Автореферат

диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук

"Формирование продуктивных и технологических качеств черно-пестрой породы Урала по периодам онтогенеза при чистопородном разведении и скрещивании"

**Актуальность темы:** Одной из важнейших проблем в современных условиях развития агропромышленного комплекса России является увеличение производства молока и говядины при улучшении их качества.

Разрешение данной проблемы в некоторой степени возможно за счет использования животных высокоэффективных пород, обладающих высоким генетическим потенциалом (Е.А. Богданов, 1925; Д.А. Кисловский, 1935; П.Н. Кулешов, 1932, 1947; М.Ф. Иванов, 1949; С. Райт, 1949; В.О. Витт, 1957; Р. Фишер, 1958).

Известно, что одним из основных элементов, направленных на совершенствовании породы, является целенаправленное выращивание молодняка с учетом закономерности онтогенеза (Б.А. Багрий, 1976; А.П. Бегучев, А.Г. Боярский, А.С. Всяких, 1977, И.Ф. Горлов, В.Г. Фесюк, Г.В. Волколупов, 1996, А.П. Дмитроченко, 1957, 1961; Д.Л. Левантин, 1966, 1978, 1985; К.Б. Свечин, 1961; Н.Г. Фенченко, 1992, 1995, 2005; И.И. Шмальгаузен, 1935).

Однако направленное выращивание телят следует начинать со времени его утробной жизни, поэтому важное значение имеет изучение влияния наиболее существенных генотипических и фенотипических факторов, определяющих характер течения процессов морфологического и функционального развития организма от которого в определенной степени зависит реализация генетического потенциала в фенотипе.

В настоящее время совершенствование черно – пестрой породы должно быть направлено на ускорение процесса повышения продуктивности с использованием мирового генофонда. Поэтому в более широких масштабах находит применение скрещивания скота разных пород и, в частности, вводное, не нарушающее внутрипородную структуру. Отбор животных позволяет учитывать новые качества, такие как приспособленность к условиям содержания, устойчивость против различных заболеваний, которые должны быть положены в основу селекции, основанной на изучении изменчивости, наследуемости и взаимозависимости признаков существенно меняющиеся из поколения в поколение.

Следовательно, необходима система постоянного контроля за изменением генетической ситуации в данном массиве животных с тем, чтобы вносить необходимые коррективы в программу селекционной работы с ним.

Это, в свою очередь, требует такого построения системы племенного дела, которая обеспечивает непрерывное накопление и анализ информации о качестве животных каждого поколения, достаточно полной для эффективного генетико-математического моделирования.

Поэтому проводимые в последние годы в различных регионах страны исследования в этом направлении дали далеко неоднозначные результаты. В частности многие из исследователей пришли к выводу, что голштинизация черно-пестрого скота способствовала увеличению молочной продуктивности, живой массы и некоторых технологических признаков. В связи с этим исследования, направленные на изучение формирования продуктивных и технологических качеств черно-пестрой породы Урала по периодам онтогенеза при ее чистопородном разведении и скрещивании, являются вполне актуальными.

**Цель и задачи исследований.** Целью наших исследований, представляющих часть научных исследований ГНУ БНИИСХ, Россельхозакадемии «Усовершенствовать существующие технологии производства молока и мяса в условиях Башкортостана» (номер государственной регистрации 01860097667) и Министерства сельского хозяйства по теме: «Разработка эффективных способов увеличения производства продуктов животноводства в системе агропромышленного комплекса (03.Р.02.01), номер государственной регистрации (72030110), явилось изучение формирования продуктивных, технологических и биологических качеств по периодам онтогенеза черно – пестрой породы крупного рогатого скота при ее чистопородном разведении и скрещивании с разработкой методов совершенствования породы, обеспечивающих ускорение темпов генетического прогресса в молочном скотоводстве.

