырое. Методы определения соматических клеток (с поправками). - М.: Стандартинформ, 2015. - 14 с.
79. ГОСТ 52054-2003 Молоко натуральное коровье - сырье. Технические условия (с изменениями). - М.: Стандартинформ, 2008. - 6 с.
80. Григорьев, Ю.Н. Получение высокопродуктивных коров черно-пестрой породы / Ю.Н. Григорьев, В.А. Погребняк // Зоотехния. - 1997. - № 2. - С. 2-3.

81. Гридин, В.Ф. Взаимосвязь молочной продуктивности первотелок различной селекции с промерами тела / В.Ф. Гридин // Аграрный вестник Урала. - 2015. - № 1. - С. 41-43.
82. Гридин, В.Ф. Молочная продуктивность коров и морфологические показатели вымени / В.Ф. Гридин, С.Л. Гридина // Аграрный вестник Урала. - 2014. - №8. - С. 27-29.
83. Гридин В.Ф. Результаты селекционно-племенной работы с крупным рогатым скотом черно-пестрой породы Уральского региона за 2019 год / В.Ф. Гридин, С.Л. Гридина, О.И. Лешонок [и др.]. Под науч. ред. В.С. Мымрина. Н.Н. Зезина – Екатеринбург: Изд-во «Джи Лайм» ООО, 2020. – 92 с.
84. Гридин С.Л. Краткие итоги бонитировки крупного рогатого скота чер-По-пестрой породы областей Урала за 2004 год. – Екатеринбург, 2005. - 31с.
85. Гридина, С.Л. Особенности нового Уральского типа черно-пестрого скота/ С.Л. Гридина // Молочное и мясное скотоводство. - 2003. - №7. - С. 8-10.
86. Гридина С.Л. Перспективы развития черно-пестрого скота на Урале / С.Л. Гридина // Научные результаты – агропромышленному производству. – Курган, 2004. - том 2. - С. 103-106.
87. Гридина С.Л. План племенной работы с черно-пестрой породой крупного рогатого скота областей и республик Уральского региона на период 2005-2010 г. / С.Л. Гридина [и др.]. - Екатеринбург: «ИРА УТК». - 2005. - 156 с.
88. Гридина, С.Л. Племенная ценность быков уральского отродья черно-пестрой породы // Молочное и мясное скотоводство. - 2001. - №5 - С. 25-27.
89. Гридина С.Л. Требования к молочной продуктивности коров уральского типа черно-пестрого скота // Прошлое, настоящее и будущее зоотехнической науки / Сб. науч. тр. ВИЖ. – Дубровины, 2004. – С. 58-63.
90. Гридина С.Л. Характеристика племенных и продуктивных качеств черно-пестрого скота в областях и республиках Урала / С.Л. Гридина, В.Ф. Гридин, В.С. Мымрин, Н.Н. Зезин, И.В. Ткаченко. - Екатеринбург: Уральское

отделение РАН, 2018 – 80 с.

91. Гринь, М.П. Совершенствование молочного скота в Белоруссии / М.П. Гринь, Е.В. Раковец // Зоотехния. - 1988. - № 5. - С. 15-17.
92. Гриценко, С. Связь воспроизводительной способности с удоем коров // Молочно-мясное скотоводство. - 2007. - № 3. - С. 20-22.
93. Гулева, А.Я. Молочная продуктивность коров черно-пестрой породы в условиях западной Сибири / А.Я. Гулева, О.В. Перминова // Главный зоотехник. – 2010. - №12. – С. 33-41.
94. Гулева А.Я. Основные направления работы с черно-пестрой породой крупного рогатого скота в Омской области / А.Я.Гулева // Вопросы разведения, кормления и физиологии сельскохозяйственных животных / Сб. науч. тр. ОмСХИ. – Омск, 1993. – С. 4-6.
95. Данилкив, О.Н. Криволанейность связи уровня удоя коров, с показателями экстерьера / О.Н. Данилкив, И.З. Сирацкий // Зоотехния. - 2001. - № 9 - С.1-3.
96. Данкверт, А. О молоке и молочных продуктах / А. Данкверт, Т. Джапаридзе // Главный зоотехник. - 2010. - №4. - С. 31-34.
97. Данкверт, А. Пути улучшения качества молока / А. Данкверт, Л. Зернаева // Молочное и мясное скотоводство. - 2004. - № 8. - С. 2-6.
98. Данкверт, А. Экономическая эффективность производства молока и пути ее повышения в России / А. Данкверт, Г. Шичкин // Молочное и мясное скотоводство. -2004. - С. 1-5.
99. Дедов, М.Ф. Увеличение производства молока и повышение его качества в летний период / М.Ф. Дедов, Н.В. Сивкин // Зоотехния. - 2004. - № 8. - С. 21-24.
100. Делян, А.С. Применение популяционно-генетических параметров в селекции молочного скота / А.С. Делян, Е. Щеглов, Т. Усова, Ю. Забудский, Р. Камалов, И. Ефимов // Молочное и мясное скотоводство. - №1. – 2012. – С. 17-18.
101. Джапаридзе, Т.Г. Перспективы молочного скотоводства России / Т. Джапаридзе // Главный зоотехник. - 2010. - №1. - С. 9-10.

102. Джапаридзе Т.Г. Правила оценки телосложения дочерей быков-производителей молочно-мясных пород / Т.Г. Джапаридзе, Л.В. Милованов. - М., 1996. – 23 с.
103. Диденко, А. Гигиена вымени — защита от мастита / А. Диденко // Животноводство России. - 2015. - №5. - С. 31-32.
104. Дмитриев, В.Б. Племенная ценность голштинских быков канадской селекции, оцененных методом СРВ в Канаде и Ленинградской области / В.Б. Дмитриев, Ю.Г. Турлова // Молочное и мясное скотоводство. - 2014. - № 6. - С. 18-21.
105. Дмитриев Н.Г. Создание новой черно-пестрой породы скота/ Н.Г. Дмитриев, А.И. Бич, Х.И. Старостина, Е.И. Сакса // Селекция молочно го скота и промышленные технологии. - М.: Агропромиздат, 1990. - С. 22-29.
106. Домян, Ч. Скотоводство Израиля / Ч. Домян/ / Молочное и мясное скотоводство. - 1992. - № 2. - С. 29-32.
107. Донник, И. М. Влияние технологии доения на молочную продуктивность и качество молока коров / И.М. Донник, О.Г. Лоретц // Аграрный вестник Урала. - 2014. - №12. - С. 13-16.
108. Донник, И.М. Проблемы рисков для российского аграрного сектора в условиях ВТО / И.М. Донник, Б.А. Воронин, Л.И. Васильцова // Аграрный вестник Урала. – 2013. - №3. – С. 62-64.
109. Донник, И.М. Структура условно-патогенной микрофлоры на животноводческих предприятиях различного профиля / И.М. Донник, А.С. Кривоногова, Н.Б. Мусихина, К.В. Моисеева, А.А. Гордеев, А.Г. Исаева // Ветеринария Кубани. – 2019. - № 5. - С. 18-21.
110. Донник, И.М. Физиологические особенности животных в районах техногенного загрязнения / И.М. Донник, О.Г. Лоретц, М.И. Барашкин [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2013. - № 1. - С. 21-22.
111. Донник И.М. Качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продовольствия – важнейший фактор конкурентоспособности рос-

сийского АПК в условиях глобализации агропродовольственного рынка / И.М. Донник, Б.А. Воронин / Экономико-правовые механизмы устойчивого развития сельского хозяйства в условиях ВТО и Таможенного союза: сборник материалов международной научно-практической конференции (22–23 мая 2014 г.). – Екатеринбург: УрГАУ, 2014. - С. 26-30.

112. Донник И.М. Черно-пестрый скот в условиях интенсификации молочного производства на Урале: рекомендации для специалистов агропромышленного комплекса, научных сотрудников и студентов высших учебных заведений / И.М. Донник, О.С. Чеченихина. - Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2020 – 88 с.

113. Доровских, В.И. Исследование влияния кратности доения коров роботами на их продуктивность / В.И. Доровских, В.С. Жариков // Наука в центральной России. – 2019. - № 5 (41). – С. 69-77.

114. Дохи, И. Простой метод выражения плодовитости / И. Дохи // Вестник венгерской сельскохозяйственной литературы. - 1961. - № 3. – С. - 23-25.

115. Дроздова Л.И. Кондиция черно-пестрых голоштинизированных коров и ее связь с метаболическими заболеваниями и морфофункциональными изменениями в печени / Л.И. Дроздова, В.Л. Косинцев // В сборнике: «Инновационные решения актуальных проблем в АПК»: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов под ред. И.М. Донник, Н.Н. Зезин, И.А. Шкуратова, М.В. Ряпова и др.. – Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2013. - С. 107-111.

116. Дроздова, Л.И. Профилактика болезней молодняка - залог продуктивного долголетия коров / Л.И. Дроздова // Известия Международной академии аграрного образования. – 2015. - № 24. - С. 8-9.

117. Дроздова Л.И. Роль пробиотиков в жизнедеятельности животных и птицы / Л.И. Дроздова, У.И. Кундрюкова, Н.В. Архипенко // В сборнике: «Разработка отечественных ветеринарных препаратов и способов профилак-

тики и лечения заболеваний сельскохозяйственных животных и птиц». - Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2018. - С. 129-139.

118. Дроздова, Л.И. Саркоцистоз крупного рогатого скота / Л.И. Дроздова, У.И. Кундрюкова // БИО. – 2019. - № 9 (228). - С. 32-33.

119. Дунин И.М Совершенствование скота черно-пестрой породы в среднем Поволжье / И.М. Дунин, К.К. Аджибеков, Э.К. Бороздин. – М.: ВНИИПлем. - 1998. - 279 с.

120. Дунин И.М. Использование голштинской породы для повышения продуктивности молочного скота России: автореф. дис. ... док. с.-х. наук: 06.02.01 / Иван Михайлович Дунин. - М.: МСХА, 1994. – 36 с.

121. Дунин, И.М. Состояние и потенциал развития племенной базы скотоводства в Российской Федерации / И.М. Дунин, А. Данкверт, А. Кочетков // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. - №7. – С. 2-5.

122. Дунин И.М. Состояние молочного скотоводства в Российской Федерации / И.М. Дунин, Х.А. Амерханов, Г.И. Шичкин [и др.] // В сборнике: «Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2018 год)»: Лесные Поляны, 2019. - С. 3-16.

123. Евдокимова Г.А. Анализ воспроизводства стада крупного рогатого скота в условиях ООО «Победа» Октябрьского района Курской области [Электронный ресурс] / Г.А. Евдокимова, С.Н. Саенко // Официальный сайт Курской ГСХА Режим доступа: http://www.kgsha.ru/site/index.php?fakult=3&gpunkt=0&punkt=18&ti_p_vuvod=2&ot=40&do=50. (дата обращения 28.09.2012).

124. Ежова Т.А. Оценка экстерьера коров первотелок черно-пестрой породы различного происхождения / Т.А.Ежова // Бюл. ВНИИРГЖ. – 1990. – С. 23-27.

125. Епимахов А.И. Молочная продуктивность и воспроизводительные способности коров разных генотипов / А.И. Епимахов, Т.Е. Гудимова, Ю.В. Солдатова // Технологические проблемы производства продукции животноводства. – Троицк, 2003. - С. 51.

126. Еремин, С.П. Биотехнологические методы повышения эффективности ведения скотоводства / С.П. Еремин. А.Г. Самоделкин // Вестник Ка-

занского Государственного финансово-экономического института. - 2014. - № 4 (34). - С. 124-127.

127. Еремина, М.А. Продуктивные показатели и уровень протективных антител коров черно-пестрой породы в период лактации / М.А. Еремина, И.Ю. Ездакова, В.Л. Лиёпа // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. - №5. – С. 28-30.

128. Ермолаев, С. Субклинический мастит: ущерб огромен / С. Ермолаев // Животноводство России. – 2017. - №2. С. 41 – 42.

129. Ершов А. Секреты высоких надоев / А. Ершов // Главный зоотехник. - 2010. - №6. - С. 51-53.

130. Есмагамбетов К.К. Качественные показатели молока коров-первотелок Племязавода ЗАО «Глинки» г. Кургана / К.К. Есмагамбетов, И.В. Репина, Т.А. Бугера // Актуальные вопросы животноводства Зауралья. – Курган, 2005. - С. 29-31.

131. Ефимова, Л.В. Оценка производителей красно-пестрого скота в Сибири по потомству/ Л.В. Ефимова // Зоотехния. - 2003. - №10. - С. 10-12.

132. Жебровский, Л.С. Использование генетического потенциала отечественных пород скота в Российской Федерации / Л.С. Жебровский, Е.Г. Емельянов // Зоотехния. - 2005. - № 7. - С. 2-3.

133. Жуков, В.Ф. НП «Мосплем» 10 лет / В.Ф. Жуков, Н.А. Лазаренко // Животновод для всех. – 2004. - № 33. – С. 15-16.

134. Заднепрянский, И.П. Оценка продуктивных качеств молочных пород крупного рогатого скота Белгородской области / И.П. Заднепрянский, О.Е. Привало, М.Г. Чабаев, Н.И. Стрекозов, Р.В. Некрасов // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. - №2. - С. 7-11.

135. Зеккони, А. Инфицирование молочной железы коров стафилококком: по материалам бюллетеня ММФ408, 2006 г., перевод А. В. Бережной / А. Зеккони, Л. Кальвинхо, Л. Фокс // Молочная промышленность, 2007. - №2. - С. 20-25.

136. Зеленков П.И. Скотоводство: учебник для студентов вузов / П.И. Зеленков, А.И. Баранников, А.П. Зеленков. - Ростов н/Дон: Феникс, 2005. - 572 с.
137. Зиновьева, Н.А. Вспомогательные репродуктивные технологии: история становления и роль в развитии генетических технологий в скотоводстве (обзор) / Н.А. Зиновьева, С.В. Позябин, Р.Ю. Чинаров // Сельскохозяйственная биология. – 2020. - Т. 55. - №2. - С. 225-242.
138. Зиновьева, Н.А. Оценка роли ДНК-микросателлитов в генетической характеристике популяции черно-пестрого скота / Н.А. Зиновьева, Н.И. Стрекозов, Л.А. Молофеева // Зоотехния. – 2009. - №1. - С. 2-4.
139. Зубриянов, В.Ф. Эффективность отбора коров по типологическим признакам / В.Ф. Зубриянов // Зоотехния. – 2000. - № 5. - С. 5-7.
140. Иванова, И.П. Особенности формирования селекционной группы коров / И.П. Иванова, И.В. Троценко, С.В. Борисенко // Вестник КрасГАУ. – 2018. - № 2 (137). - С. 45-51.
141. Ивонин, В.Г. Организация племенной работы в ФГУП «Пермское» / В.Г.Ивонин // Наше племенное дело. – 2003. - №4. - С. 8-9.
142. Игнатьева, Н.Л. Новый подход в селекции / Н. Игнатьева, А. Лаврентьев // Животноводство России. – 2017. - №3. - С. 35-36.
143. Игнатьева Н.Л. Хозяйственно-биологические особенности голштинизированных коров черно-пестрой породы: автореф. дис. ... кан. с.-х. наук: 06.02.10 / Наталия Леонидовна Игнатьева. - Чебоксары, 2012 – 30 с.
144. Изменение экстерьера и продуктивности коров при использовании быков голштинских линий [Электронный ресурс] // Инновации бизнесу. - Режим доступа: <http://www.ideasandmoney.ru/Ntrr/Details/127634>. (дата обращения 20.05.2011).
145. Ирхина, В.К. Электропунктура и гомеопатические препараты при лечении субклинического мастита у коров / В.К. Ирхина, Н.С. Голайдо, М. Е. Остякова, Н.Н. [и др.] // Аграрный вестник Урала. - 2015. - № 4. - С. 20-22.
146. Кагермазов, Ц.Б. Зависимость удоя и живой массы от типов конституции / Ц.Б. Кагермазов, М.Г. Тлейншева, Т.Т. Тарчоков // Главный зоо-

техник. - 2010. - №.5. - С.36-38.

147. Казанцева Е.С. Влияние генотипических и паратипических факторов на продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы Зауралья: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Екатерина Сергеевна Казанцева. - Курган, 2015. - 138 с.

148. Казарбин Д.Р. Линейная оценка экстерьера молочных коров и ее применение в скотоводстве России: автореф. дис. ... док. с.-х. наук: 06.02.01 / Дмитрий Романович Казарбин. - ВНИИ животноводства. – Дубровины, 1997. - 46 с.

149. Калашников А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, Н.И. Клейменов. - М.: Знание, 2003. - 456 с.

150. Карликов Д.В. Оценка систем разведения и организация племенной работы в условиях промышленной технологии производства молока / Д.В. Карликов. - М.: ВНИИТЭИСХ, 1979. - 63 с.

151. Карликов Д.В. Оценка экстерьера молочного скота / Д.В. Карликов // Методические рекомендации для преподавателей и слушателей системы дополнительного образования. – М.: Изд-во РНИИ, 1997. – 44 с.

152. Карликов, Д.В. Совершенствование скота черно-пестрой породы / Д.В. Карликов, Н.И. Кондрашова // Животноводство, 1984.- № 9.- С. 21-23.

153. Карликова, Г. Качество молока - решающий фактор / Г. Карликова // Молочное и мясное скотоводство. – 2005.- № 7.- С. 2-5.

154. Кахикало В.Г. Селекция коров по свойствам вымени в условиях Тюменской области /В.Г. Кахикало. - Омск, 1979. – 37 с.

155. Кахикало В.Г. Эффективность скрещивания черно-пестрого скота в условиях Зауралья /В.Г. Кахикало, А.П. Булатов, А.А. Лушников //Животноводство на Европейском Севере: фундаментальные проблемы и перспективы развития. – Петрозаводск: Изд-во Петрозаводского университета, 1996. – С. 72-73.

156. Кахикало В.Г. План племенной работы с черно-пестрым скотом

племрепродуктора ОАО «Совхоз Червишевский» Тюменского района Тюменской области на 2005-2010 годы. / В.Г. Кахикало, О.С. Чеченихина, Е.А. Минаев.- Курган, 2004.- 116 с.

157. Кахикало, В.Г. Состав и свойства молока у голштинизированных коров черно-пестрой породы уральского отродья Северного Зауралья / В.Г. Кахикало, Е.А. Минаев // Зоотехния. – 2006.- № 11.- С. 28-30.

158. Кахикало, В.Г. Селекционно-генетические параметры хозяйственно- биологических признаков коров черно-пестрой породы различного экогенеза Зауралья / В.Г. Кахикало, О.В. Назарченко, Н.Г. Фенченко // Главный зоотехник. – 2013. - № 12. - С. 16-23.

159. Кахикало, В.Г. Влияние быков-производителей голштинской породы на качество молока их дочерей / В.Г. Кахикало, О.В. Назарченко, Л.А. Шабунин, Н.А. Шабунина // Главный зоотехник. – 2014. - № 7. - С. 11-16.