При этом решались следующие задачи:

Определить развитие массы плода, органов и тканей с его биологическим обоснованием;

– абсолютный и линейный рост плода по фазам его эмбрионального развития;

– изучить рост, развитие и биологические особенности молодняка черно-пестрой породы и их помесей с голштинской;

– выявить влияние различных технологий, генетики и пола животных на формирование мясной продуктивности, качества говядины, соотношение, выход в туше основных питательных веществ и эффективность конверсии протеина и энергии корма в ткани тела;

– изучить морфологические, функциональные свойства вымени коров черно – пестрой породы и их устойчивость к заболеванию маститом;

– определить характер формирования молочной продуктивности, качества молока в зависимости от генотипа животных;

– изучить состояние воспроизводительной функции маточного поголовья крупного рогатого скота;

– провести комплексную оценку быков – производителей разного происхождения и популяции крупного рогатого скота зоны Урала;

– выявить их влияние на формирование продуктивных качеств потомков, учитывая эритроцитарные антигены крови;

– определить иммуногенетическую реактивность и биологические предпосылки прогнозирования продуктивности дочерей в зависимости от генотипа;

– дать предложения производству о путях и методах совершенствования племенных и продуктивных качествах черно-пестрой породы, направленных на повышение экономической эффективности производства животноводческой продукции.

**Научная новизна.** Впервые на основе комплексных исследований установлено влияние генетических, биологических и фенотипических факторов на формирование органов и тканей животных в эмбриональный и постнатальный периоды развития, определяющих продуктивные, технологические и воспроизводительные качества черно-пестрой породы при чистопородном ее разведении и скрещивании.

Определены биологические закономерности морфологического, гисто-генетического и функционального состояния организма в процессе реализации генетического потенциала продуктивности черно-пестрой породы при ее чистопородном разведении и скрещивании.

Впервые комплексно изучено формирование мясной продуктивности телок и бычков в зависимости от технологии выращивания и генотипа животных с экономическим их обоснованием.

Даны селекционно-генетические параметры (наследуемость, изменчивость, взаимосвязь) основных селекционируемых признаков в молочном скотоводстве.

Изучена и систематизирована концепция генеалогической структуры на основе сочетания локусов эритроцитарных антигенов крупного рогатого скота зоны Урала по В-системе.

Выявлены хозяйственно-полезные и технологические качества наиболее распространенных родственных групп быков – производителей, определяющих направление селекции в породе при рациональном их использовании.

**Теоретическая и практическая ценность работы**. Заключается в том, что при совершенствовании породы выявлено влияние различных факторов на формирование ее продуктивных, технологических и биологических качеств, определяющих уровень реализации генетического потенциала при чистопородном разведении и скрещивании.

Выявлен аллелофонд систем группы крови быков-производителей и маточного поголовья, определена его взаимосвязь с молочной продуктивностью воспроизводительными и технологическими качествами.

Предложены новые тесты прогнозирования молочной и мясной продуктивности с учетом генотипа и технологии выращивания молодняка крупного рогатого скота.

Полученные результаты исследований могут служить основанием при совершенствовании черно-пестрой породы за счет максимального использования высокоценных по продуктивным, технологическим и воспроизводительным качествам быков – производителей.

**Реализация результатов исследований.** Разработанные методы селекции легли в основу составления перспективных планов селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве, созданию племенного завода и двух племрепродукторов высокопродуктивных племенных стад зоны Урала.

На значительном поголовье черно-пестрого и симментальского скота апробирован и внедрен метод подбора быков-производителей с учетом генетических маркеров и маститоустойчивости в племенных хозяйствах Республики Башкортостан.

Результаты экспериментальных исследований использованы в четырех рекомендациях, пяти монографиях и учебных пособиях, участвовали на Международных выставках, где было получено 7 дипломов, 3 серебряных и бронзовых медалей ВВЦ, а результаты законченных НИР доложены и одобрены на научно-технических советах МСХ РБ. Они явились составной частью научных разработок по формированию и совершенствованию новой популяции крупного рогатого скота на базе Уральского отродья черно-пестрой породы с хорошими акклиматизированными, хозяйственно-полезными признаками, наиболее приспособленных к использованию в условиях интенсивной технологии в Республике Башкортостан.

**Апробация работы.** Основные положения диссертации доложены и одобрены на Международных научно-практических конференциях, Карабалык-Троицк (1998); посвященной 70‑летию УГАВМ, г. Троицк (1999, 2000); посвященной 100‑летию со дня рождения К.А. Акопяна, г. Оренбург (2001); по проблемам селекционных и технологических основ повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, г. Ярославль (2003); по решению проблем увеличения производства продуктов животноводства, г. Троицк (2004); г. Астрахань (2008); посвященной 55‑летию ГНУ УГНИИСХ, п. Первомайский (2005); Всероссийском совещании по вопросам фундаментальных и прикладных проблем повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, г. Ульяновск (2005); Всероссийских научно-практических конференциях в рамках Международной специализированной выставки «Агрокомплекс» (2005, 2006, 2007, 2008), г. Уфа; по проблемам совершенствования племенных и продуктивных качеств, в г. Санкт-Петербурге (1999); посвященной 75‑летию зооинженерного факультета БГАУ, г. Уфа (2006); молодых ученых и специалистов, г. Ярославль (2008).