160. Кахикало В.Г. Количество и качество молочной продуктивности коров-первотелок черно-пестрой породы селекции племенных хозяйств Зауралья и Урала / В.Г. Кахикало, О.В. Назарченко, Л.А. Шабунин, Н.А. Шабунина // В сборнике: «Современная наука - агропромышленному производству»: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой 135-летию первого среднего учебного заведения Зауралья - Александровского реального училища и 55-летию ГАУ Северного Зауралья. – Курган, 2014. - С. 115-118.

161. Кахикало, В.Г. Влияние возраста первого отела коров черно-пестрой породы на показатели молочной продуктивности / В.Г. Кахикало, О.В. Назарченко, Л.А. Шабунин, Н.А. Шабунина // Главный зоотехник. – 2015. - № 5-6. - С. 11-15.

162. Кахикало, В.Г. Экстерьер коров-первотелок черно-пестрой породы селекции Уральского региона / В.Г. Кахикало, О.В. Назарченко, А.Н. Русанов // Вестник Курганской ГСХА. – 2016. - № 4 (20). - С. 40-42.

163. Кахикало, В.Г. Зависимость молочной продуктивности коров-первотелок черно-пестрой породы от уровня их живой массы в Зауралье /

В.Г. Кахикало, О.В. Назарченко, С.М. Сех // Вестник КрасГАУ. – 2016. - № 5 (116). - С. 194-198.

164. Кахикало, В.Г. Динамика живой массы ремонтных телок голштинской породы немецкой селекции разных генераций в условиях Зауралья / В.Г. Кахикало, О.В. Назарченко, А.Н. Русанов, С.М. Сех // Вестник КрасГАУ. – 2018. - № 3 (138). - С. 49-53.

165. Кахикало, В.Г. Прогноз эффекта селекции на повышение количества и качества молочной продуктивности в Зауралье / В.Г. Кахикало, О.В. Назарченко, А.Н. Русанов, С.М. Сех, С.С. Евшиков // Вестник Курганской ГСХА. – 2018. - № 1 (25). - С. 35-37.

166. Кахикало В.Г. Молочная продуктивность предков импортных животных и коров-первотелок голштинской породы немецкой селекции разных генераций / В.Г. Кахикало, О.В. Назарченко, А.Н. Русанов, С.М. Сех // В сборнике: «Научно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса в реализации Государственной программы развития сельского хозяйства до 2020 года» Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева. Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. – Курган, 2019. - С. 495-500.

167. Кахикало В.Г. Влияние линейной принадлежности на динамику живой массы ремонтных телочек черно-пестрой породы / В.Г. Кахикало, О.В. Назарченко, А.Н. Русанов, С.М. Сех // В сборнике: «Актуальные проблемы и научное обеспечение развития современного животноводства»: Сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. – Курган, 2019. - С. 159-164.

168. Кахикало В.Г. Экстерьерная и функциональная оценка вымени коров голштинской породы разных генераций / В.Г. Кахикало, О.В. Назарченко, А.Н. Русанов // В сборнике: «Приоритетные направления регионального развития»: материалы Всероссийской (национальной) научно-

практической конференции с международным участием. – Курган, 2020. - С. 693-696.

169. Кийко, Е. Изменение качественных показателей молока при различных формах заболевания коров маститом / Е. Кийко, О. Филиппова // Главный Зоотехник. – 2013. - №9. - С. 40-43.

170. Клименок, И. Моделирование отбора коров по белковомолочности / И. Клименок, Л. Герсимчук, Е. Ворошилова // Главный зоотехник. - 2010. - №5. - С. 11-14.

171. Кодиров, П.А. Оценка племенной ценности быков производителей в хозяйстве ЗАО «Агрофирма Патруши» / П.А. Коодиров // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. - 2019. - № 21. – С. 321-324.

172. Козлов С.Е. Рост и развитие ремонтных телок различной селекции / С.Е. Козлов, Л.С. Кулаченкова, В.С. Прус // Материалы XXXIII научно-практической конференции ВГСХА. – Вологда, 2000. – С. 50-51.

173. Колчев, А. Влияние концентрации соматических клеток на качественные и технологические свойства молока / А. Колчев, О. Сыманович // Главный зоотехник. – 2010. - №3. – С.27-30.

174. Комарова, Г.Д. Повышение генетического потенциала пород крупного рогатого скота Нижегородской области [Электронный ресурс] / Г.Д. Комарова, Э.О. Садретдинова // Земля Нижегородская – №40 - 02 октября 2009 года. - №39 - 25 сентября 2009. - Режим доступа: <http://www.zemnn.ru/old/analiz/gpotencial.html>. (дата обращения 15.08.2010).

175. Коновалов, А.В. Методология и практика оценки стрессоустойчивости крупного рогатого скота / А.В. Коновалов, Н.М. Косяченко // Вестник АПК Верхневолжья. – 2011. - № 1 (13). – С. 38-42.

176. Костомахин, Н. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров разных линий в племенных хозяйствах Калужской области / Н. Костомахин, О. Воронкова, М. Габедава, Т. Пимкина // Главный зоотехник. – 2017. - № 5. – С. 31-36.

177. Костомахин, Н. Молочная продуктивность и воспроизводительные особенности коров разных пород в Калужской области / Н. Костомахин, М. Габедава, О. Воронкова // Главный зоотехник. – 2017. - № 4. – С. 3-7.

178. Костомахин, Н.М. Будущее и настоящее российского животноводства / Н.М. Костомахин, Е. Костомахина // Главный зоотехник. - 2010. - №8. - С. 4-11.

179. Костомахин, Н.М. К вопросу о голштинизации крупного рогатого скота в Российской Федерации / Н.М. Костомахин // Главный зоотехник. - 2005. - № 6. - С. 19-23.

180. Костомахин, Н.М. Организация племенной работы в скотоводстве / Н.М. Костомахин // Главный зоотехник. – 2012. - №10. – С. 9-16.

181. Костомахин, Н.М. Хозяйственно-полезные признаки коров в зависимости от их кровности по голштинской породе / Н.М. Костомахин, М. Крестьянинов, Ю. Крестьянинова // Главный зоотехник. - 2010. - №4. - С. 12-15.

182. Костомахин, Н.М. Хозяйственно-полезные признаки коров в зависимости от их линейной принадлежности / Н.М. Костомахин, М. Крестьянинов, Ю. Крестьянинова, Л. Ившина // Главный зоотехник. - 2011. - №4. - С. 6-12.

183. Костюкевич С.А. Состав молока при доении коров на различных доильных установках [Электронный ресурс] / С.А. Костюкевич, Н.В. Юсова, С.И. Кравченко. - Режим доступа: http://www.rusnauka.com/11_NPE_2013/Veterenaria/2_133804.doc.htm (Дата обращения: 25.03.2019).

184. Котляров, Ю. Влияние кормления на успех голштинизации скота в Приморском крае / Ю. Котляров, Н. Клундук, О. Янкина // Молочное и мясное скотоводство. - 2005. - № 3. - С. 4-5.

185. Коханов, М.А. Молочная продуктивность коров разных линий / М.А. Коханов, А.В. Игнатов // Аграрный вестник Урала. – 2009. - №9. - С. 94-95.

186. Крамаренко, А.С. Эффективность использования линейных моделей для оценки по потомству быков-производителей голштинской породы /

А.С. Крамаренко, И.Н. Янчуков, А.Н. Ермилов [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. - 2014. - № 6. - С. 15-18.

187. Красота В.Ф. Разведение сельскохозяйственных животных: учебник / В.Ф. Красота, Т.Г. Джапаридзе, Н.М. Костомахин. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: КолосС, 2006. – 424 с.

188. Кривоногова, А.С. Морфофизиологический профиль продуктивных коров на радиационно - загрязненных территориях / А.С. Кривоногова, А.Г. Исаева, Е.Н. Беспмятных // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2016. - № 4. - С. 198-200.

189. Крылов, В.П. Черно-пестрый скот СПК «Хохлома» / В.П. Крылов // Зоотехния. - 2005.- №1.- С.15-16.

190. Кудрин, А.Г. Разведение голштинского скота на Вологодчине / А.Г. Кудрин, Г.В. Хабарова, А.И. Абрамов, А.С. Литонина // Молочное и мясное скотоводство. - 2014. - № 4. - С. 20-22.

191. Кудрин, М. Молочная продуктивность коров с учетом морфологических свойств вымени и технологии доения / М. Кудрин, С. Ижболдина // Главный зоотехник. – 2012. - №8. – С. 18-21.

192. Кузнецов, В.М. Использование генофонда голштинской породы в молочном скотоводстве Кировской области / В.М. Кузнецов // Докл. Рос. акад. с.-х. наук. - 2004. - № 4. - С. 46-51.

193. Кузякина, Л.И. Изменение экстерьера и продуктивности коров черно-пестрой породы при голштинизации стад / Л.И. Кузякина // Зоотехния.- 2005. - № 12. - С. 12-13.

194. Кулибеков, К.К. Молочная продуктивность и морфологические свойства вымени коров-первотелок в условиях роботизированной фермы / К. Кулибеков, В.А. Позолотина, И.Ю. Быстрова // Главный зоотехник. – 2015. - №9. - С. 38-43.

195. Кулибеков К.К. Совершенствование технологии производства молока при доении коров-первотелок в условиях роботизированной фермы:

дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Карим Каримович Кулибеков. - Чебоксары, 2016. - 131 с.

196. Курак, А.С. Комфортное доение / А.С. Курак // Животноводство России. – 2108. - №3. - С. 37-39.

197. Кэмпбелл Дж.Р. Производство молока / Дж.Р. Кэмпбелл, Р.Т. Маршалл // Пер. с англ. М.Н. Барабанщикова, В.Р. Зельнера, Д.В. Карликова, Е.Г. Коноплева. - М.: Колос, 1980. - 670 с.

198. Лабинов, В.В. Современное состояние и перспективы развития животноводства / В.В. Лабинов // Рыночная экономика: взаимодействие партнеров. – 2014. - №12. - С. 2-5.

199. Лазаренко, В.Н. Биологическая эффективность коров по пищевой ценности молока / В.Н. Лазаренко, О.В. Горелик, Н.И. Лыкасова // Зоотехния.- 2002.- № 6.- С. 27-28.

200. Лазаренко, В.Н. Взаимосвязь и повторяемость хозяйственно-полезных признаков у коров и молодняка разных генотипов / В.Н. Лазаренко, А.И. Епимахов // Зоотехния. - 2005. - № 7. - С. 8-9.

201. Лазаренко В.Н. Методические рекомендации по использованию черно-пестрого и голштинского скота при совершенствовании животных черно-пестрой и симментальской пород в совхозах и колхозах Челябинской области / В.Н.Лазаренко, В.Н.Важенин, В.Ф.Геккель [и др.]. – Челябинск: УДНТП, 1989. – 31с.

202. Лазаренко, Д.С. Молочная продуктивность коров при различных технологиях производства молока / Д.С. Лазаренко, Е.Н. Циулина // Вестник Челябинского государственного университета. – 2008. - № 4. – С. 161-162.

203. Ларионов, Г.А. Влияние средств обработки вымени коров Violit И KlioVit на микробиологические показатели молока / Г.А. Ларионов, О.Н. Дмитриева // Аграрный вестник Урала. - 2014. - №7. - С. 40-43.

204. Ларионов, Г.А. Динамика поражения четвертей вымени коров при субклиническом мастите в период лактации / Г. А. Ларионов, Л. М. Вязова, О. Н. Дмитриева // Аграрный вестник Урала. - 2015. - № 4. - С. 45-49.

205. Лебедев М.М. Черно - пестрый скот и методы его улучшения / М.М. Лебедев, И. Бич, Н.З. Басовский, Л.С. Жебровский. - Ленинград: Колос, 1971. - 263 с.
206. Лещук Г.П. Практикум по статистическим методам обработки экспериментальных данных: учеб. пособие / Г. П. Лещук, З. А. Иванова. - Курган: Комстат, 2007. - 174 с.
207. Лещук, Г.П. Влияние генетических и экстерьерных факторов на молочную продуктивность коров / Г.П. Лещук, Л.Е. Новоселова // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. - № 4 – С. 24 - 26.
208. Лещук, Г.П. Молочная продуктивность коров в связи с типом телосложения / Г.П. Лещук, Л.Е. Новоселова // Актуальные вопросы животноводства Зауралья. – Курган - 2005. - С. 55-57.
209. Лещук Г.П. Совершенствование черно-пестрого скота в условиях Зауралья: автореф. дис. ... док. с.-х. наук: 06.02.01 / Геннадий Петрович Лещук. – Оренбург, 2007. – 39 с.
210. Лещук, Г.П. Тип телосложения коров голштинизированной черно-пестрой породы в условиях Зауралья / Г.П. Лещук, М.Г. Шигина // Актуальные вопросы животноводства Зауралья. – Курган. - 2005. - С. 60-63.
211. Лещук Г.П. Хозяйственно-биологические особенности черно-пестрого скота различного происхождения в условиях Зауралья: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Геннадий Петрович Лещук. – Курган, 1999. – 122 с.
212. Лещук, Т.Л. Влияние возраста и живой массы телок при плодотворном осеменении на хозяйственное использование коров / Т.Л. Лещук // Главный зоотехник. - 2011. - №8. - С. 8-10.
213. Лещук, Т.Л. Проблемы и перспективы разведения черно-пестрого скота в Зауралье / Т.Л. Лещук // Главный зоотехник. - 2010. - №.6 - С. 23-28.
214. Литвинов, И. Линейная оценка быков-производителей в Вологодской области / И. Литвинов // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. - №3. - С. 22-23.

215. Лиходеевская О.Е. Продуктивные качества ремонтных телок и коров разного года рождения / О.Е. Лиходеевская, О.В. Горелик, Н.Н. Семенова, Н.И. Сорокина, П.С. Галушина // В сборнике: От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение развития животноводства и биотехнологий. Сборник материалов международной научно-практической конференции «От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение АПК». - Екатеринбург, 2020. - С. 118-120.

216. Логинов Ж.Г. Линейная оценка типа потомков голштинских быков при межпородном скрещивании / Ж.Г. Логинов, П.Н. Прохоренко, А.Н. Дидковский // Сб.науч.тр. ВНИИРГЖ. Генетический прогресс в повышении продуктивности сельскохозяйственных животных. – СПб, 1991. - 184 с.

217. Лозовая Г.С. Экстерьерно-конституциональные особенности и продуктивность животных черно-пестрой породы разных генотипов / Г.С. Лозовая, Н.Н. Матвеев // Материалы XXXIII научно-практической конференции ВГСХА. – Вологда, 2000. – С. 67-68.

218. Лоретц, О. Г. Генетические параметры биохимического состава молока и крови коров молочного направления продуктивности / О. Г. Лоретц, О. В. Горелик, С. А. Гриценко, А. А. Белооков // Аграрный вестник Урала. - 2017. - №10 (164).– С. 14-19.

219. Лоретц О.Г. Влияние возраста первого осеменения на молочную продуктивность коров / О.Г. Лоретц, Н.Н. Семенова, Е.Д. Лыков // В сборнике: Аграрная наука - сельскому хозяйству. Сборник материалов XV Международной научно-практической конференции в 2 кн. - Барнаул, 2020. С. 180-182.

220. Лоретц, О.Г. Повышение биоресурсного потенциала крупного рогатого скота и качества молочной продукции при промышленных технологиях содержания / О.Г. Лоретц, И.М. Донник // Аграрный вестник Урала. - 2014. - № 10. - С. 51-54.

221. Лоретц О.Г. Повышение продуктивного долголетия коров черно-пестрой породы / О.Г. Лоретц, О.С. Чеченихина, О.А. Быкова, А.В. Степанов, Е.С. Казанцева, О.В. Горелик, В.Ф. Гридин, В.С. Мымрин, О.П. Неверова,

В.Н. Никулин, М.Б. Ребезов, Л.Ю. Топурия, Е.В. Шацких. – Екатеринбург: Уральское аграрное изд-во, 2017. – 163 с.

222. Любимов, А.И. Состав и свойства молока помесных коров / А.И. Любимов, В.А. Сергеева // Молочное и мясное скотоводство.- 1997.- №3.- С. 15.

223. Любимов А.И. Состояние и перспективы развития молочного скотоводства в Западном Предуралье: дис. ... док. с.-х. наук: 06.02.04 / Александр Иванович Любимов. - Москва, 2003 – 451 с.

224. Мазаев А.Н. Водоподготовка для технологических целей на фермах и на молокоперерабатывающих предприятиях - маркер производства высококачественного молока / А.Н. Мазаев // Материалы международной научно-практической конференции «Молочная индустрия мира и Российской Федерации» (13-16 марта). – М., 2012. – С. 15-17.

225. Мазаев А.Н. Практические советы по производству молока высшего сорта [Электронный ресурс] / А.Н. Мазаев // Переработка молока. - 2007. Издательский дом «Отраслевые Вестимости». - Режим доступа: <http://www.milkbranch.ru/publ/view/95.html>. (дата обращения 25.06.2011).

226. Максимовых, Г. Двукратное доение коров – оправдано / Г.Максимовых // Молочное и мясное скотоводство. – 1972. - №1. - С. 6-7.

227. Малышев, А.А. Улучшение воспроизводства крупного рогатого скота./ А.А. Малышев, Б. Мохов // Молочно-мясное скотоводство. 2007.- № 2.- С. 27-29.

228. Маркин Е.Ф. Зоотехническая работа с черно-пестрым скотом / Е.Ф.Маркин, Ю.К.Рябов. - Свердловск: Средне-Уральское кн. изд – во. - 1965. - С. 4 - 5.

229. Маркова К.В. Какие факторы влияют на состав молока / К.В. Маркова. – М.: Колос, 1963. - с 156.

230. Мартынова, Е.Н. Линейная оценка экстерьера коров и её связь с продуктивностью / Е. Мартынова, Ю. Девятова // Молочное и мясное скотоводство. - 2004. - №8. - С.23.

231. Марченко, В. Оценка быков-производителей в СПК (колхозе) имени Апанасенко Ставропольского края / В. Марченко, С. Силкина, В. Хабibuлин // Главный зоотехник. – 2017. - № 4. – С. 35-40.

232. Медведева М.А. Клиническая ветеринарная лабораторная диагностика / М.А. Медведева // Справочник для ветеринарных врачей. М.: ООО «Аквариум-Принт», 2009. - 416 с.

233. Медведский, В.А. На привязи или без? / В.А. Медведский // Животноводство России. – 2018. - №2. - С. 43-45.

234. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. М.: ВАСХНИЛ, 1983. – 112 с.

235. Методы повышения продуктивного долголетия коров (рекомендации для специалистов агропромышленного комплекса, научных сотрудников и студентов высших учебных заведений) / авт.-сост. О. С. Чеченихина, Е. С. Казанцева, Ю. А. Степанова. – Екатеринбург : Уральский ГАУ, 2017 – 36 с.

236. Мешарош, Д. В интересах производства молока лучшего качества / Д. Мешарош // Молочное и мясное скотоводство. - 2003. - № 1. - С. 34-36.

237. Миронова, Т. Интродукция роботизированных систем доения в молочное скотоводство / Т. Миронова // Главный зоотехник. – 2015. - № 3. - С.25-29.

238. Морозова, Н.И. Технология производства молока в условиях роботизированного молочного комплекса в ООО «Вакинское агро» / Н.И. Морозова, Н.Г. Бышова, Р.З. Сажиков, Ю.В. Жарикова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2017. - № 1 (33). – С. 39-43.

239. Мымрин, В.С. В центре внимания - селекция быков-производителей / В.С. Мымрин // Эффективное животноводство. – 2019. - № 1 - (149). - С. 21.

240. Мымрин В.С. Методические рекомендации по отбору и дальней-

шей селекции крупного рогатого скота уральского типа / В.С. Мымрин, С.Л. Гридина, П.В. Кошунов. - Екатеринбург, 2004. - С.12.

241. Мымрин, В.С. Наше селекционное кредо / В.С. Мымрин // Эффективное животноводство. – 2018. - № 5 (144). - С. 34-35.

242. Мымрин, В.С. Опора - на отечественные племенные ресурсы / В.С. Мымрин // Зоотехния. - 2016. - № 4. - С. 2-4.

243. Мымрин В.С. Оценка племенных и продуктивных качеств крупного рогатого скота чернол-пестрой породы в областях и республиках Урала за 2011 год / В.С. Мымрин, Н.Н. Зезин, С.Л. Гридина, В.А. Петров. - Екатеринбург, 2012. – 60 с.

244. Мымрин, В.С. Сохранение отечественных пород - вклад в будущее российского животноводства / В.С. Мымрин, С.Л. Гридина, А.Н. Ажмяков, А.А. Брюханов, И.А. Байбулатов, Н.П. Капустин, В.П. Лазаренко, А.В. Кобылин, Е.В. Крысова, Г.Г. Смирнова // Зоотехния. - 2018. - № 1. - С. 8-11.

245. Мымрин, В.С. Сохранение отечественных пород - вклад в будущее российского животноводства / В.С. Мымрин, С.Л. Гридина, А.Н. Ажмяков [и др.] // Зоотехния. – 2018. - № 1. - С. 8-11.

246. Мысик, А.Т. Животноводство стран мира на рубеже веков/ А.Т. Мысик// Зоотехния.- 2001.- № 1.- С.2-8.

247. Налимов С.К. Зависимость уровня молочной продуктивности коров от продолжительности сухостойного и сервис-периода / С.К. Налимов, К.К. Есмагамбетов, П.С. Кашеев // Актуальные вопросы животноводства Зауралья. – Курган, 2005. - С. 82-84.

248. Наставление по диагностике, терапии и профилактике мастита у коров № 13-5-2/1948 от 30.03.2000. – Москва, 2000. – 15 с.

249. Наумов С.В. Белкомолочность коров черно-пестрой породы Зауралья в связи с молочной продуктивностью происхождения: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Сергей Владимирович Наумов. – Троицк, 2007. - 18 с.

250. Нежданов, А. Интенсивность воспроизводства и молочная продуктивность коров / А. Нежданов, Л. Сергеева, К. Лободин // Молочно-

мясное скотоводство. - 2008. - № 5. - С. 2-4.

251. Нусов Н.И. Скотоводство / Н.И. Нусов, Г.Г. Игнатенко [и др.] под. ред. Н.И. Нусова. - М., 1994. - С. 90-103.

252. Обливанцов, В. Линейная оценка экстерьера коров бурых пород Украины / В.Обливанцов // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. - №7. - С. 35-38.

253. Обуховский, В. Экономим время на доении / В. Обуховский, Ю. Дершень, М. Лухтан // Животноводство России. – 2017. - №1. – С. 51.

254. Овсянников А.Н. Основы опытного дела в животноводстве/ А.Н. Овсянников - М.: Колос, 1976. - 304 с.

255. Овчинников, А.А. Состояние обмена веществ и продолжительность хозяйственного использования коров в зависимости от качества корма / А.А. Овчинников, Л.Ю. Овчинникова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2015. - № 1. – С. 10-15.

256. Овчинникова Л.Ю. Генетико-популяционные процессы при голштинизации черно-пестрого скота Урала: дис. ... док. с.-х. наук: 06.02.01 / Людмила Юрьевна Овчинникова. – Троицк, 2008 - 342 с.

257. Овчинникова Л.Ю. Совершенствование племенных и продуктивных качеств стада черно-пестрого скота / Л.Ю. Овчинникова, Н.И. Лыкасова, А.И. Епимахов, Н.В. Фомина // Технологические проблемы производства продукции животноводства и растениеводства. – Троицк, 2005. - С. 150-153.

258. Осеменение коров. Отел // AgroPlanet.by. Все о сельском хозяйстве [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://agroplanet.by/index.php?option=com_content&view=article&id=98:2011-11-02-18-45-43&catid=41:cows&Itemid=70. (дата обращения 18.02.2010).

259. Оценка вымени и молокоотдачи коров молочных, молочно-мясных пород: методические указания. - ВАСХНИЛ, 1985. -35с.

260. Оценка племенных и продуктивных качеств крупного рогатого скота черно-пестрой породы в областях и республиках Урала за 2014 год / С.Л. Гридина, В.Ф. Гридин. Под науч. ред. В.С. Мымрина. Н.Н. Зезина – Екатеринбург.

бург: Уральское изд-во, 2015. – 56 с.

261. Оценка племенных и продуктивных качеств крупного рогатого скота черно-пестрой породы в областях и республиках Урала за 2015 год / С.Л. Гридина, В.Ф. Гридин. Под науч. ред. В.С. Мымрина. Н.Н. Зезина – Екатеринбург: Уральское изд-во, 2016. – 76 с.

262. Оценка племенных и продуктивных качеств крупного рогатого скота черно-пестрой породы областей и республик Урала за 2016 год / С.Л. Гридина, В.Ф. Гридин. Под науч. ред. В.С. Мымрина. Н.Н. Зезина – Екатеринбург: Уральское изд-во, 2017. – 63 с.

263. Паршуков, Г.Д. Интенсивность воспроизводства и продуктивное долголетие коров / Г.Д. Паршуков, Д. Михайлов // Молочное и мясное скотоводство. - 2001. - №1. - С. 22-23.

264. Пат. 2505959 С1 Российская Федерация, Способ оценки стрессоустойчивости коров: пат. А01К 67/02 / Н.А. Сафиуллин и др. №2012130194/10; заявл. 16.07.2012; опубл. 10.02.2014.

265. Пат. 2668535 С2 Российская Федерация, Способ профилактики маститов у высокопродуктивных коров / В. Н. Чарушин, М. В. Ряпосова, М. Н. Тарасенко [и др.]. – № 2016137923; заявл. 22.09.2016; опубл. 01.10.2018.

266. Пат. 264461 Российская Федерация, Способ отбора высокопродуктивных коров: пат. А01К67/02. / О. С. Чеченихина, А. В. Степанов, Ю. А. Степанова, №2016138772; заявл. 03.09.2016; опубл. 13.02.2018.

267. Пат. 2216170 Российская Федерация, Способ оценки генотипа быков-производителей по жизнеспособности потомства: пат. А01К67/02 / Н.Н. Кочнев, Л.К. Эрнст, В.Л. Петухов, А.И. Желтиков, М.Л. Кочнева, О.С. Короткевич. - № 2001118141/13; заявл. 29.06.2001; опубл. 20.11.2003.

268. Перфилов, А.А. Воспроизводительные способности коров в зависимости от уровня молочной продуктивности / А.А. Перфилов, Х.Б. Баймишев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2006. - № 5 (25). – С. 29-31.

269. Петекоев, П. Проучване влиянието на някои фактори върху броя

на соматичниф клетки в млякото на прави по лактационни месеци / П. Петков, Ж. Герговска, П. Радулова // Животновод. науки. - 2001. - № 2.- С. 86-89.

270. Петкевич, Н.С. Методы повышения воспроизводительной способности животных / Н.С. Петкевич // Молочное и мясное скотоводство. – 2005 - № 4. – с. 11 – 12.

271. Петкевич, Н.С. Эффективность методов подбора животных в линиях/ Н.С. Петкевич // Зоотехния. - 2003. - №3. - С. 12-14.

272. Петров, В.А. Влияние быков-производителей различных генотипов на хозяйственное использование коров / В.А. Петров // Аграрный вестник Урала. – 2009. - №4 (58). - С. 83-85.

273. Петров Е.Б. Основные технологические параметры современной технологии производства молока на животноводческих комплексах (фермах): рекомендации / Е.Б. Петров, В.М. Тараторкин. - М., 2007. – 176 с.

274. Петрова А.С. Продуктивное долголетие коров айширской породы и факторы, его определяющие: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.07 / Анна Сергеевна Петрова. – Саранск, 2011. – 23 с.

275. Петрова, О.Г. Значение цифровизации отечественного животноводства / О.Г. Петрова, М.И. Барашкин, И.М. Мильштейн // Аграрное образование и наука. - 2019. - № 4. - С. 6.

276. Петрова, О.Г. Импортзамещение в организации продовольственной безопасности инфекционных болезней животных / О.Г. Петрова // Агропродовольственная политика России. - 2019. - № 1 (85). - С. 39-42.

277. Петрова, О.Г. Особенности эпизоотического процесса инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота на региональном уровне / О.Г. Петрова, М.И. Барашкин, А.Д. Алексеев, И.М. Мильштейн // Аграрный вестник Урала. – 2019. - № 6 (185). - С. 39-43.

278. Петрова, О.Г. Респираторно-синцитиальный синдром крупного рогатого скота / О.Г. Петрова, А.Д. Алексеев, Е.Н. Шилова, Е.В. Печура, А.П. Порываева, И.В. Степанов // БИО. – 2019. - № 7 (226). - С. 30-34.

279. Пешук, Л. Оптимальные сроки использования молочных коров /

Л.Пешук // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. - № 1. – С. 15-18.

280. Пинчук, И. Взаимосвязь, воспроизводительной способности коров с молочной продуктивностью / И. Пинчук, Н. Казаровец // Молочное и мясное скотоводство. - 2000. - № 7. - С. 26-27.

281. Пинчук, И. Об использовании в селекции полезных признаков черно-пестрого скота/ И. Пинчук // Молочное и мясное скотоводство. – 2001. - №2. - С.15-16.

282. Пипко Н.Ф. Львовский черно-пестрый скот / Н.Ф. Пипко, А.П. Бранитюк. – Львов, 1968. - 67с.

283. План племенной работы с уральским отродьем черно-пестрой породы на 1971-1980 гг. - Свердловск, 1973. – 160 с.

284. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.

285. Повышение продуктивного долголетия коров черно-пестрой породы / О.Г. Лоретц, О.А. Быкова, Чеченихина О.С. [и др.] // Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2017. – 163 с.

286. Поляков П.Е. Выведение новой черно-пестрой породы на пригодность к машинной технологии доения / П.Е. Поляков, Н.И. Иванова, А.Н. Мозгалин// Селекция молочного скота и промышленные технологии. - М: Агропромиздат, 1990.- С.51-55.

287. Поляков П.Е. Основные направления совершенствования пород молочного скота / П.Е. Поляков, Н.И. Иванова - М., 1985. - 50 с.

288. Поляков П.Е. Повышение эффективности селекции черно-пестрого скота с использованием мирового генофонда родственных пород: автореф. дис. ... док. с.-х. наук: 06.02.01 / Петр Егорович Поляков. – Немчиновка, 1982.- 60с.

289. Попов, Н.А. Генетическая и генеалогическая однородность стад черно-пестрой породы / Н. Попов, Г. Уливанова, Т. Ахмедова // Молочное и мясное скотоводство. - 2002. - №4. - С. 22-24.

290. Попов, Н.А. Генетический мониторинг крупного рогатого скота черно-пестрой породы / Н.А. Попов, Л.К. Марзанова // Молочное и мясное скотоводство. - 2016. - №4. – С.9-12.

291. Попов, Н.А. Селекционные и генетические аспекты совершенствования крупного рогатого скота племенного завода «Соколовка» / Н. Попов, А. Попов, А. Некрасов, В. Одиноких, Л. Зонова // Главный зоотехник. – 2017. - № 11. – С. 18-31.

292. Порошин, В.П. Экстерьерные особенности первотёлок разных генотипов / В.П. Порошин, Л.Б. Судоргина // Аграрный вестник Урала. – 2010. - №1 (67). – С. 49-51.

293. Постановление Правительства РФ от 14 июля 2012 г. N 717 «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы» (с изменениями и дополнениями). – М., 2012. – 127 с.

294. Порядок и условия проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направлений продуктивности: [приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации №379 от 28.10.2010 г.]. - М.: КонсультантПлюс, 2010. - 19 с.

295. Правила ведения учета в племенном скотоводстве молочного и молочно-мясного направлений продуктивности: [приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации №25 от 01.02.2011 г. с изменениями на 10 июня 2016 года.]. - М.: КонсультантПлюс, 2011. - 55 с.

296. Правила оценки молочной продуктивности коров молочно-мясных пород СНПлем Р23-97: сборник правовых и нормативных актов к Федеральному закону «О племенном животноводстве». – В. 2. - Изд-во ВНИИПлем, 2000. - 81 с.

297. Предеина Н.Г. Сравнительное изучение продуктивных качеств черно-пестрых голштин и черно-пестрых коров разных линий в условиях Зауралья: автореф. дис...канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Надежда Георгиевна Предеина. – Ижевск, 2003. - 19с.

298. Применение пробиотиков в ветеринарной медицине и животноводстве: монография / Л. Ю. Топурия [и др.]. - Мин-во сельского хоз-ва РФ, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования «Оренбургский гос. аграрный ун-т». - Оренбург: Изд. центр ОГАУ, 2016. – 189 С.

299. Программа создания нового типа черно-пестрого скота в Тюменской области с использованием быков голштино-фризской породы: рекомендации ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. НИИСХ Северного Зауралья. – Новосибирск, 1988. – 32 с.

300. Прожерин В.П. Оценка экстерьера холмогорского скота / В.П. Прожерин, И.В. Кувакина, Ю.М. Ширинкина // Наука — производству: Сб. научн. тр. – Архангельск, 1999. - с. 38-41.

301. Прокопив, Л.Н. Мониторинг антигенной структуры стада скота черно-пестрой породы в зависимости от линейной принадлежности / Л.Н. Прокопив, С.С. Александрова // Аграрный вестник Урала. - 2014. - № 11. - С. 36-39.

302. Прохоренко, Д.Г. Разведение черно-пестрого скота в Российской Федерации / Д.Г. Прохоренко // Животноводство. - 1986. - № 4. - С. 27-28.

303. Прохоренко, П.Н. Влияние генетических и средовых факторов на тойслоложение голштинизированного скота / П.Н. Прохоренко, Д. Михайлов // Молочное и мясное скотоводство. - 2000. - №2. – С. 23 - 24.

304. Прохоренко, П.Н. Методы создания высокопродуктивных молочных стад/ П.Н. Прохоренко // Зоотехния. - 2001. - №11. - С.2-6.

305. Прохоренко, П.Н. Оценка генетических параметров скрещивания при использовании голштинских производителей / П.Н. Прохоренко // Животноводство. - 1997. - №1. - С. 20-22.

306. Прохоренко, П.Н. Черно-пестрая порода молочного скота: состояние и направления совершенствования с использованием генофонда голштинской породы / П.Н. Прохоренко, В.В. Лабинов // Молочная промышленность. – 2015. - №2. - С. 56-59.

307. Пузянина, Л.И. Изменение экстерьера и продуктивности коров

черно-пестрой породы при голштинизации стад / Л.И. Пузынина // Зоотехния.- 2005. - № 12. - С. 12-13.

308. Разумовский Н. Растим молодняк: важно все / Н. Разумовский // Животноводство России. – 2018. - №1. - С. 49-53.

309. Разумовский, Н. Сохранить или выбраковать? / Н. Разумовский, А. Хрущёв // Животноводство России. – 2018. - №3. - С. 31-33.

310. Рашек В.А. Особенности роста и развития телок помесей черно-пестрой породы при скрещивании с голштино-фризской / В.А. Рашек, В.И. Савицкий. – М.: ВСХИЗО, 1984. – С. 57-62.

311. Ребезов М.Б. Состояние факторов естественной резистентности у коров при субклиническом мастите / М.Б. Ребезов, Л.Ю. Топурия, Д.В. Уханова // В сборнике: «Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве - основа модернизации агропромышленного комплекса России»: Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции научных сотрудников и преподавателей. - Ставрополь, 2019. - С. 365-367.

312. Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации, 2017 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138625359016. (дата обращения 05.01.2018).

313. Решетникова, Н. Современное состояние и стратегия воспроизводства стада при повышении молочной продуктивности крупного рогатого скота / Н. Решетникова, Г. Ескин, Н. Комбарова, Е. Порошина, И. Шавырин // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. - №4. – С. 2-6.

314. Родин И.А. Генетика - иммунологические аспекты профилактики мастита и взаимосвязь с ними эндометритов у коров и диареи новорожденных телят: автореф. док. вет. наук: 16.00.07 / Игорь Алексеевич Родин. – Воронеж, 2001. - 49 с.

315. Романенко Н.И. Связь биохимических показателей крови холмогорских коров с их молочной продуктивностью / Н.И. Романенко // Селекция холмогорского скота в РСФСР. - М.: ВНИИплем, 1985. - 49-50.

316. Ротов, С.В. Сравнительная оценка выращивания телок, полученных от различных линий быков / С.В. Ротов // Зоотехния. – 2012. - №12. – С. 223-224.

317. Рубан, Ю.Д.. К разработке концепции селекционного процесса с породу ми скота / Ю.Д. Рубан // Молочное и мясное скотоводство. – 1996. - №3. - С. 25 - 29.

318. Рузиев Т.Б. Использование быков голштинской породы на коровах черно-пестрого скота Таджикистана: монография / Т.Б. Рузиев. - Душанбе.: Хумо, 2007. - 188 с.

319. Рузиев Т.Б. Использование голштинских быков на маточном поголовье черно-пестрой породы в условиях жаркого климата Таджикистана: автореф: дисс. ... док. с.-х. наук: 06.02.01 / Туйчи Бадалович Рузиев. – Москва, 2009. – 16 с.

320. Рыжакина Е.А. Оптимизация ветеринарно-санитарных и зоогигиенических условий содержания коров с целью профилактики мастита и получения молока высокого качества в условиях Северо-Западного региона РФ дис. ... кан. вет. наук: 06.02.05 / Е.А. Елена Александровна Рыжакина. - Москва, 2013. - 162 с.

321. Рябов Ю.К. Мясная продуктивность и качество мяса уральского и тагильского скота / Ю.К. Рябов, Л.Ф.Ерофеева. - Труды УралНИИСХ. – Свердловск, 1983. – Т. 35. – С. 72-78.

322. Ряпосова, М.В. Биохимический и иммунологический статус племенных быков в Уральском регионе / М.В. Ряпосова, И.А. Шкуратова, Л.И. Дроздова, В.С. Мымрин // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2016. - № 3. - С. 125-129.