**Публикация результатов исследований.** Основные результаты исследований опубликованы в 92 работах, из них по теме диссертации 68, в том числе 14 ведущих рецензируемых научных изданиях определенных ВАК, трех монографиях и двух учебных пособиях, четырех рекомендациях.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация изложена на страницах компьютерного текста, включает введение, обзор литературы, собственные исследования и их обсуждение, выводы, предложения производству, приложение. Работа иллюстрирована таблицами, рисунками, приложениями стр. Список использованной литературы включает 627 наименований, в том числе 69 на иностранных языках.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

– биологические особенности формирования плода;

– рост, развитие, мясные качества бычков и телок в зависимости от генотипа и технологии содержания;

– оптимизация основных факторов, влияющих на повышение эффективности совершенствования молочного скота Уральского региона;

– роль быков-производителей разных эколого-генетических типов в формировании продуктивных и технологических качеств черно – пестрой породы;

– селекционно-генетические и биологические параметры хозяйственно – полезных признаков отбора в племенных стадах с выявлением экономической эффективности.

**Материал, условия и методика исследований**

Исследования по опыту №1 проводились с апреля 1994 года по сентябрь 1997 года в научно-исследовательских лабораториях, на ферме колхоза им. Калинина Шаранского района и в цехах Уфимского мясоконсервного комбината, где изучали 64 плода разного возраста и 70 гол телок черно-пестрой породы (схема №1).

На Тлявлинской ферме колхоза было подобрано 200 коров в возрасте со второй по пятую лактацию, с удоем за лактацию 3760 кг, средним процентом жира 3,82% и живой массой 480…530 кг, которых с апреля по май месяцы 1994 года осеменяли спермой быка УЛЧП №116 Жеманного 7023 линии Боя 1332.

Для опыта №2 из числа телок в январе 1995 года, было сформировано 7 групп по 10 гол в каждой, где одна группа была контрольной и их выращивали в молочный период из сосковой поилки, а остальных методом группового подсоса с одного до шести месяцев под коровами-кормилицами.

Рост и развитие подопытных животных (опыт №2, 3) в постнатальный периоды проводили путем оценки изменения их живой массы при рождении и в последующие возрастные периоды, с определением абсолютной и относительной скорости роста по С. Броди (1935). Линейные показатели роста определяли путем взятия промеров и вычисления индексов телосложения. Для изучения этих показателей проводили индивидуальное взвешивание в периоды наиболее интенсивного их роста и развития.

Мясную продуктивность подопытных животных изучали по результатам контрольного убоя после окончания выращивания и откорма по пять голов из каждой группы. Убой подопытных телок и бычков проводили на Уфимском мясоконсервном комбинате по методикам ВАСХНИЛ, ВИЖа, ВНИИМПа (1977) и ВНИИМСа (1984), 24–25 апреля 1996 г., 27–28 июля 1999 г. и 16–17 ноября 1999 г.

При этом определяли съемную, убойную массу, массу туши и внутреннего жира, убойный выход, морфологический состав туш по П.А. Глаголеву и В.И. Ипполитовой (1962), химический состав пробы мяса и длиннейшей мышцы спины по П.Х. Попандопуло и др. (1956). При обвалке учитывали выход мяса, костей, жира, сухожилий и связок. Для химического анализа отбирали пробы из длиннейшей мышцы спины в области 9–10 ребра массой 400 г. В мясе определяли содержание первоначальной и гигроскопической влаги, протеина, жира, золы по общепринятым методикам. Калорийность и энергетическую ценность мяса рассчитывали по его химическому составу. Выход основных питательных веществ, биоконверсию протеина и энергию корма в пищевой белок и энергию съедобных частей продуктов убоя подопытных животных определяли по методике ВАСХНИЛ (1983).

У 16 гол животных после убоя из щитовидной железы и гипофиза после их препарирования и взвешивания у подопытных бычков (черно-пестрой породы и их помесей) были взяты кусочки размером 2 х2 мм в специальные флакончики с 10% раствором формалина, которые в таком виде были доставлены в анатомическую лабораторию БГАУ для проведения исследований гистологических срезов на электронном микроскопе.