323. Ряпосова, М.Н. Способ профилактики нарушений репродуктивной функции у коров-первотелок / М.Н. Ряпосова, О.В. Соколова, М.Н. Иса-

кова, И.А. Шкуратова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2018. - № 9. - С. 47-53.

324. Савельев, В.И. Влияние голштино-фризских быков на хозяйственно-полезные признаки коров черно-пестрой породы / В.И. Савельев, Л.А. Акулин // Интенсификация производства молока и говядины /Сб. науч. тр. – 1985. – Вып. 130. – С. 56-60.

325. Савин, Ю. Цены на молочную продукцию должны быть стабильными / Ю. Савин // Главный зоотехник. - 2010. - №11. - С. 59-63.

326. Садовников, Н.В. Как преодолеть технологическую зависимость в сельском хозяйстве / Н.В. Садовников // Российская газета. – 2017. - С. 14.

327. Садыева Е.А. Возраст первого отела и молочная продуктивность коров в условиях СА «Афанасьевка Агро» Солнцевского района Курской области / Е.А. Садыева, И.А. Казначеева // Интенсивные технологии и инновационные решения в производстве и переработке продуктов животноводства. – Матер- лы науч-практ. Конф. студентов и аспирантов зооинженерного факультета. - Курск: Изд-во МУ «Издательский центр «ЮМЭКС», 2008. - 148с.

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

329. Сакса, Е.И. Голштинизация черно-пестрого скота Ленинградской области / Е.И. Сакса, А.И. Кузина // Зоотехния. - 1992.- № 9.- С.2-4.

330. Самбуров, Н.В. Воспроизводительная способность черно-пестрых и голштинизированных коров / Н.В. Самбуров // Зоотехния. - 2000. - № 5. - С. 27 - 28.

331. Саморуков, Ю. Сохранить молочное скотоводство в России / Ю. Саморуков, В. Иванов, Н. Марзанов // Животноводство России. – 2017. - №7. - С. 35-38.

332. Самусенко, Л.Д. Молочная продуктивность коров в зависимости от их линейной принадлежности / Л.Д. Самусенко // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. - №2. – С. 30-31.

333. Самусенко, Л.Д. Влияние генетических факторов на селекционные признаки черно-пестрого скота / Л.Д. Самусенко // Зоотехния. – 2012. - №10. – С. 4-5.

334. Самусенко Л.Д. Прогрессивные технологии в скотоводстве: учебное пособие / Л.Д. Самусенко, Н.Н. Сергеева, А.И. Дедкова. - Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2013. – 254 с.

335. Самусенко, Л.Д. Зависимость качественно-технологических показателей молока от сезона отела коров / Л. Самусенко, С. Химичева // Главный зоотехник. – 2017. - № 2. – С. 31-35.

336. Сарапкин, В.Г. Особенности вымени у голштинизированных черно-пестрых коров / В.Г. Сарапкин, Ю.А. Светова, С.Н. Иванов // Зоотехния. - 2004. - №2. - С. 18-20.

337. Сат, Ч.М. Влияние технологии содержания и доения коров на молочную продуктивность и качество молока в условиях фермы МУП «Каа-Хемский» / Ч.М. Сат // Вестник Тувинского госуниверситета. – 2014. - №2. - С. 153-157.

338. Свяженина, М.А. Линейная оценка экстерьера коров черно-пестрой и голштинской пород в северном регионе Казахстана / М. Свяженина, А. Рахимов // Агропродовольственная политика Россия. – 2017. - № 4(64). – С. 43-48.

339. Свяженина М.А. Экстерьерная оценка в селекции крупного рогатого скота / М.А. Свяженина. - Тюмень: ТГСХА, 2007. - 138 с.

340. Свяженина М.А. Эффективность использования экстерьерной оценки в селекции черно-пестрого молочного скота в условиях Тюменской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Марина Анатольевна Свяженина. – Новосибирск, 2004. - 23 с.

341. Свяженина М.А. Сравнительная характеристика молочного скота и пути его совершенствования в условиях Северного Зауралья: автореф. дис. ... док. с.-х. наук: 06.02.10 / Марина Анатольевна Свяженина. – Курган. – 2012. – 35 с.

342. Севостьянов М.Ю. Воспроизводительная функция коров черно-пестрой породы с высокой долей кровности по голштинам / М.Ю. Севостьянов, О.Е. Лиходеевская, О.В. Горелик // В сборнике: Теория и практика современной аграрной науки Сборник III национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием: Новосибирский государственный аграрный университет, 2020. - С. 272-275.

343. Севостьянов М.Ю. Молочная и мясная продуктивность помесей уральского черно-пестрого и голштинского скота: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Михаил Юрьевич Севостьянов. – Новосибирск, 1991. – 18 с.

344. Седов, И. Влияние кратности доения на продуктивность коров / И. Сапогова, И. Пурецкий, Н. Иванова // Молочное и мясное скотоводство. - 2001. - № 2. - С. 2-3.

345. Селекционно-племенная работа с крупным рогатым скотом в регионе Урала / С.Л. Гридина [и др.] под науч. ред. В.С. Мымрина. Н.Н. Зезина – Екатеринбург: Уральское отделение РАН, 2019 – 99 с.

346. Селионова, М.И. Влияние минерально-витаминных премиксов «Кауфит Комплит», «Кальвофит-Н» и пробиотика «Бацелл» на воспроизводительные качества коров / М.И. Селионова, В.В. Тягилев // Главный зоотехник. – 2010. - №4. - С. 7-11.

347. Семкив М.В. Оценка быков-производителей по типу телосложения жочерей в условиях ОАО «Ермолинское» [Электронный ресурс] / М.В. Семкив, В.Н. Витвицкий // Учен. зап. Института СХПР НовГУ. - 2006. - Т. 14, в. 3. - Режим доступа: <http://www.novsu.ru/file/3067>. (дата обращения 05.06.2006).

348. Сень, М.Н. Роль черно-пестрой породы в развитии отечественного молочного скотоводства /М.Н. Сень, К.Ю. Хатанов // Молодежь и наука. – 2018. - № 2. - С. 85.

349. Сивкин, Н.В. Влияние техники доения на содержание соматических клеток в молоке / Н.В. Сивкин, В.Н. Виноградов, А.И. Пруданов // Зоотехния. - 2004. - № 7. - С. 26-28.

350. Сидорова В.Ю. Генетические и технологические параметры программ селекции в молочном скотоводстве: автореф. дис. ... д. с.-х. наук: 06.02.01 / Виктория Юрьевна Сидорова. – Москва, 2009. – 45 с.

351. Сидорова, В.Ю. Экстерьерные признаки молочного скота Российской Федерации и их связь с продуктивностью / В.Ю.Сидорова // Зоотехния. - 2006. - № 5. – С. 4-6.

352. Симонов, Г.А. Влияние роботизированного доения на качество молока / Г.А. Симонов, В.Е. Никифоров, И.С. Сереброва, Д.А. Иванова, О.Б. Филиппова // Наука в центральной России. – 2020. - № 2 (44). - С. 117-124.

353. Симонов, Г.А. Преимущества роботов перед традиционной технологией доения коров / Г.А. Симонов, В.Е. Никифоров, О.Б. Филиппова // Наука в центральной России. – 2020. - № 4 (46). – С. 54-62.

354. Синицина, Н. Хороший бык - половина стада / Н.Синицина // Животноводство России.- 2000.- №12.- С. 11.

355. Скопцова Т.А. Молочная продуктивность черно-пёстрых коров разных линий / Т.А. Скопцова. - Матер-ы XXXIII науч.-практ. конф. ВГСХА. – Вологда, 2000. – С. 58-60.

356. Скопцова, Т.И. Взаимосвязь величины удоя с продолжительностью сервис-периода у коров разной линейной принадлежности / Т.И. Скопцова, Г.С. Лозовая // Матер-ы XXXIII науч.-практ. конф. ВГСХА. – Вологода, 2000. – С. 65-66.

357. Скребнева Е.Н. Межлинейные различия заболеваемости маститом коров черно-пестрой породы / Е.Н. Скребнева // Матер-ы науч.-практ. конф., посвященной 150-летию ветеринарной службы Оренбуржья «Актуальные проблемы ветеринарной медицины и биологии». – Оренбург, 2003. - С. 141.

358. Соболева, Н.В. Технологические свойства молока коров разных пород в зависимости от количества соматических клеток / Н.В. Соболева, С.В. Карамаев, А.А. Ефремов // Известия Оренбургского ГАУ. - 2010. - С. 112-114.

359. Солдатов, А.П. Использование мирового генофонда при совершенствовании скота / А.П. Солдатов, Г.И. Белостоцкая // Зоотехния. - 1991. - №

9. - С. 2-5.

360. Солдатов А.П. Опыт использования голштинской породы для повышения производства молока / А.П. Солдатов, М.М. Эртуев. - М.: Агропромиздат, 1990. – 65с.

361. Спивак, М. Использование быков голштинской породы для совершенствования молочного скота / М.Спивак // Молочное и мясное скотоводство. - 1990. - №1. - С.33-35.

362. Степанов, А.В. Влияние быков-производителей на продуктивность и долголетие дочерей / А.В. Степанов, О.А. Быкова, О.Г. Лоретц, О.С. Чеченихина, О.П. Неверова, О.Н. Аксенова // Аграрный научный журнал. – 2019. - № 12. - С. 74-77.

363. Степанов А.В. Влияние технологии доения на молочную продуктивность и период производственного использования коров / А.В. Степанов, О.А. Быкова // В сборнике: «Стратегические задачи по научно-технологическому развитию АПК», 2019. - С. 277-280.

364. Степанов, А.В. Продуктивное долголетие и молочная продуктивность коров в зависимости от живой массы при первом плодотворном осеменении / А.В. Степанов, О.А. Быкова, О.Г. Лоретц, О.С. Чеченихина, А.Г. Кошцаев // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. - № 79. - С. 207-213.

365. Степанов А.В. Функциональные свойства вымени голштинизированных коров при разных режимах доения / А.В. Степанов, СВ. Наумов // Перспективы агропромышленного производства регионов России в условиях реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК».- Уфа, 2006. - С. 239-242.

366. Стрекозов, Н.И. Направления развития молочного скотоводства России на ближайшие годы / Н.И. Стрекозов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2018. - №5. - С. 2-7.

367. Стрекозов, Н.И. Продуктивное долголетие коров при голштинизации чёрно-пёстрого скота / Н.И. Стрекозов, Н.В. Сивкин // Генетика и разведение животных. – 2014. - №2. - С. 11-16.

368. Стрекозов, Н.И. Продуктивному долголетию коров внимание селекционеров / Н. Стрекозова, З. Ильюшина, Г. Левна // Молочное и мясное скотоводство. - 1991. - № 5. - С. 16-18.

369. Стрекозов, Н.И. Совершенствовать методы оценки молочного скота / Н.И. Стрекозова, Г.Н. Крылова // Зоотехния. – 1997. - №4. - С. 2-3

370. Стрекозов Н.И. Создание заводского типа черно-пестрого скота / Н.И. Стрекозов, Д.В. Карликов, Н.И. Кандрашова, Е.И. Олейник // Совершенствование методов селекции и повышение продуктивности молочного скота. – Дубровицы, 1986. – вып. 47. – С. 3-11.

371. Сулима Н.Н. Влияние величины живой массы и сроков осеменения ремонтных телок на молочную продуктивность, экстерьер, воспроизводительные способности и долголетие коров / Н.Н. Сулима, Н.В. Молчанова // Материалы 3 международной научно-практической конференции. науч. тр. ВИЖ.-Вып. 63. – Дубовицы, 2005. - С. 111-113.

372. Сырцева, Е.М. Наследственная предрасположенность черно-пестрых коров к причинам выбраковки в Орловской области / Е.М. Сырцева, А.И. Шендаков // Молочное и мясное скотоводство. - 2015. - №1. - С. 19-21.

373. Тарчоков, Т.Т. Черно-пестрый скот в Кабардино-Балкарии/ Т.Т. Тарчоков, А. Тхазеплов, В. Кагазежев// Зоотехния. - 2004. - № 12. - С. 5-6.

374. Тарчокова, Т.М. Влияние продуктивности матерей-коров за первую лактацию на продуктивное долголетие коров / Т.М. Тарчокова, В.М. Гукежев // Зоотехния. – 2012. - №8. – С. 22-23.

375. Тимошенко, В. Уберечь корову от мастита / В. Тимошенко, М. Барановский, А. Музыка, А. Москалёв // Животноводство России. – 2017. - №4. - С. 43-46

376. Ткачук, В.Н. Определение степени породности помесей / В.Н. Ткачук // Зоотехния. - 2000. - № 9. - С. 6-8.

377. Толманов, А.А. Линейное разведение бестужевского скота при гошштинизации/ А.А. Толманов // Зоотехния. - 2005. - №3. - С.5-6.

378. Томмэ М.Ф. Методика определения переваримости кормов и рационов / М.Ф. Томмэ. – М.: ВИЖ, 1969. – 37 с.

379. Топурия Г.М. Качество молока коров при субклиническом мастите / Г.М. Топурия, Л.Ю. Топурия, Л.Н. Трушина, Д.В. Уханова // В сборнике: «Пища. Экология. Качество»: Сборник материалов XVI Международной научно-практической конференции, 2019. Т 1. - С. 253-255.

380. Топурия Г.М. Клиническое состояние крупного рогатого скота в зоне экологического неблагополучия / Г.М. Топурия, Л.Ю. Топурия // В сборнике: «Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства»: Материалы международной научно-практической конференции, посвящённой году экологии в России, 2017. - С. 1443-1446.

381. Топурия, Г.М. Экология и качество молока / Г.М. Топурия, Л.Ю. Топурия // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2016. - № 6. - С. 227-229.

382. Трибулкин П.Т. Черно-пестрый скот Сибири / П.Т. Трибулкин, А.С. Храмов. – Новосибирск, 1967. - 66 с.

383. Туников Г.М. Молочная продуктивность и морфофункциональные свойства вымени коров-первотёлок в условиях роботизированной фермы / Г.М. Туников, К.К. Кулибеков // Сборник научных трудов по материалам восемнадцатой международной научно-практической конференции «инновационные направления развития апк и повышение конкурентоспособности предприятий, отраслей и комплексов - вклад молодых ученых» ФГБОУ ВПО Ярославская ГСХА, 2015. - С. 109-112.

384. Туников, Г.М. Об отборе коров для промышленной технологии / Г.М. Туников, И.Ю. Быстрова, И.Е. Куцев // Молочное и мясное скотоводство. - 1996. - № 2. - С. 23-24.

385. Турлова, Ю.Г. Использование метода СРВ в индексной оценке экстерьера молочного скота / Ю.Г. Турлова // Молочное и мясное скотоводство. - 2014. - № 6. - С. 21-23.

386. Тягунов, Р.С. Взаимосвязь молочной продуктивности и воспроизводительных качеств коров голштинской породы различной селекции / Р.С. Тягунов // Аграрный вестник Урала. - 2014. - №3. - С. 39-41.

387. Тяпугин, С.Е. Динамика экстерьерных признаков в популяции черно-пестрой породы Вологодской области / С.Е. Тяпугин и др. // Молочное и мясное скотоводство. - 2015. - № 2. - С. 8-10.

388. Ужасов, М.И. Изменение продуктивных качеств и резистентных свойств скота черно-пестрой и красной степной пород в процессе голштинизации / М.И. Ужасов, О.О. Гетоков, З.М. Долгиева // Молочное и мясное скотоводство. - 2016. - №2. - С. 30-32.

389. Улимбашев М.Б. Продуктивные и некоторые биологические особенности коров-первотелок разного генотипа в зависимости от паратипических факторов: автореф. дис. ... к. с.-х. наук: 06.02.01 / Мурат Борисович Улимбашев. – Нальчик, 2004. - 24 с.

390. Усманова, Е.Н. Молочная продуктивность и продолжительность использования коров в зависимости от кровности по голштинам / Е.Н. Усманова, Е.Д. Бузмакова // Зоотехния. - 2012. - №10. - С. 17-18.

391. Усова, Т.П. Влияние подбора на продуктивные качества коров / Т.П. Усова // Зоотехния. - 2000. - №4. - С. 2-4.

392. Усова, Т.П. Оценка внутрилинейных подборов и кроссов линий в скотоводстве / Т.П. Усова // Зоотехния. - 1999. - №11. - С. 5-7.

393. Федоров В.Г. Методическое пособие по изучению конституции и экстерьера сельскохозяйственных животных / В.Г. Федоров. – Курган: КГСХА, 1999. - 25 с.

394. Федоров В.Г. Продуктивные и биологические особенности голштинизированного скота разной кровности в условиях Зауралья: автореф.

дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Вячеслав Григорьевич Федоров. – Омск. - 1998. - 15 с.

395. Федоров В.Г. Функциональные свойства вымени первотелок черно-пестрой породы разной доля кровности по голштинской породе / В.Г.Федоров, В.Г.Кахикало, Н.И.Достовалова. – Курган: ЦНТИ, 1997. - №311. – 97. – 4 с.

396. Федосеева, Н.А. Связь межотельного периода с молочной продуктивностью коров / Н.А. Федосеева // Молочно-мясное скотоводство. - 2007. - № 3. - С. 22-23.

397. Федосеева, Н.А. Влияние возраста первого отела на молочную продуктивность коров / Н.А. Федосеева // Молочное и мясное скотоводство. - 1999. - №6,- С. 9-11.

398. Федосенко, Е.Г. Влияние доильного оборудования на качественный состав молока / Е.Г. Федосенко, А.В. Баранова, Н.С. Барановой// Молочнохозяйственный вестник. – 2011. - №4. - С.47-50.

399. Фенченко, Н.Г. Влияние различных факторов на молочную продуктивность коров / Н. Фенченко, Н. Хайруллина, В. Хусаинов // Молочное и мясное скотоводство. - 2005. - № 4. - С. 7-9.

400. Фенченко Н.Г. Оценка типа телосложения животных: методические рекомендации / Н.Г. Фенченко, А.А. Самотаев, И.Р. Канагина. – Троицк, 2005. - 50 с.

401. Филиппова, О.Б. К проблеме выбраковки коров по степени пригодности к машинному доению / О.Б. Филиппова, Е.И. Кийко // Главный зоотехник. – 2013. - №5. - С.14.

402. Фисинин, В.И. Генетический потенциал скота и его использование / В. Фисинин // Животноводство России. - 2003. - №2. - С. 2-4.

403. Фомина Н.В. Результаты скрещивания черно-пестрого скота с голштинами в зоне Южного Урала и Северного Казахстана / Н.В. Фомина, С.Л. Сафронов // Селекция ветеринарная генетика и экология. - Новосибирск, 2001. - С. 44-45.

404. Фомина Н.В. Селекционно-генетические параметры основных хозяйственно-полезных признаков коров черно-пестрой породы, используемых в стаде СПК «Рассвет» Увельского района / Н.В. Фомина // Технологические проблемы производства продукции животноводства и растениеводства. – Троицк, 2005. - С. 231-232.

405. Халимуллин, Г.А. Новый уральский голштинизированный тип черно-пестрого скота / Г.А.Халимуллин // Зоотехния. – 1997. - №2. – С. 3-6.

406. Харитонов, С.Н. Оценка быков производителей по качеству потомства - главный вопрос в селекции молочного скота / С.Н. Харитонов, Г.В. Родионов // Молочное и мясное скотоводство. – 2005 - №1. - С. 15-16.

407. Харчук Ю. Разведение крупного и мелкого рогатого скота на ферме и приусадебном хозяйстве / Ю. Харчук. – Изд-во: Феникс Ростов н/Д., 2007. - 254 с.

408. Хатанов, К.Ю. Влияние генетических и технологических факторов на молочную продуктивность коров-первотелок в СПК «Киладевский» / К.Ю. Хатанов // Аграрный вестник Урала. - 2014. - №9. - С. 41-43.

409. Цой, Ю. Алгоритмизация процессов и операций в молочном животноводстве // Главный зоотехник. - 2010. - №12. - С. 51-54.

410. Цыбульски, А. Загрязнение молока и молочных продуктов / А. Цыбульски, С. Зяйка // Молочная промышленность. - 2005. - №3. - С. 72-74.

411. Часовщикова М.А. Влияние голштинизации на уровень белково-молочности черно-пестрого скота юга Тюменской области / М.А. Часовщикова// Перспективные направления научных исследований молодых ученых. – Троицк, 2005. - 288 с.

412. Черечеча, А.А. Содержание и использование племенных коров голштинской породы в условиях интенсивной технологии / А.А. Черечеча, Н.И. Куликова, К. Нимбона // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. - № 155. - С. 178-193.

413. Чеченихина, О.С. Влияние голштинизации на технологические признаки коров черно-пестрой породы уральского отродья в условиях Северного Зауралья: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / О.С. Чеченихина. – Курган, 2006. — 160 с.

414. Чеченихина О.С. Взаимосвязь экстерьерных особенностей с показателями молочной продуктивности голштинизированных коров черно-пестрой породы в условиях Северного Зауралья / О.С. Чеченихина, В.Г. Кахикало, Е.А. Минаев // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию сибирской молочной кооперации «Сто лет сибирской маслодельной кооперации» (том 2) - Курган, 2007. - С. 146-150.

415. Чеченихина О.С. Взаимосвязь между морфологическими и функциональными свойствами вымени голштинизированных коров черно-пестрой породы / О.С. Чеченихина, В.Г. Кахикало, О.В. Назарченко // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию сибирской молочной кооперации «Сто лет сибирской маслодельной кооперации». – Курган, 2007. - С. 150-153.

416. Чеченихина О.С. Линейная оценка экстерьера коров-первотелок племзавода ООО «Курганское» / О.С. Чеченихина, О.В. Назарченко, А.В. Степанов, А.С. Ключников // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию Курганской ГСХА «Инновационные пути решения проблем АПК» (том 2) – Курган, 2009. – С.204-207.

417. Чеченихина, О.С. Возрастная динамика молочной продуктивности коров черно-пестрой породы различного генотипа по голштинам и ее изменчивость, повторяемость в племзаводе ООО «Курганское» Курганской области / О.С. Чеченихина, В.Г. Кахикало, О.В. Назарченко, А.В. Степанов // Вестник Тюменской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. - № 3 (10). – С. 39-45.

418. Чеченихина О.С. Влияние голштинизации на продуктивные качества черно-пестрого скота уральского отродья в условиях Северного За-

уралья / О.С. Чеченихина, В.Г. Кахикало // Материалы Всероссийской Ильинской научно-практической конференции «Россия. Земля. Крестьянство» (том 2). – Курган: Изд-во КГСХА, 2009. – С. 228-232.

419. Чеченихина О.С. Линейная оценка экстерьера коров-первотелок различного происхождения в СПК «ПЗ «Разлив» Курганской области / О.С. Чеченихина // Материалы международной научно-практической конференции «Проблемы модернизации АПК» (18-19 мая 2010 г). – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2010. – Т. 2. С.204 – 208.

420. Чеченихина О.С. Молочная продуктивность и качество молока коров черно-пестрой породы различных типов телосложения в ОАО «Совхоз Червишевский» Тюменской области / О.С. Чеченихина // Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых «Молодость, талант, знания – ветеринарной медицине и животноводству». - Троицк, 2010. – С. 230-234.

421. Чеченихина О.С. Эффективность производства молока коров в зависимости от генотипа и экстерьерных показателей/ О.С. Чеченихина // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: Материалы международной научно-практической конференции. - Минск, РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», 2010. - Т.2 - С.84-87.

422. Чеченихина О.С. Эффективность отбора коров по типу телосложения / О.С. Чеченихина // Актуальные проблемы развития АПК в научных исследованиях молодых ученых: Труды Всероссийского СМУиС аграрных образовательных и научных учреждений. - Москва, 2011. – С. 157-161.

423. Чеченихина О.С. Молочная продуктивность коров в зависимости от продуктивности матерей / О.С. Чеченихина // «Стратегия развития кормопроизводства в условиях глобального изменения климатических условий и использования достижений отечественной селекции» материалы международной научно-практической конференции, посвященной 55-летию Ураль-

ского НИИСХ, Т. 2. Зоотехния и экономика. - Екатеринбург: Изд-во АМБ, 2011. - С. 61-66.

424. Чеченихина О.С. Совершенствование методов повышения качества молочной продуктивности с применением линейной оценки экстерьера коров черно-пестрой породы Зауралья / О.С. Чеченихина // Сборник научных трудов по материалам регионального конкурса на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений и научных учреждений Курганской области. - Курган: Изд-во КГСХА, 2011. - С. 106-109.

425. Чеченихина О.С. Основные селекционно-генетические методы совершенствования молочной продуктивности коров черно-пестрой породы / О.С. Чеченихина // Аграрная наука – основа инновационного развития АПК. Материалы международной научно-практической конференции (19-20 апреля 2011). Курган: Изд-во КГСХА, 2011. - Том 2. - С.145-151.

426. Чеченихина, О.С. Взаимосвязь показателей экстерьера и молочной продуктивности коров черно-пестрой породы / О.С. Чеченихина // Вестник Курганского государственного университета, 2011 - №2 (21). - Вып. 4. Естественные науки. - С. 80-83.

427. Чеченихина, О.С. Параметры отбора коров черно-пестрой породы по экстерьеру / О.С. Чеченихина // Главный зоотехник. – 2011. - №7. - С. 11-15

428. Чеченихина, О.С. Реализация генетического потенциала молочной продуктивности коров / О.С. Чеченихина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. - №9 (83). - С. 59-62.

429. Чеченихина, О.С. Корреляционно-регрессионный анализ хозяйственно-полезных признаков коров черно-пестрой породы Зауралья / О.С. Чеченихина // Вестник Курганской ГСХА. – 2012 - №4. - С. 48-53.

430. Чеченихина, О.С. Совершенствование технологических приемов доения для улучшения свойств вымени и повышения молочной продуктивности коров / О.С. Чеченихина // Достижения науки и техники АПК. – 2012. - № 4. - С. 77-79.

431. Чеченихина, О.С. Методы повышения белково-молочности коров черно-пестрой породы Зауралья / О.С. Чеченихина // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2012. - №1. Ч.1. - С. 151-154.

432. Чеченихина, О.С. Морфологические свойства вымени коров-первотелок с разным уровнем продуктивности / О.С. Чеченихина // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. - №1. - С. 15-16.

433. Чеченихина, О.С. Характеристика лактационной деятельности коров различного генотипа в условиях Зауралья / О.С. Чеченихина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. - №2 (18). - С. 85-88.

434. Чеченихина, О.С. Влияние морфологических свойств вымени на молочную продуктивность, состав и свойства молока коров черно-пестрой породы / О.С. Чеченихина // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2012. - №2. - С. 50-54.

435. Чеченихина, О.С. Сила влияния технологических и генетических факторов на молочную продуктивность и свойства вымени коров / О.С. Чеченихина // Вестник Курганской ГСХА. – 2012. - №1. - С. 48-50.

436. Чеченихина, О.С. Влияние скорости роста молодняка коров на дальнейшую молочную продуктивность и экстерьерные показатели / О.С. Чеченихина // Зоотехния. – 2012. - №9. - С.17-18.

437. Чеченихина, О.С. Молочная продуктивность и качество молока коров черно-пестрой породы в зависимости от скорости роста // Главный зоотехник. – 2012. - №10. - С. 34-38.

438. Чеченихина, О.С. Корреляционный анализ некоторых хозяйственно-полезных признаков коров черно-пестрой породы Зауралья / О.С. Чеченихина // Главный зоотехник. – 2012. - №11. - С. 3-8.

439. Чеченихина, О.С. Удой коров черно-пестрой породы в зависимости от генетических и технологических факторов / О.С. Чеченихина // Достижения науки и техники АПК. – 2012. - №12. - С. 51-54.

440. Чеченихина, О.С. Корреляционно-регрессионный анализ хозяйственно-полезных признаков коров черно-пестрой породы Зауралья / О.С. Чеченихина // Вестник Курганской ГСХА. – 2012. - №4. - С. 48-53.

441. Чеченихина О.С. Влияние различных факторов на молочную продуктивность и качество молока коров черно-пестрой породы / О.С. Чеченихина // Аграрные регионы: тенденции и механизмы развития: Материалы международной конференции (17-18 мая 2012 года). - Курган: Издательство КГСХА, 2012. - С. 269-271.

442. Чеченихина О.С. Системный подход в повышении молочной продуктивности коров черно-пестрой породы Зауралья / О.С. Чеченихина // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Молодежь в аграрной науке и образовании – инновационный потенциал будущего» (г. Новосибирск, 20–21 сент. 2013 г.) - Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. - С. 51-56.

443. Чеченихина О.С. Пути повышения жирномолочности коров черно-пестрой породы / О.С. Чеченихина, Е.С. Казанцева // Материалы международной научно-практической конференции «Стратегия инновационного развития агропромышленного комплекса» (25-26 апреля 2013 года) - Курган: Издательство КГСХА, 2013. - С. 287-292.

444. Чеченихина О.С. Корреляционный анализ продуктивных особенностей коров черно-пестрой породы / О.С. Чеченихина, А.В. Степанов // Материалы международной научно-практической конференции «Животноводство и кормопроизводство: теория, практика и инновация» (6-7 июня 2013 года). - Алматы, 2013. – Том 1. – С. 98-101.

445. Чеченихина О.С. Системный подход в повышении молочной продуктивности коров черно-пестрой породы Зауралья / О.С. Чеченихина // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Молодежь в аграрной науке и образовании – инновационный потенциал будущего» (г. Новосибирск, 20–21 сент. 2013 г.). - Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. - С. 51-56.

446. Чеченихина, О.С. Влияние быков-производителей на продуктивное долголетие дочерей / О.С. Чеченихина // Аграрный научный журнал. – 2014. - №11. – С. 42-46.

447. Чеченихина О.С. Молочная продуктивность коров черно- пестрой породы различного происхождения / О.С. Чеченихина, Ю.А. Степанова // Вестник Курганской ГСХА. – 2014. - №1. - С. 42-46.

448. Чеченихина О.С. Продолжительность хозяйственного использования и причины выбытия дочерей быков-производителей / О.С. Чеченихина, Е.С. Казанцева // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Курганской ГСХА «Интеграция науки и бизнеса в агропромышленном комплексе». – Курган: Изд-во КГСХА, 2014. – с. 66-71.

449. Чеченихина О.С. Влияние удоя на продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы Зауралья / О.С. Чеченихина, Е.С. Казанцева // Материалы международной научно-практической конференции «Интеграция науки и бизнеса в агропромышленном комплексе». - Курган, 2015. – с. 286-289.

450. Чеченихина О.С. Влияние технологии доения и способа содержания на показатели молочной продуктивности коров разного генотипа / О.С. Чеченихина, Ю.А. Степанова // Материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи», посвященной 120-летию со дня рождения Т.С. Мальцева. - Курган, 2015. - с. 197-199.

451. Чеченихина, О.С. Использование оценки экстерьера коров при повышении их продуктивного долголетия / О.С. Чеченихина, Е.С. Казанцева // Вестник Новосибирского аграрного университета. – 2015. - №2. – С. 124-128.

452. Чеченихина, О.С., Влияние линейной принадлежности на продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы / О.С. Чеченихина, Е.С. Казанцева // Главный зоотехник. – 2015. - №8. – С. 19-23.

453. Чеченихина, О.С. Молочная продуктивность и качество молока коров черно-пестрой Зауралья: монография / О.С. Чеченихина. – Курган: Изд-во КГСХА, 2015. – 202 с.

454. Чеченихина, О.С. Причины выбытия и молочная продуктивность коров разного генотипа в зависимости от технологии доения и способа содержания / О.С. Чеченихина, Ю.А. Степанова // Молочнохозяйственный вестник. – 2016. - №1(21). – С. 67-72.

455. Чеченихина, О.С. Молочная продуктивность коров разного генотипа в зависимости от технологии получения молока / О.С. Чеченихина, Ю.А. Степанова // Вестник Новосибирского аграрного университета. – 2016. - №2 (39). – С. 160-164.

456. Чеченихина О.С. Влияние быков-производителей на молочную продуктивность и продуктивное долголетие дочерей / О.С. Чеченихина // Материалы международной молодежной научно-практической конференции «Наука молодых – инновационному развитию АПК». - Часть 1. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2016. – С. 129-136.

457. Чеченихина О.С. Способ отбора высокопродуктивных коров черно-пестрой породы при интенсивной технологии получения молока / О.С. Чеченихина, А.В. Степанов, Ю.А. Степанова // Материалы международной научно-практической конференции «Научное обеспечение реализации государственных программ поддержки АПК и сельских территорий». - Курган, 2017. – С. 276-279.

458. Чеченихина О.С. Дисперсионный анализ в оценке эффективности методов повышения молочной продуктивности коров черно-пестрой породы Зауралья / О.С. Чеченихина // Материалы всероссийской научно-практической конференции «Современные проблемы животноводства в условиях инновационного развития отрасли». - Курган, 2017. – С. 288-292.

459. Чеченихина, О.С. Молочная продуктивность и свойства вымени коров черно-пестрой и симментальской пород при использовании роботизированной системы доения / О.С. Чеченихина, Ю.А. Степанова, Н.А. Андрюкова // Молочнохозяйственный вестник. – 2017. - №1(25). – С. 70-76.

460. Чеченихина, О.С. Эффективность применения пробиотиков при производстве высококачественного молока / О.С. Чеченихина, О.Г. Лоретц,

О.А. Быкова, Н.В. Садовников // Аграрный вестник Урала. – 2017. - №12-2 (167). – С. 16-23.

461. Чеченихина О.С. Методы повышения продуктивного долголетия коров: научно-практические рекомендации / О.С. Чеченихина, Е.С. Казанцева. Ю.А. Степанова // Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2017. – 36 с.

462. Чеченихина, О.С. Показатели продуктивного долголетия коров черно-пестрой породы при привязном и беспривязном способах содержания / О.С. Чеченихина, О.Г. Лоретц // Вестник АПК Ставрополя. – 2018. - № 3 (31). - С. 55-59.

463. Чеченихина, О.С., Факторы, влияющие на уровень молочной продуктивности коров при доении в доильных залах / О.С. Чеченихина, О.Н. Лиходеевская // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2018. № 3 (48). С. 108-116.

464. Чеченихина, О.С. Новый способ отбора высокопродуктивных коров черно-пестрой породы при интенсивной технологии получения молока / О.С. Чеченихина, А.В. Степанов // Аграрный вестник Урала. – 2018. - №2 (169). – С. 50-53.

465. Чеченихина, О.С. Параметры отбора коров черно-пестрой породы при интенсивной технологии получения молока / О.С. Чеченихина, А.В. Степанов, Ю.А. Степанова // Главный зоотехник. – 2018. - № 4. С. 10-17.

466. Чеченихина, О.С. Молочная продуктивность коров черно-пестрой и симментальской пород / О.С. Чеченихина, Е.С. Казанцева // Молодежь и наука. – 2018. № 7. С. 38.

467. Чеченихина, О.С. Эффективность внедрения роботизированной системы доения крупного рогатого скота // О.С. Чеченихина / Аграрный вестник Урала. – 2018. - № 8 (175). С. 62-68.

468. Чеченихина, О.С. Влияние происхождения на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы / О.С. Чеченихина // Генетика и разведение животных. – 2018. - №3. – С. 45-50.

469. Чеченихина, О.С. Оценка морфологических свойств вымени коров черно-пестрой породы / О.С. Чеченихина, А.В. Степанов // Молодежь и наука. – 2018. - № 6. - С. 47.

470. Чеченихина, О.С. Продуктивное долголетие дочерей быков-производителей голштинских линий / О.С. Чеченихина, О.Г. Лоретц // Аграрный вестник Урала. – 2019. - №7. – С. 82 – 87.

471. Чеченихина, О.С. Показатели продуктивного долголетия коров черно-пестрой породы в экологических областях зоны Урала / О.С. Чеченихина, Е.С. Казанцева, Ю.А. Степанова, М.Н. Смирнов // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2019. - № 3(52). – С. 120-126.

472. Чеченихина, О.С. Влияние быков-производителей на продуктивность и долголетие дочерей / О.С. Чеченихина, А.В. Степанов, О.А. Быкова, О.Г. Лоретц, О.П. Неверова, О.Н. Аксенова // Аграрный научный журнал. – 2019. - №12. – С. 74-77.

473. Чеченихина, О.С. Стрессоустойчивость и показатели продуктивного долголетия коров разных пород / О.С. Чеченихина, Ю.А. Степанова // Молочнохозяйственный вестник. – 2019. - №4 (36). IV кв. – С. 133-140.

474. Чеченихина, О.С. Продуктивное долголетие и молочная продуктивность коров в зависимости от живой массы при первом плодотворном осеменении / О.С. Чеченихина, А.В. Степанов, О.А. Быкова, О.Г. Лоретц, А.Г. Кошаев // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. - №4 (79). – С. 207-213.

475. Чеченихина, О.С. Влияние продолжительности сервис-периода коров на показатели их продуктивного долголетия / О.С. Чеченихина, А.В. Степанов, О.А. Быкова, О.Н. Аксенова // Животноводство и кормопроизводство. – 2019. - №4 (102). – С. 138 – 149.

476. Чеченихина, О.С. Влияние продолжительности продуктивного долголетия коров-матерей на период производственного использования коров-дочерей / О.С. Чеченихина, А.В. Степанов, О.А. Быкова, О.Н. Аксенова // Вестник Курганской ГСХА. – 2019. - №4 (32). – С. 53 – 57.

477. Чеченихина, О.С. Биологические и продуктивные особенности коров черно-пестрой породы при различной технологии доения / О.С. Чеченихина, Е.С. Казанцева // Молочнохозяйственный вестник. – 2020. - №1 (37). I кв. – С. 90-102.