«Tesla BS 500», с последующим фотографированием и получением электронных микрофотографий.

Воспроизводительная способность (опыт №6) коров и телок разных их генотипов проводили на поголовье 2446 гол в 8 хозяйствах 6 районов РБ.

Морфологические свойства вымени, опыт №7, изучали у 3016 гол коров 9 линий по методике «Оценка вымени и молокоотдачи коров молочных и молочно-мясных пород», разработанной Латвийской сельскохозяйственной академией (1970).

Вымя оценивали на втором, третьем месяце лактации путем измерений с помощью инструментов (мерная лента, циркуль и кутиметр, а также глазомерной оценкой, а для диагностики субклинического мастита использовали 5%-ный раствор димастина (В.И. Мутовин, 1963).

Поедаемость кормов учитывали методом контрольных кормлений один раз в месяц, групповым методом путем учета количества задаваемых кормов и не съеденных их остатков.

Определение качества потребленных кормов проводили путем отбора средних проб для проведения зооанализа в ЦАЛ института по методике ВАСХНИЛ (1985). У коров изучали происхождение, молочную продуктивность, химический состав молока (опыт №7).

В молоке были изучены физико-химические показатели согласно методикам, описанным в наставлениях А.И. Овсянникова, 1976.

В соответствии со схемой опыта (порода, породность, возраст, пол, линейная принадлежность и потомство отдельных быков – производителей) брали кровь для определения эритроцитарных антигенов опыт №8 из яремной вены утром до кормления и поения объемом 5–7 мл стерильными инъекционными иглами в пробирку 8–10 мл. Для хранения до ее доставки в лабораторию с места взятия консервировали по методике Рауса-Тернера в модификации Шмидта (1962), описанной В.Н. Тихоновым (1967).

Антигены групп крови определялись по реакции гемолиза (Н.О. Сухова, 1978, В.Л. Петухова, А.И. Желтикова, С.П. Князьева, Е.В. Парамонова, 1990).

Определение генетических параметров (изменчивости, наследуемости, повторяемости, регрессии, корреляции, генетического сходства основных хозяйственно-полезных качеств, индекс и категории) проводили по быкам – производителям, маточному поголовью, линиям, породам с учетом продуктивных качеств их потомков.

Экономическую эффективность рассчитали по методике «Определения экономической эффективности внедрения в сельском хозяйстве результатов научных исследовательских и опытных работ, новой техники, изобретательских и рационализаторских предложений» (1983).

Статистическая обработка материалов по результатам проведенных исследований проводили на компьютере методом вариационной статистики (Е.Н. Меркурьева, 1970), достоверность полученных данных рассчитали по С. Стьюденту.

**3. Результаты исследований и их обсуждение**

**Биологические основы периодизации индивидуального развития организма животных**

Динамика развития и формирования органов и массы плода.В опытах на плодах крупного рогатого скота черно-пестрой породы нами установлено, что в зависимости от пола и возраста наблюдается довольно четкая периодизация развития организма.

Продолжительность периодов и фаз у плодов в зависимости от пола была различной. В предплодный период несколько больше интенсивность развития у мужских особей, что, по всей вероятности, связано с процессом перестройки статуса животных с учетом их пола. Масса плода по периодам и фазам изменялась с четкой периодичностью как у мужских, так и женских особей, где наблюдалось пять периодов с различной интенсивностью их роста.

Причем превосходство в увеличении массы плода мужских особей имело место на всех стадиях эмбрионального их развития по сравнению с женскими (0,006…3,0). В фазу формирования организма, а также в начальную стадию роста и развития плода (3…4 мес.) наблюдался процесс активного развития мужских особей над женскими (7,2… 15,6%). Довольно четкая периодизация в развитии плода имеет в фазу активного роста и развития.

В 5 мес. процесс формирования плода идет одинаково независимо от пола, с последующим подъемом в 6…7 мес. (5,4…5,7%), затем спадом (2,1%) и новым подъемом в конце эмбрионального периода развития (10,2%).

В фазе формирования отчетливо проявляются вполне сформированные: голова, конечности, кожа и внутренние органы.

Увеличение массы телочек колебалось от 36,4 или 17,97% против 44 и 34,4%; 52,9 и 86,4%, а также 86,4 и 61,4%, тогда как у мужских особей эти колебания были более резкими. В частности колебания составили 35,9 и 16,89; 57,6 и 32,8, 53,0 и 89,1; 89,1 и 56,9, где разница в массе плода составила: по женским особям 18,43; 10,5; 33,5; 25,0, а мужским соответственно 19,01; 24,8, 36,1 и 32,2%.