478. Чеченихина, О.С. Показатели молочной продуктивности коров-дочерей в зависимости от наивысшего удоя их матерей / О.С. Чеченихина // Животноводство и кормопроизводство. – 2020. – Т.103. - № 3. – С. 165-176.

479. Чеченихина О.С. Молочная продуктивность и биологические особенности коров при совершенствовании технологических приемов доения / О.С. Чеченихина // Материалы Международной научно-практической конференции конференцию «От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение сельского хозяйства», посвященную 80-летию Уральского ГАУ. 19 февраля 2020 года. – Екатеринбург: Уральское аграрное издательство, 2020. – С. 214 – 220.

480. Чеченихина О.С. Продуктивное долголетие коров в зависимости от возраста первого плодотворного осеменения / О.С. Чеченихина, Е.С. Казанцева // Материалы международной научно-практической конференции конференцию «От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение сельского хозяйства», посвященную 80-летию Уральского ГАУ. 19 февраля 2020 года. – Екатеринбург: Уральское аграрное издательство, 2020. – С. 83 – 84.

481. Чеченихина О.С. Молочная продуктивность коров черно-пестрой и симментальской пород / О.С. Чеченихина, Ю.А. Степанова, Е.С. Смирнова // В сборнике: «Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса» (19-25 марта 2020 г.). – Пенза: ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ. Том 1. – С. 179-182.

482. Чумаков В.А. Хозяйственные и биологические свойства уральского черно-пестрого скота: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06553 / Владимир Александрович Чумаков. - Пермь, 1971. - 22с.

483. Шабунин Л.А. Молочная продуктивность коров черно-пестрой породы в зависимости от влияния различных факторов: дис. ... канн. с.-х. наук: 06.02.10 / Леонид Александрович Шабунин. - Курган, 2015. - 146 с.

484. Шарипов, Д.Р. Изучение функциональных свойств вымени коров в условиях роботизированного доения / Д.Р. Шарипов, Р.Р. Каюмов // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2019. - № 4. - С. 74-79.

485. Шацких Е.В. Анализ воспроизводительных качеств коров-первотелок уральского типа черно-пестрой породы в условиях ЗАО «Ново-пышминское» / Е.В. Шацких, М.А. Кряжевских // В сборнике: «Аграрная наука и производство: связь времен» : Сборник статей, посвященный 70-летию факультета биотехнологии и пищевой инженерии ФГБОУ ВО Уральский ГАУ. Научный редактор Е.В. Шацких. - Екатеринбург, 2019. - С. 58-59.

486. Шевелева, О.М. Методы совершенствования черно-пестрого скота в Северном Зауралье/ О.М. Шевелева // Сибирский вестник с.-х. науки.- 2005. - №3. - С. 75-79.

487. Шевелева О.М. Современное состояние и пути дальнейшей племенной работы с черно-пестрой породой скота в Северном Зауралье. – Тюмень: Изд-во ТСХА, 2006. – 172 С.

488. Шевелева, О.М. Экстерьер скота разного происхождения / О.М. Шевелева, М.А. Свяженина, М.А. Часовщикова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - №5. – 2012. - С. 42-46.

489. Шендаков, А.И. Результаты использования потенциала голштинского скота в Орловской области / А.И. Шендаков // Зоотехния. – 2010. - №2. – С. 6-9.

490. Шигина М.Г. Хозяйственно-биологические особенности коров черно-пестрой породы уральского па в условиях Зауралья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Маргарита Геннадьевна Шигина. – Троицк, 2007. - 18 с.

491. Шириев, В. Воспроизводство стада — задача первостепенная / Шириев, В. Валеев // Животноводство России. - 2015. - №5. - С. 45-48.

492. Шишкин, В. Профессионализм – успех развития современного молочного скотоводства. Передовой опыт / В. Шишкин // Главный зоотехник. - 2011. - №7. - С. 45-49.

493. Шкуратова, Г.М. Продуктивные качества первотелок симментальской породы разной селекции в условиях резко-континентального климата / Г.М. Шкуратова, Т.Н. Хамируев, Т.Л. Партилтаева // Молочное и мясное скотоводство. - 2016. - №8. – с. 10-12.

494. Шкуратова, Г.М. Рост, развитие и физиологическое состояние телят симментальской породы немецкой и местной селекции в условиях Забайкалья / Г.М. Шкуратова // Главный зоотехник. - 2011. - №10. - С. 5-8.

495. Шкуратова И.А. Возрастные изменения иммуноморфологических показателей крупного рогатого скота / И.А. Шкуратова, А.Г. Исаева, Н.А. Верещак, О.С. Бодрова, А.С. Кривоногова // В сборнике: Современные молекулярно-генетические и иммуно-физиологические подходы к ликвидации гемобластозов животных ФГБНУ Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт, ФГБОУ ВПО Уральский государственный аграрный университет. - Екатеринбург, 2014. - С. 121-124.

496. Шкуратова, И.А. Программы контроля инфекционных факторов, влияющих на репродуктивную функцию высокопродуктивных молочных коров / И.А. Шкуратова, Е.Н. Шилова, О.В. Соколова, М.В. Ряпосова // Ветеринария и кормление, 2020. - № 2. - С. 54-57.

497. Шкуратова, И.А. Сезонные изменения метаболического профиля высокопродуктивных коров / И.А. Шкуратова, А.И. Белоусов, А.С. Красноперов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2019. - № 4. - С. 156-160.

498. Шкуратова, И.А. Сравнительный анализ метаболического профиля у дойных коров и племенных быков / И.А. Шкуратова, А.И. Белоусов, Л.В. Халтурина, О.А. Бусыгина // Ветеринария. – 2020. - № 5. - С. 48-52.

499. Шкуратова, И.А. Эколого-биологические особенности крупного рогатого скота в условиях техногенеза / И.А. Шкуратова, И.М. Донник, А.Г. Исаева, А.С. Кривоногова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. - № 2. - С. 366-369.

500. Шкуратова, И.А. Влияние удлинения межотельного периода на потери молочной продуктивности коров [Электронный ресурс] / И.А. Шкуратова, О.В. Соколова // Ветеринарный вестник. – 2010. - № 12 (123). – Режим доступа: [http://www.vetmagazines.ru/izdaniya/vetvesnik/vvarhiv/archiv2010/vv12\(123\)2010/](http://www.vetmagazines.ru/izdaniya/vetvesnik/vvarhiv/archiv2010/vv12(123)2010/). (дата обращения 22.11.2011).

501. Эрнст Л.К. Совершенствование черно-пестрого скота в СССР и зарубежных странах / Л.К. Эрнст, В.А. Павлов. – ВНИИТЭНСХМ, 1973. - С. 54-59.
502. Эрнст, Л.К. Черно-пестрая порода – золотой фонд молочного скотоводства страны / Л.К. Эрнст, А.П. Калашников, Н.Г. Дмитриев, А.И. Арзуманян, А.И. Бич // Зоотехния. - №2. – 1990. – С. 2-8.
503. Эффективность использования быков-производителей чёрно-пёстрой и голштинской пород [Электронный ресурс] // Технологии, применяемые в промышленности. Режим доступа: www.sibpatent.ru/default.asp. (дата обращения: 16.01.2011).
504. Юдин, М.Ф. Влияние условий содержания на поведение и молочную продуктивность коров черно-пестрой и голштинской пород / М.Ф. Юдин, Т. Мукашева // Главный зоотехник. - 2011. - №3. - С. 39-46.
505. Юшкова Л.Г. Эффективность скрещивания коров черно-пестрой породы с голштинскими: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.02.01 / Л.Г.Юшкова Любовь Георгиевна. – М., 1994. – 20 с.
506. Яранцева, С. Линейная оценка быков-производителей черно-пестрой породы по экстерьеру их дочерей / С. Яранцева, М. Шишикина // Главный зоотехник. - 2010. - №4. - С. - 16-20.
507. Ярмоц, Г.А. Влияние биоконплексов на переваримость корма и молочную продуктивность коров / Г.А. Ярмоц // Главный зоотехник. - 2011. - №5. - С. 13-15.
508. Arbeitsanweisung Durchfuehrung der Milchleistungspruefung im Land Brandenburg//Landeskontrollverband Brandenburg e.V. 2003. - 23 S.
509. Barroso A. Technical Note: Detection of Bovine Kappa-Casein Variants A, B, C, and E by Means of Polymerase Chain Reaction-Single Strand Conformation Polymorphism (PCR-SSCP) / A. Barroso, S. Dunner // Journal of Animal Science. – 1998. – № 76. – Pp. 1535–1538.
510. Cassell B. What testing program will farmers choose? // Hoards Dairymen, August 1997. -№ 25. p. 60.

511. Cattin-Vidal P. 1990. One hundred years of milking recording. [Http://www.icar.org/historic.htm](http://www.icar.org/historic.htm), 2003, pp. 1-5.
512. Chyr, S. C. Differences between pedigree groups of Holstein cows in rate of milk flow and udder health and milk production / S. C. Chyr, M. S. Thesis. – Ames: Iowa State University, 1973. – 365 p.
513. Da, Y. Milk and fat yields decline in bovine leukemia virus-infected dairy cattle with persistent lymphocytosis / Y. Da, R. D. Shanks, J. A. Stewart, H. A. Lewin // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 1993. – № 94. – Pp. 6538–6541.
514. De Koning, C.J.A.M. Automatic milking. A common practice on dairy farms. / C.J.A.M. De Koning // Proc. First North American Conference on Precision Dairy Management / C.J.A.M. de Koning. Toronto, Canada. Omnipress, Madison, WI, 2010. - P. 52–67.
515. Draghici, C. The influence of solar heat radiation on milk production in cow / C. Draghici // Proceedings of the 5th International Congress on animal hygiene. Hannover. – 1991. – Vol. 2. – Pp. 435–440.
516. Dukkupati, V. S. Ovar-Mhc Ovine major histocompatibility complex: role in genetic resistance to diseases / V. S. Dukkupati, H. T. Blair, D. J. Garrick, A. Murray // New Zealand veterinary journal – 2006. – Vol. 54 (4). – Pp. 153–160.
517. Falconer, D. S. Practical use of effect of the “plant-breeding fields” / D. S. Falconer // The American Journal of Human Genetics. – 1980. № 1. – Pp. 40–96.
518. FAO production yearbook. – 1988. – V. 41 – P. 272-274.
519. Frecman, A.T. Development and potential of Holstein breeding around the world / A.T. Frecman // Holstein World. – 1984. – V. 81 – No. 12 – P. 64-66.
520. Freeman, A. E. Management traits in dairy cattle. Disposia, udder characteristics related to production and a view of other traits / A. E. Freeman // Livestock Production Science. – 1976. – Vol. 3. – № 1. – Pp. 13–26.
521. Grabowcki, R. The effect of two - and three - breed crosses on milk per- formance of primiparous cows/ R. Grabowcki, H.Grodzri// Genet. PoL- 1991.- Vol.32.-.No3.-P.119-124.

522. Gravert, H.O. Kreuzungen zwischen deutschen und neuseelandischen Schwarzbunten / H.O. Gravert, H. Shulte-Coerne // Kieler milch Monate. Ber. – 1986. – V. 1 – №38. – P. 39-48.

523. Grodzki, H. An attempt to estimate the influence of different methods of crossing Black – and – White cattle on milk performance and body conformation of cows. / H. Grodzki, I. Zolkovski. – Genet. pol. – 1991. – Vol. 32. – №3 – P.125-130.

524. Gruet, P. Bovine mastitis and intramammary drug delivery: review and perspectives / P. Gruet, P. Maincent, X. Berthelot, V. Kaltsatos // Advanced Drug Delivery Reviews. – 2001. – Vol. 50 (3). – Pp. 245–259.

525. Haile-Mariam, M. Estimates of genetic parameters for daily somatic cell count of Australian dairy cattle / M. Haile-Mariam, M. E. Goddard, P. J. Bowman // Journal of Dairy Science. – 2001. – Vol. 84. – 1255.

526. Hansen O.K., A.Rosati, U.Lauritsen. Milk recording in automated milking systems. A new challenge with needs of standards and guidelines// In "Performance recording in animals". Proc.32nd Bien.Sesn of the ICAR. EAAP Publication No 98,2001, pp. 47-51.

527. Heringstad B., Klemetsdal G., Ruane J. Selection for mastitis resistance in dairy cattle: a review with focus on the situation in the Nordic countries / B. Heringstad, G. Klemetsdal, J. Ruane // Livestock Production Science. – 2000. – Vol. 64. – Pp. 95–106.

528. Indicators of Milk and Beef Quality / Edited by J. F. Hocquette (EAAP Series No. 112). Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 2005. – 464 p.

529. Jahnve, B. Leistungen verschiedener Deutscher Schwarzbuntherkünfte / B. Jahnve, O. Weiher, J. Wolf // Zuchtungskunde. – 1997. – Bd. 69. – №1. – S. 1-12.

530. Kliewer, R.H. Genetic basis for sire evaluation and herd improvement -Holstein Freshen Association of America / R.H. Kliewer // Brattleboro, Vermont, 1973. – P. 1-15.

531. Koivula M., Negussie E., & Mäntysaari E.A. Genetic parameters for test-day somatic cell count at different stages of lactation in Finnish Ayrshire cat-

tle//Proc. 7th World Congr.Gen.Appl.Livest.Prod. Montpellier, France, 2002. 31,87.

532. Kokran, P. K. Factors affecting first lactation, production and reproduction traits of Karau Swiss cattle / P. K. Kokran // The Indian journal of animal sciences. – 1990. – Vol. 60. – № 2. – Pp. 223–227.

533. Lindhe, B. Tve modeller for avelsarbete / B. Lindhe // Lantmannen. – 1967. – № 210. – Pp. 56–58.

534. Mason, S. Maximizing energy intake / S. Mason // Hoist. Journal. – 1990. – T. 53. – № 4. – Pp. 30–31.

535. Meyer, K. Inheritance of linear type traits in dairy cattle and correlations with milk production / K. Meyer, S. Brotherstone, W. Hill // J. anim. Prod. – 1987. – 44. 1. – P. 1-10.

536. Moor, K. K. Relationship of teat conformation and udder height to milk flow rate and milk production in Holsteins / K. K. Moor, S. Higgins, B. W. Kennedy, E. B. Burnside // Canadian Journal of Animal Science – 1981. – № 61. – Pp. 493–501.

537. Mymrin, V. S. Contemporary trends in the formation of economically-beneficial qualities in productive animals / V. S. Mymrin, O. G. Loretts // Digital agriculture – development strategy Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (ISPC 2019). Series “Advances in Intelligent Systems Research”. – Ekaterinburg, 2019. – Pp. 511–514.

538. Nicholas, R. A. J. Mycoplasma bovis: disease, diagnosis and control / R. A. J. Nicholas, R. D. Ayling // Research in Veterinary Science. – 2003. – Vol. 74 (2). – Pp. 105–112.

539. Productivity of Friesian. – Agric. Holland. – 1982. - №1. – P. 1-10.

540. Productivity of cows of different tolerance to stress under robotized milking conditions / O.A. Borshch, O.V. Borshch, L. Kosior, I. Lastovska, L. Pirova, G.N. Jalil // Animal husbandry products production and processing technology, 2018. - № 1 - (141). - C. 18-24.

541. Sampimon O. Varying degrees of success with mastitis treatment / O.

Sampimon, J. Sol, H. W. Barkema // *Veepro Holland*. – 1999. – № 36. – Pp. 14–16.

542. Sharif, S. Presence of glutamine at position 74 of pocket 4 in the Bo-
LA DR antigen binding groove with occurrence of clinical mastitis caused by
Staphylococcus species / S. Sharif, B. A. Mallard // *Immunogenetics*. – 2000. – №
51. – Pp. 733–742.

543. Sharma, A.K., Wilcox. C.J., Martin. F.G., Thatcer. W.W. Effects of
stage of lactation and pregnancy and their interactions on milk yield and constitu-
ents. *J. Dairy Sc.*- 1990. 73,6.-P. 1586-1592.

544. Sieber, Freeman, A.E., Kelly D.H. Relationships between body ret-
irements, body weight, and productivity in Holsteindairy cows. - M., 1990.

545. Skvortsov, E. A. Determination of the applicability of robotics in ani-
mal husbandry / E. A. Skvortsov, O. A. Bykova, V. S. Mymrin, E. G. Skvortsova,
O. P. Neverova, V. I. Nabokov, V. I. Kosilov // *The Turkish Online Journal of De-
sign Art and Communication*. – 2018. – T. 8. № S-MRCHSPCL. – Pp. 291–299.

546. Van der Werf, J. Models to estimate genetic parameters in crossbreed
dairy cattle populations under selection / J. Van der Werf. – Wageningen, 1990. –
186 p/

547. Van Vleck, L. D. Association of type traits with reasons of disposal /
L. D. Van Vleck, H. D. Norman // *Journal of Dairy Science*. – 1972. – Vol. 55. –
№ 12. – Pp. 1698–1705.

548. Visscher, P. M. Genetic parameters for milk yield, survival, workabil-
ity and type traits for Australian dairy cattle / P. M. Visscher, M. E. Goddard //
Journal of Dairy Science. – 1995. – № 1. – Pp. 205–220.

549. White, J. M. Genetic parameters of conformational and managerial
traits / J. M. White // *Journal of Dairy Science*. – 1974. – Vol. 57. – № 10. – Pp.
1267–1278.

550. Wismans, W. M.G. Holland dairi data 1991/92; economic farming/
W. Wis- mans// *Veepro. Holland*. - 1992.-Vol.15.-Dek.-P.8-9.



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ(19) **RU** (11) **2 644 661** ⁽¹³⁾ **C1**(51) МПК
A01K 67/02 (2006.01)(12) **ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**(52) СПК
A01K 67/02 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2016138772, 30.09.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.09.2016Дата регистрации:
13.02.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 30.09.2016

(45) Опубликовано: 13.02.2018 Бюл. № 5

Адрес для переписки:

641300, Курганская обл., Кетовский р-н, с.
Лесниково, Курганская ГСХА.

(72) Автор(ы):

Чеченихина Ольга Сергеевна (RU),
Степанов Алексей Владимирович (RU),
Степанова Юлия Александровна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Курганская государственная
сельскохозяйственная академия имени Т.С.
Мальцева" (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2372775 C2, 20.11.2009.
ЧЕЧЕНИХИНА О.С. и др. Влияние
морфологических свойств вымени на
молочную продуктивность, состав и
свойства молока коров черно-пестрой
породы. Сибирский вестник
сельскохозяйственной науки, N2, 2012, с.50-
54. SU 1806576 A1, 07.04.1993.

(54) СПОСОБ ОТБОРА ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

(57) Формула изобретения

Способ раннего отбора коров по молочной продуктивности в племенное ядро, включающий отбор животных во второй месяц раздоя первой лактации с условной величиной вымени (обхват вымени $\times$ на среднюю глубину вымени) более 3000,0 см², отличающийся отбором из этой группы животных, у которых показатель интенсивности молокоотдачи превышает средний показатель группы на одну сигму $(\bar{x} + 1\sigma)$, где $\bar{x}$ - средняя величина признака; σ - среднее квадратичное отклонение.

Утверждаю
Председатель СПК



А.В. Никитин
2019 г.

Акт

о проведении научных исследований О.С. Чеченихиной, соискателя кафедры инфекционной и незаразной патологии ФГБОУ ВО Уральский ГАУ по теме докторской диссертации, касающейся совершенствования биологических и технологических параметров, продуктивных качеств коров черно-пестрой породы при интенсивных технологиях производства молока.

Мы, нижеподписавшиеся, соискатель кафедры инфекционной и незаразной патологии ФГБОУ ВО Уральский ГАУ О.С. Чеченихина, главный зоотехник СПК «Глинский» И.П. Крысова, селекционер СПК «Глинский» О.С. Крысова составили настоящий акт о том, что в период с 2013 по 2019 гг. были проведены исследования на базе СПК «Глинский» Свердловской области.

В работе использовались записи индивидуальных карточек быков-производителей и коров (1 МОЛ и 2 МОЛ), журналов учета молока, каталогов и племенных свидетельств, данные информационно-управляющей системы «СЕЛЭКС».

При оценке коров по происхождению учитывали влияние быков-производителей голштинских линий на биологические и технологические параметры их дочерей. Оценено 2278 дочерей 17 быков-производителей линий Вис Бэк Айдиал 1013415 ($n = 939$), Рефлекшн Соверинг 198998 ($n = 306$), Монтвик Чифтейн 95679 ($n = 295$) и Силинг Трайджун Рокит 252803 ($n = 738$).

Установлено, что среди дочерей быков-производителей линии Вис Бэк Айдиал первая лактация оказалась более продолжительной у потомков быка Ходок 55 – 394 дня. Среди дочерей быков линии Монтвик Чифтейн лидировали потомки быка Абе (386 дней), линии Рефлекшн Соверинг – потомки быка Овин (378 дней), линии Силинг Трайджун Рокит – дочери быка Мэр 1235 (397 дней). По количеству надоенного молока за 305 дней первой лактации среди потомков быков линии Вис Бэк Айдиал следует выделить дочерей быка Ярус 51091672 (5867,7 кг), линии Монтвик Чифтейн – дочери Реверса 2708 (6279,5 кг), линии Рефлекшн Соверинг – дочери быка Овин 86 (5086,0 кг), линии Силинг Трайджун Рокит – дочери быка Диксон 16053 (5262,3 кг). В группе потомков производителей линии Силинг Трайджун Рокит лидерами продуктивного долголетия стали дочери быка Датчик 3630 – они доились 7,2 лактации.

Основными причинами выбраковки из стада дочерей быков-производителей стали: заболевания вымени (10,6 – 23,5%), заболевания половых органов (27,1 – 59,6%), инвазионные болезни (2,6 – 20,5%), трудные роды и осложнения (12,9 – 30,6%). Больше всего потомства от общего количества дочерей получено от

быков Датчик 3630 (725 % голов), Талер 4091 (697% голов), Дубик 6839 (645% голов). Мертворожденные телята рождались чаще у дочерей быков Взлет 453 (6,2%). У потомков Дубик 6839 чаще по сравнению с потомками других оцениваемых быков происходили аборт или наблюдались уродства у новорожденных телят (0,5%).

В число дочерей оцениваемых быков с удоем за период жизни более 25000 кг молока вошли потомки быков Дубик 6839 Талер 4091, Датчик 3630.

Во время оценки типов стрессоустойчивости дочерей не выявлены быки-производители, которых можно отнести к достоверным улучшателям по признаку стрессоустойчивости потомства.

Подписи:

Соискатель кафедры
инфекционной и незаразной патологии



О.С. Чеченихина

Главный зоотехник
СПК «Глинский»



И.П. Крысова

Селекционер
СПК «Глинский»



О.С. Крысова

Утверждаю
Председатель СПК
«Глинский»
СПК
«Глинский»
А.В. Никитин
2019 г.



Акт

о проведении научных исследований О.С. Чеченихиной, соискателя кафедры инфекционной и незаразной патологии ФГБОУ ВО Уральский ГАУ по теме докторской диссертации, касающейся совершенствования биологических и технологических параметров, продуктивных качеств коров черно-пестрой породы при интенсивных технологиях производства молока.

Мы, нижеподписавшиеся, соискатель кафедры инфекционной и незаразной патологии ФГБОУ ВО Уральский ГАУ О.С. Чеченихина, главный зоотехник СПК «Глинский» И.П. Крысова, селекционер СПК «Глинский» О.С. Крысова составили настоящий акт о том, что в период с 2013 по 2019 гг. были проведены исследования на базе СПК «Глинский» Свердловской области.

В работе использовались записи индивидуальных карточек быков-производителей и коров (1 МОЛ и 2 МОЛ), журналов учета молока, каталогов и племенных свидетельств, данные информационно-управляющей системы «СЕЛЭКС».

Были отобраны в группы коровы-первотелки (по 9 голов в каждой группе), которым в целях профилактики и предупреждения заболеваемости маститом на втором-третьем месяце лактации после каждого доения применяли концентрированный раствор на основе пробиотика PiP: контрольная группа (технология обработки вымени, принятая в хозяйстве), первая опытная группа (5%-ный пробиотический раствор), вторая опытная группа (2,5%-ный пробиотический раствор).

После завершения опыта коровы контрольной группы давали меньше молока за сутки по сравнению с животными первой опытной группы на 8,5%, второй опытной – на 9,3%.

Очистка вымени пробиотическим раствором в любой концентрации никак не повлияла на основные показатели состава молока. Коровы первой опытной группы интенсивнее доились в среднем на 7,3%.

Проведена оценка основных показателей качества молока. По органолептическим показателям молоко, полученное от всех групп исследуемых животных по окончании опыта, имело однородную консистенцию, без осадка и хлопьев; без посторонних запахов и привкусов; цвет от белого до светло-кремового.

У коров контрольной группы бактериальная обсемененность молока была в два раза выше по сравнению с опытными группами на всем протяжении опыта. В опытных группах на 20-й день и до конца исследований молоко по показателю

бактериальной обсемененности характеризовалось в среднем хорошим качеством первого класса (менее 500 тысяч бактерий в 1 мл молока).

Количество соматических клеток в молоке животных постепенно снижалось на протяжении исследований. После завершения опыта в первой и второй опытных группах данный показатель достиг минимального значения (до 170 тыс. в 1 мл молока). Физико-химические показатели молока, полученного от всех исследуемых коров, по окончании опыта соответствовали требованиям высшего сорта.

Анализ результатов показал, что наиболее эффективнее использовать пробиотический раствор в концентрации 2,5%, что позволяет повысить рентабельность производства молока в хозяйствах на 4,3%.

Проведена оценка влияния кратности доения коров при сравнении исследуемых показателей. Для этого сформированы три группы коров разных возрастов методом сбалансированных групп ($n = 72$).

В контрольную группу вошли животные, доившиеся в период лактации трижды в сутки с интервалом 6 часов без применения пробиотического препарата для обработки вымени после доения (здесь применялась обработка вымени по технологии предприятия). В первую опытную группу вошли животные, доившиеся трижды в сутки с интервалом 6 часов с применением пробиотического препарата для обработки вымени после доения в концентрации 2,5% весь период лактации. Во вторую опытную группу вошли коровы, которые в период раздоя (первые 100 дней после отела) доились трижды в сутки с интервалом 6 часов. После чего животных перевели на двукратное доение с 10-часовым интервалом. В период опыта вымя коров опытной группы после каждого доения с начала и до конца лактации обрабатывалось пробиотическим раствором в концентрации 2,5%.

Выявлено, что количество молока, полученного за период раздоя, больше в первой опытной группе животных по сравнению с контролем на 10,7%, по сравнению со второй опытной группой – на 1,8%. За 305 дней и за всю лактацию лидировали также коровы первой опытной группы. Разница в данном случае составила от 1,7 до 11,6%.

При этом установлено торможение рефлекса молокоотдачи, так как латентный период молокоотдачи у животных при смене кратности доения больше в среднем на 3,85 сек., что носит временный и довольно краткосрочный характер в пределах всей лактации.

Подписи:

Соискатель кафедры
инфекционной и незаразной патологии



О.С. Чеченихина

Главный зоотехник
СПК «Глинский»



И.П. Крысова

Селекционер
СПК «Глинский»

О.С. Крысова

Утверждаю
Председатель СПК
«Глинский»
А.В. Никитин
2019 г.



Акт

о проведении научных исследований О.С. Чеченихиной, соискателя кафедры инфекционной и незаразной патологии ФГБОУ ВО Уральский ГАУ по теме докторской диссертации, касающейся совершенствования биологических и технологических параметров, продуктивных качеств коров черно-пестрой породы при интенсивных технологиях производства молока.

Мы, нижеподписавшиеся, соискатель кафедры инфекционной и незаразной патологии ФГБОУ ВО Уральский ГАУ О.С. Чеченихина, главный зоотехник СПК «Глинский» И.П. Крысова, селекционер СПК «Глинский» О.С. Крысова составили настоящий акт о том, что в период с 2013 по 2019 гг. были проведены исследования на базе СПК «Глинский» Свердловской области.

В работе использовались записи индивидуальных карточек быков-производителей и коров (1 МОЛ и 2 МОЛ), журналов учета молока, каталогов и племенных свидетельств, данные информационно-управляющей системы «СЕЛЭКС».

Установлены основные показатели эффективности применения роботизированного доения коров в двух группах исследуемых животных (24 головы в каждой группе).

В первой группе животных доили роботизированной доильной системой (беспривязное содержание, доение роботом-доярком «Lely Astronaut A4»), во второй группе применяли линейное доение коров (привязное содержание, доение в молокопровод аппаратами ДА-2М «Майга»).

Основные промеры вымени коров различались в зависимости от технологии выдаивания: обхват и ширина вымени у коров первой группы (доение в доильных залах) больше по сравнению со второй группой на 0,7 - 1,5%, длина сосков также больше на 5,9-12,1%.

У коров, доившихся с помощью доильной установки, на 17,2 % выше суточный удой и на 15,0% интенсивнее молокоотдача по сравнению с животными, которых доили в стойлах в молокопровод.

В первой группе животных удой за первые 100, 305 дней и за всю лактацию выше на 0,95; 3,5 и 14,2%, количество молочного жира и белка в молоке выше на 5,0 и 4,0%. Животные, содержащиеся на привязи при доении в молокопровод, производили продукцию на протяжении 3,2 лактации, что на 28,1% больше по сравнению с первой группой коров.

В целом по стаду основными причинами выбытия животных являлись: болезни вымени (14,3 – 25,7%), болезни органов пищеварения (9,4 – 15,1%), обмена веществ (9,7 – 16,0%), заболевания ног (8,9 – 10,0%). По причине малой

молочной продуктивности выбраковывались чаще на 7,2% животные, которые доились в молокопровод и содержались на привязи. Коровы этой же группы (вторая) выбывали из стада чаще, чем коровы первой группы, по причине заболевания вымени (на 11,4%) и болезней обмена веществ (на 6,3%). Коровы, содержащиеся без привязи с использованием доильных залов, выбраковывались из стада по причине разрыва и растяжения связок, болезней органов пищеварения, яловости, несчастных случаев и травм чаще, чем коровы второй группы соответственно по показателям на 4,2; 5,7; 4,3 и 1,1%.

Коровы, доившиеся в молокопровод, дали на 22,4% больше молока, чем животные при доении в доильном зале.

Подписи:

Соискатель кафедры
инфекционной и незаразной патологии



О.С. Чеченихина

Главный зоотехник
СПК «Глинский»



И.П. Крысова

Селекционер
СПК «Глинский»



О.С. Крысова



Акт

о проведении научных исследований О.С. Чеченихиной, доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов ФГБОУ ВО Уральский ГАУ по теме докторской диссертации, касающейся совершенствования биологических и технологических параметров, продуктивных качеств коров черно-пестрой породы уральского типа при интенсивных технологиях производства молока.

Мы, нижеподписавшиеся, соискатель кафедры инфекционной и незаразной патологии ФГБОУ ВО Уральский ГАУ О.С. Чеченихина, главный зоотехник СПК «Килачевский» И.П. Бармина, селекционер СПК «Килачевский» М.А. Конюхова составили настоящий акт о том, что в период с 2013 по 2019 гг. были проведены исследования на базе СПК «Килачевский» Свердловской области.

В научных исследованиях использовались записи индивидуальных карточек животных (1 МОЛ и 2 МОЛ), журналов учета молока, каталогов и племенных свидетельств, данные информационно-управляющей системы «СЕЛЭКС».

Проведена оценка основных продуктивных показателей коров черно-пестрой породы ($n = 6823$). Установлено, что возраст первого плодотворного осеменения в среднем составлял 17,0 месяцев ($\pm 0,16$). Коровы оцениваемого стада впервые плодотворно осеменялись при живой массе в среднем 75,1% от массы в период лактации.

Проанализированы биологические и продуктивные характеристики коров в зависимости от возраста их первого плодотворного осеменения. Животных распределили на три сбалансированные группы по живой массе и возрасту в лактациях (по 100 голов в каждой группе): первая группа – осеменение в возрасте 13-15 месяцев, вторая группа – осеменение в возрасте 16-18 месяцев, третья группа – в возрасте старше 18 месяцев.

Установлено, что продолжительность сервис-периода у оцениваемых коров, плодотворно осемененных в возрасте 13-15 месяцев, меньше на 5,4% по сравнению с коровами второй группы, на 35,3% по сравнению с коровами третьей группы. Продолжительность сухостойного периода в оцениваемом стаде у коров, впервые плодотворно осемененных в возрасте 13-15 и в 16-18 месяцев, на 12,0 и 4,2% ниже нормативного показателя (60 дней).

Межотельный период исследуемых коров оказался длиннее у животных третьей группы в среднем на 3,8%. Коэффициент воспроизводительной способности коров всех групп составил в среднем 0,93.

Удой за 305 дней первой лактации коров, которых впервые плодотворно осеменили в 13-15 месяцев, превышал удой животных с более поздним сроком осеменения в среднем на 12,2%.

Основные причины выбраковки животных из стада: заболевания обмена веществ (13,0%), болезни ног (12,3%), прочие незаразные болезни (9,3%), яловость (9,0%), малая молочная продуктивность (8,7%), болезни половых органов (7,3%), трудные роды и осложнения (7,0%).

Коровы, впервые плодотворно осемененные в возрасте до 16 месяцев, выбывали из стада по причине яловости на 10,5% чаще, чем животные других групп; по причине заболевания конечностей - на 4,0%.

В результате заболеваний, связанных с обменом веществ, коровы с более поздним сроком первого плодотворного осеменения (старше 18 месяцев) выбраковывались из стада на 12,5% чаще по сравнению с другими животными. В результате недостатков экстерьера выбывали из стада только коровы первой группы.

Заболевания половых органов в качестве причины выбытия отмечены у коров первой группы в среднем на 4,0% чаще по сравнению с другими оцениваемыми животными. Выбраковка коров, впервые плодотворно осемененных в возрасте 16 месяцев и старше, на 4,5% чаще осуществлялась по причине трудных родов и осложнений.

Животные, впервые плодотворно осемененные в раннем возрасте (13-15 месяцев), имели более продолжительный период использования – 4,1 лактации (при среднем по стаду 3,6 лактаций). Коровы данной группы лидировали и по количеству молока, полученному за весь период жизни (в среднем на 37,5% больше).

Подписи:

Доцент кафедры
биотехнологии и пищевых продуктов



О.С. Чеченихина

Главный зоотехник
СПК «Килачевский»



И.П. Бармина

Селекционер
СПК «Килачевский»



М.А. Конюхова

Утверждаю
Председатель
СПК «Килачевский»
А.С. Никифоров
«28» 10 19г.



Акт

о проведении научных исследований О.С. Чеченихиной, доцента кафедры биотехнологии и пищевых продуктов ФГБОУ ВО Уральский ГАУ по теме докторской диссертации, касающейся совершенствования биологических и технологических параметров, продуктивных качеств коров черно-пестрой породы уральского типа при интенсивных технологиях производства молока.

Мы, нижеподписавшиеся, доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов ФГБОУ ВО Уральский ГАУ О.С. Чеченихина, главный зоотехник СПК «Килачевский» И.П. Бармина, селекционер СПК «Килачевский» М.А. Конюхова составили настоящий акт о том, что в период с 2013 по 2019 гг. были проведены исследования на базе СПК «Килачевский» Свердловской области.

В научных исследованиях использовались записи индивидуальных карточек животных (1 МОЛ и 2 МОЛ), журналов учета молока, каталогов и племенных свидетельств, данные информационно-управляющей системы «СЕЛЭКС».

Проведена оценка интенсивности роста молодняка исследуемого стада ($n = 6823$). Установлено, что живая масса животных в возрасте 12 месяцев почти не отличается от стандартных породных показателей, разница в данном случае составила не более 0,3%. Животные интенсивнее росли в период от рождения до 12 месяцев, затем интенсивность роста снижалась. Тем не менее, живая масса животных в возрасте 18 месяцев была больше стандарта черно-пестрой породы на 6,0%.

Проанализировано влияние скорости роста молодняка коров на их дальнейшую молочную продуктивность по первой лактации путем формирования коров в три группы (в каждой группе $n = 30$). В первую группу включены животные со среднесуточным приростом живой массы в период от 12-ти до 18-месячного возраста менее 650 г/сут; во вторую группу – от 650 до 750 г/сут., в третью – более 750 г/сут. Исследуемые группы сбалансированы по живой массе при рождении, возрасту, условиям содержания и кормления.

Установлено, что за 305 дней лактации лидировали коровы-первотелки третьей группы (в среднем на 7,9% больше). У коров третьей группы количество

молочного белка выше в среднем на 8,4%, у коров второй группы количество молочного жира больше в среднем на 6,4%.

В результате различий в скорости роста молодняка, исследуемые животные имели некоторые различия в телосложении в период первой лактации. Так, животные с приростом более 750 г/сут отличались более высоким ростом в холке (на 0,9%), в крестце (на 2,0%), большей косой длиной туловища (на 1,5%), глубиной туловища (на 2,6%), шириной в маклоках (на 2,5%), шириной в тазобедренных сочленениях (на 1,6 %), обхватом груди за лопатками (на 12,0%). При этом обхват молочной железы и его ширина больше у коров второй группы в среднем соответственно по показателям на 2,1% и 1,5%.

Подписи:

Доцент кафедры
биотехнологии и пищевых продуктов



О.С. Чеченихина

Главный зоотехник
СПК «Килачевский»



И.П. Бармина

Селекционер
СПК «Килачевский»



М.А. Конюхова

Утверждаю
Председатель
СПК «Килачевский»
Н.А. Чеченихина
« 16 » _____ 2019 г.
И.П. Бармина
М.А. Конюхова



Акт

о проведении научных исследований О.С. Чеченихиной, доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов ФГБОУ ВО Уральский ГАУ по теме докторской диссертации, касающейся совершенствования биологических и технологических параметров, продуктивных качеств коров черно-пестрой породы уральского типа при интенсивных технологиях производства молока.

Мы, нижеподписавшиеся, соискатель кафедры инфекционной и незаразной патологии ФГБОУ ВО Уральский ГАУ О.С. Чеченихина, главный зоотехник СПК «Килачевский» И.П. Бармина, селекционер СПК «Килачевский» М.А. Конюхова составили настоящий акт о том, что в период с 2013 по 2019 гг. были проведены исследования на базе СПК «Килачевский» Свердловской области.

В научных исследованиях использовались записи индивидуальных карточек животных (1 МОЛ и 2 МОЛ), журналов учета молока, каталогов и племенных свидетельств, данные информационно-управляющей системы «СЕЛЭКС».

При проведении исследований по экстерьеру оценено 650 голов коров разных возрастов, из них 185 голов - первотелки. Установлено, что по показателю индекса растянутости первотелки отклонялись от стандарта молочного типа на 6,4%. По всем остальным значениям индексов телосложения исследуемые коровы превосходили стандарт животных молочного типа.

В результате линейной оценки экстерьера установлено, что коровы-первотелки имели средние показатели роста, крепости телосложения, длины крестца, положения таза, обмускуленности в области крестца и бедер, длины передних долей вымени, а также высоты прикрепления задних долей вымени и длины сосков. Кроме того, коровы обладали средней постановкой задних ног и углом копыта. При этом у исследуемых коров мелкая глубина туловища, узкий таз и плохо выраженная борозда вымени. Коровы данного стада обладали хорошо выраженными молочными формами с достаточно широкими задними долями вымени, плотно прикрепленными к туловищу. Положение дна молочных желез высокое, широкое расположение между передними сосками.

Основными недостатками телосложения являлись: сближенность в скакательных суставах – 10,1%; наклонное дно вымени – 8,7%; дополнительные соски – 7,3%; близко расположенные задние соски вымени – 6,2%. У более половины животных (55,0%) не отмечено недостатков экстерьера.

Сформировано пять групп первотелок в зависимости от экстерьерного комплексного класса. Первая группа – «Превосходный» комплексный класс (n =

35); вторая группа – «Отличный» ($n = 67$); третья группа – «Хороший с плюсом» ($n = 52$); четвертая – «Хороший» ($n = 21$); пятая – «Удовлетворительный» ($n = 10$).

Установлено, что за период 305 дней лактации надоили больше всего молока от коров комплексного класса «Хороший с +» (в среднем на 1,10% больше). Первотелки класса «Отличный» оказались самыми жирномолочными – в среднем на 0,19% больше. Показатель массовой доли белка в молоке достаточно выровнен среди исследуемых групп и находился в пределах $\pm 0,13\%$.

У коров класса «Хороший» срок производственного использования выше, чем у животных в других группах в среднем на 2,4 лактации.

Пожизненный удой был выше в группе коров комплексного класса «Хороший», чем в других группах, в среднем на 27,6%, молочный жир – в среднем на 20,1%.

Подписи:

Доцент кафедры
биотехнологии и пищевых продуктов

О.С. Чеченихина

Главный зоотехник
СПК «Килачевский»

И.П. Бармина

Селекционер
СПК «Килачевский»

М.А. Конюхова



Акт

о проведении научных исследований О.С. Чеченихиной, соискателя кафедры инфекционной и незаразной патологии ФГБОУ ВО Уральский ГАУ по теме докторской диссертации, касающейся совершенствования биологических и технологических характеристик, продуктивных качеств коров черно-пестрой породы уральского типа при интенсивных технологиях производства молока.

Мы, нижеподписавшиеся, соискатель кафедры инфекционной и незаразной патологии ФГБОУ ВО Уральский ГАУ О.С. Чеченихина, главный зоотехник АО «Агрофирма "Патруши"» С.Н. Сиромаха, зоотехник-селекционер АО «Агрофирма "Патруши"» Е.Г. Никитинова составили настоящий акт о том, что в период с 2013 по 2020 гг. были проведены исследования на базе АО «Агрофирма "Патруши"» Сысертского района Свердловской области.

В период проведения научно-исследовательской работы использовались записи индивидуальных карточек быков-производителей и коров (1 МОЛ и 2 МОЛ), журналов учета молока, каталогов и племенных свидетельств, данные информационно-управляющей системы «СЕЛЭКС».

Проведена сравнительная оценка коров по происхождению, при которой учитывали влияние быков-производителей голштинских линий на биологические и технологические параметры их дочерей. Оценено 1037 голов дочерей 17 быков-производителей различных линий:

- Вис Бэк Айдиал 1013415 – быки Мавен 132516835 (n=89), Поттер 128367894 (n=60), Лобби 101916210 (n=60), Батенбург 665849 (n=53), Стардел 658867 (n=34), Цивис 18131 (n=38), Орлан 3692 (n=37), Бош 2733 (n=91);

- Рефлекшн Соверинг 198998 – быки Маркос 131801949 (n=80), Форс 130786386 (n=77), Фридом 105331968 (n=62), Ругер 60413290 (n=74), Гордон 7306999 (n=48), Расти 6682653 (n=89), Борис 256545 (n=30), Мавр 3675 (n=50);

- Монтвик Чифтейн 95679 – бык Абе 131606786 (n=65).

Установлено, что среди дочерей быков-производителей линии Вис Бэк Айдиал первая лактация оказалась более продолжительной у потомков быка Лобби 101916210 – 393 дня, среди дочерей быков линии Рефлекшн Соверинг – у потомков быка Фридом 105331968 (380 дней). Дочери быка Абе 131606786 линии Монтвик Чифтейн доились в период первой лактации на протяжении 386 дней.

По количеству надоенного молока за 305 дней первой лактации среди потомков быков линии Вис Бэк Айдиал выделили дочерей быка Мавен 132516835 (8847,9 кг), линии Рефлекшн Соверинг – дочерей быка Фридом 105331968 (8934,1 кг). Дочери быка Абе линии Монтвик Чифтейн за 305 дней первой лактации дали 8619,3 кг молока.

Лидерами по показателям продуктивного долголетия стали дочери быков Стардел 658867 (3,6 лактаций), Маркос 131801949 (3,6 лактаций) и Поттер 128367894 (3,5 лактаций).

Основными причинами выбраковки из стада дочерей быков-производителей стали: маститы (дочери Бориса 256545 - 36,7% случаев), заболевания ног (дочери Орлана 3692 - 29,7% случаев), обмена веществ (дочери Мавена 132516835 - 20,2% случаев), болезни пищеварительной системы (дочери Бош 2733 - 18,7% случаев), яловость (дочери Расти 6682653 - 15,7% случаев).

Больше всего потомства от общего количества дочерей получено от быков Маркос 131801949 (542% голов) и Стардел 658867 (512% голов). Мертворожденные телята рождались чаще у дочерей быков Стардел 658867 (12,7%) и Абе 131606786 (10,3%). У потомков Бориса 256545 чаще по сравнению с потомками других оцениваемых быков происходили аборт или наблюдались уродства у новорожденных телят (3,9% случаев).

В число дочерей оцениваемых быков с удоем за период жизни более 30000 кг молока вошли потомки быков Поттер 128367894 и Маркос 131801949.

В качестве улучшателей по признаку стрессоустойчивости дочерей отобраны быки-производители с потомством, не снижающим продуктивность при весенней и осенней смене условий содержания. Так, достоверными улучшателями по стрессоустойчивости потомства являются быки линии Вис Бэк Айдиал – Поттер 128367894 и Стардел 658867; линии Рефлекшн Соверинг – Маркос 131801949.

Подписи:

Соискатель кафедры
инфекционной и незаразной патологии



О.С. Чеченихина

Главный зоотехник
АО «Агрофирма "Патруши"»



С.Н. Сиромеха

Зоотехник-селекционер
АО «Агрофирма "Патруши"»



Е.Г. Никитова



Акт

о проведении научных исследований О.С. Чеченихиной, соискателя кафедры инфекционной и незаразной патологии ФГБОУ ВО Уральский ГАУ по теме докторской диссертации, касающейся совершенствования биологических и технологических характеристик, продуктивных качеств коров черно-пестрой породы уральского типа при интенсивных технологиях производства молока.

Мы, нижеподписавшиеся, соискатель кафедры инфекционной и незаразной патологии ФГБОУ ВО Уральский ГАУ О.С. Чеченихина, главный зоотехник АО «Агрофирма "Патруши"» С.Н. Сиромеха, зоотехник-селекционер АО «Агрофирма "Патруши"» Е.Г. Никитинова составили настоящий акт о том, что в период с 2013 по 2020 гг. были проведены исследования на базе АО «Агрофирма "Патруши"» Сысертского района Свердловской области.

В период проведения научно-исследовательской работы использовались записи индивидуальных карточек быков-производителей и коров (1 МОЛ и 2 МОЛ), журналов учета молока, каталогов и племенных свидетельств, данные информационно-управляющей системы «СЕЛЭКС».

Проведено сравнительное изучение биологических и технологических параметров коров при линейном доении (350 голов, привязное содержание, доение в молокопровод) и при использовании доильных залов (350 голов, беспривязное содержание, доильная установка «Европараллель»). Исследуемые группы сбалансированы по дате последнего отела и живой массе.

Установлено, что основные промеры вымени коров (обхват и ширина вымени, длина сосков) различались в зависимости от технологии выдаивания - в среднем на 5,8% в большую сторону относительно доения в молокопровод.

У коров, доившихся с помощью доильной установки, по сравнению с животными, которых доили в стойлах в молокопровод, на 15,2% интенсивнее молокоотдача, на 17,2 % выше суточный удой, на 3,5% выше удой за 305 дней лактации, в среднем на 4,5% больше молочного жира и белка.

По причине малой молочной продуктивности, заболеваний вымени и болезней обмена веществ выбраковывались чаще животные, которые доились в молокопровод и содержались на привязи. Коровы, содержавшиеся без привязи с

использованием доильных залов, выбраковывались из стада по причине разрыва и растяжения связок, болезней органов пищеварения, яловости, несчастных случаев и травм чаще, чем коровы второй группы.

Определен уровень стрессоустойчивости исследуемых групп животных. Установлено, что в группе коров, где применялось доение в молокопровод и содержание на привязи, животных с высоким уровнем стрессоустойчивости на 4,2% больше. При этом 45,8% коров во второй группе отнесены к животным с нестабильным типом стрессоустойчивости, что на 8,3% больше по сравнению с коровами первой группы.

Животные второй группы оказались более продуктивными за весь период жизни на 22,4%, так как срок их использования больше на 0,9 лактаций.

Подписи:

Соискатель кафедры
инфекционной и незаразной патологии

О.С. Чеченихина

Главный зоотехник
АО «Агрофирма "Патруши"»

С.Н. Сиромаха

Зоотехник-селекционер
АО «Агрофирма "Патруши"»

Е.Г. Никитонова

УТВЕРЖДАЮ
 Директор
 АО «Агрофирма "Патруши"»
 А.Ю. Соколов
 «18» 02 2019 г.



Акт

о проведении научных исследований О.С. Чеченихиной, соискателя кафедры инфекционной и незаразной патологии ФГБОУ ВО Уральский ГАУ по теме докторской диссертации, касающейся совершенствования биологических и технологических характеристик, продуктивных качеств коров черно-пестрой породы уральского типа при интенсивных технологиях производства молока.

Мы, нижеподписавшиеся, соискатель кафедры инфекционной и незаразной патологии ФГБОУ ВО Уральский ГАУ О.С. Чеченихина, главный зоотехник АО «Агрофирма "Патруши"» С.Н. Сиромаха, зоотехник-селекционер АО «Агрофирма "Патруши"» Е.Г. Никитинова составили настоящий акт о том, что в период с 2013 по 2020 гг. были проведены исследования на базе АО «Агрофирма "Патруши"» Сысертского района Свердловской области.

В период проведения научно-исследовательской работы использовались записи индивидуальных карточек быков-производителей и коров (1 МОЛ и 2 МОЛ), журналов учета молока, каталогов и племенных свидетельств, данные информационно-управляющей системы «СЕЛЭКС».

Проанализирована молочная продуктивность коров черно-пестрой породы уральского типа в зависимости от линейной принадлежности. Для этой цели сформировано три группы животных методом сбалансированных групп по дате рождения, живой массе, времени отела. В первую группу вошли животные линии Вис Бэк Айдиал 1013415 ($n = 93$), во вторую – Рефлекшн Соверинг 198998 ($n = 75$) и в третью – Монтвик Чифтейн 95679 ($n = 54$).

Установлено, что удои за 305 дней первой лактации коров линии Вис Бэк Айдиал оказался выше в среднем на 10,1% по сравнению с удоем коров двух других групп. Несмотря на то, что по живой массе животные не имели значительных различий, коэффициент молочности был выше у первотелок линии Вис Бэк Айдиал в среднем на 8,4%. Количество молочного жира и белка в данной группе коров выше в среднем на 12,5%.

Оценено влияние линейной принадлежности на показатели продуктивного долголетия коров исследуемого стада. Установлено, что коровы линии Вис Бэк Айдиал чаще, чем животные других групп выбраковывались по причине малой продуктивности (в среднем на 2,3% больше), болезней органов дыхания (на 3,8% больше), трудных родов и осложнений (на 5,9%). При этом коровы данной группы реже выбраковывались по причине яловости (в среднем на 5,0% меньше) и болезней половых органов (на 7,6% меньше).

Коровы линии Рефлекшн Соверинг чаще, чем животные других оцениваемых групп, выбраковывались в результате заболеваний конечностей (в

среднем на 3,3% больше), несчастных случаев и травм (на 3,5% больше). Животные линии Рефлекшн Соверинг выбывали из стада по причинам перикардитов, инфекционных болезней и недостатков экстерьера с частотой по 1,3% случаев. Однако данные причины выбытия не отмечены в других группах животных. При этом у коров линии Рефлекшн Соверинг среди причин выбраковки реже всего зафиксированы заболевания органов пищеварения (в среднем на 4,2% меньше) и вымени (на 2,8% меньше). Животные, относящиеся к линии Монтвик Чифтейн, чаще, чем коровы других групп, выбывали вследствие болезней половых органов (в среднем на 4,8% больше), заболеваний обмена веществ (на 4,9% больше).

Более продолжительным сроком хозяйственного использования отличались коровы линии Рефлекшн Соверинг – 4,99 лактаций, что на 0,43 лактации больше, чем коровы линии Вис Бэк Айдиал и на 1,01 лактации больше, чем животные линии Монтвик Чифтейн.

Больше всего получено потомков от животных линии Рефлекшн Соверинг – 550,7% от общего количества исследуемых животных этой группы. При этом телята у них рождались мертвыми на 0,5% чаще по сравнению с коровами линии Монтвик Чифтейн. В группе коров линии Вис Бэк Айдиал мертворожденных телят не было.

Пожизненная продуктивность у коров линии Рефлекшн Соверинг выше по сравнению с животными других линий в среднем на 12,2%.

Подписи:

Соискатель кафедры
инфекционной и незаразной патологии

О.С. Чеченихина

Главный зоотехник
АО «Агрофирма "Патруши"»

С.Н. Сиромаха

Зоотехник-селекционер
АО «Агрофирма "Патруши"»

Е.Г. Никитова



Акт

о проведении научных исследований О.С. Чеченихиной, соискателя кафедры инфекционной и незаразной патологии ФГБОУ ВО Уральский ГАУ по теме докторской диссертации, касающейся совершенствования биологических и технологических характеристик, продуктивных качеств коров черно-пестрой породы уральского типа при интенсивных технологиях производства молока.

Мы, нижеподписавшиеся, соискатель кафедры инфекционной и незаразной патологии ФГБОУ ВО Уральский ГАУ О.С. Чеченихина, главный зоотехник АО «Агрофирма "Патруши"» С.Н. Сиромеха, зоотехник-селекционер АО «Агрофирма "Патруши"» Е.Г. Никитинова составили настоящий акт о том, что в период с 2013 по 2020 гг. были проведены исследования на базе АО «Агрофирма "Патруши"» Сысертского района Свердловской области.

В период проведения научно-исследовательской работы использовались записи индивидуальных карточек быков-производителей и коров (1 МОЛ и 2 МОЛ), журналов учета молока, каталогов и племенных свидетельств, данные информационно-управляющей системы «СЕЛЭКС».

Проведен сравнительный анализ основных биологических и продуктивных особенностей коров-дочерей с учетом наивысшей продуктивности коров-матерей.

Продуктивность матерей учитывалась при формировании пяти групп животных. В первую группу вошли коровы ($n = 380$), матери которых имели молочную продуктивность 8000 и менее кг молока за наивысшую лактацию ($n = 380$), во вторую группу – от 8001 до 9000 кг ($n = 371$), в третью – от 9001 до 10000 кг ($n = 447$), в четвертую – от 10001 до 11000 кг ($n = 336$), в пятую – от 11001 и более кг ($n = 349$). Все коровы-матери имели комплексный бонитировочный класс элита-рекорд. При этом 7,8% матерей имели категорию Б, 30,8% - категорию А, 61,5% - АБ.

Установлено, что высокий удой коров-матерей за наивысшую лактацию (более 11000 кг молока) позволил своим потомкам занять лидирующие позиции по продуктивности в период первой лактации: разница между группами по количеству полученного молока за 305 дней лактации достигала 13,8%. При этом массовые доли жира и белка в молоке коров оцениваемых групп достоверных различий не имели.

Коровы-дочери в более раннем возрасте проявляли свою максимальную молочную продуктивность по сравнению с матерями. Разница в данном случае составила почти 1,5 лактации.

Самый большой удельный вес коров-дочерей с удоем более 10000 кг молока за наивысшую лактацию отмечен в четвертой и пятой группах исследуемых животных (в среднем 41,6% голов).

Период производственного использования коров из числа потомков матерей с удоем за максимальную лактацию 9000 кг молока (и менее) длиннее в среднем на 0,1 лактации по сравнению с другими оцениваемыми группами животных без достоверной разницы в показателях.

Коровы-дочери второй исследуемой группы за весь период производственного использования дали больше молока по сравнению с первой, третьей, четвертой и пятой группами в среднем на 4,2%. Массовая доля жира в молоке коров первой и второй групп выше в среднем на 0,05% по сравнению с остальными исследуемыми группами животных.

Определен показатель стрессоустойчивости коров. Самыми стрессоустойчивыми оказались менее продуктивные животные (8000 кг и менее за максимальную лактацию). Наибольшее количество коров-матерей с высоким типом стрессоустойчивости находилось в первой группе животных (75,0% голов), со средним типом стрессоустойчивости - во второй (67,0% голов). В первой и второй группах коров-дочерей около трети животных характеризовались высоким типом стрессоустойчивости. Коровы-дочери со средним типом стрессоустойчивости встречались во всех группах, но больше всего в первой - 67,0% голов.

Подписи:

Соискатель кафедры
инфекционной и незаразной патологии



О.С. Чеченихина

Главный зоотехник
АО «Агрофирма "Патруши"»



С.Н. Сиромаха

Зоотехник-селекционер
АО «Агрофирма "Патруши"»



Е.Г. Никитонова