Таким образом, анализ полученных в опытах данных показывает, что развитие туловища, головы, конечностей, кожи, и внутренних органов продолжается до 8 и 9 мес., тогда как сердца и легких наиболее высокая интенсивность их развития падает на 7 месяцев эмбрионального развития.

**Абсолютный и линейный рост плода.** Превосходство мужских особей над женскими по интенсивности роста довольно четко прослеживалось вплоть до шестого месяца развития плода 0,25…14,75 г. Однако на пятом и восьмом месяце фазы роста и развития онтогенеза превосходили уже женские особи (5,5…15,5), тогда как во все последующие явное преимущество интенсивности развития плода было на стороне мужских особей (6,5…88,21). Причем самые высокие показатели абсолютной скорости независимо от пола были на седьмом (246…258 г.), девятом (379,3…467,5 г) месяце эмбрионального периода их развития. Наиболее высокая изменчивость абсолютной скорости роста была у самцов и самок на третьем (28,6…31,5%) и на восьмом (26,9…58,2%), тогда как у самцов стабильно высокие показатели наблюдались еще и в четырех, шести, семи месячном возрасте (15 5… 16,9%).

Промеры плодов с учетом пола и возраста существенно изменились. В частности более интенсивно в фазу роста и развития плода с определенной ритмичностью мужских особей изменились высотные промеры (5,7…7,0 см) у трехмесячных, до 19,8… 17,0 см девятимесячных по сравнению с предыдущими, а женских соответственно (3,7…6,0 см) и (8,9. 1 см). Причем значительные изменения также на четвертом месяце (10,0…12,4 см), (9,8…1,0 см), (10,8…13,0 см) у женских особей.

Особо следует выделить изменения промеров, характеризующих развитие грудной клетки у мужских плодов, где у четырехмесячных глубина, ширина груди увеличилась на 12,0…3,6 см., а обхвату груди пятимесячных на 3,7; 1,34; 19,3 см.

Так же как и промеры, индексы дают возможность выявить те моменты, когда организм животного нуждается в большей степени воздействия на него через организм матери. Анализ полученных данных показывает, что индексы телосложения существенно изменялись в процессе всех изучаемых фаз эмбрионального периода как у мужских, так и у женских особей. Причем почти все они изменялись крайне неравномерно, а поэтому установить какую либо четкую закономерность на первом этапе не представляется возможным.

Таким образом, с учетом особенностей эмбрионального развития представляется возможным активно влиять на разработку инновационных технологий, включающих рациональное кормление, содержание стельных коров, при этом активно и целенаправленно вмешиваться в процессы формирования продуктивных качеств выращиваемого и откормочного молодняка, являющимся одним из резервов увеличения количества и улучшения качества получаемой от них продукции.

**Продуктивные, технологические и биологические качества животных разных генотипов**

Содержание и кормление коров-кормилиц и подопытных телок**.** Так количество потребленного молока в расчете на одну телку при нахождении на подсосе до одного месяца составило 230 кг и 600 кг снятого и 980,9 кг молока, находящихся на подсосе вплоть до шести мес. возраста, тогда как представителями контрольной группы было потреблено 190 кг молока цельного и 600 кг снятого.

При этом разница между подопытными черно – пестрыми телками и их сверстницами из контрольной группы в потреблении концентратов составила 8,8 – 71,2 кг, сена лугового 6,0–35,2 кг, силоса кукурузного 13,8–67,4 кг и зеленой массы 13,6 кг в пользу представителей опытных групп.

Телками первой группы было потреблено кормов по питательности 1699,5 ЭКЕ, а подопытными на 150,8 – 257,6 ЭКЕ больше.

В контрольной группе на 1 ЭКЕ приходилось 99,9 г переваримого протеина, тогда как по подопытным 89,9 – 96,7 соответственно.

За весь период выращивания наибольшее количество потребили кормов по питательности 1957,1 ЭКЕ переваримого протеина 179,9 кг, сырого жира 79,5 кг, кальция и фосфора 8,4–6,7 соответственно телки из седьмой опытной группы.

**Динамика промеров и индексов телосложения.** Анализ полученных в опытах данных показывает, что независимо от продолжительности молочного питания отдельные промеры, как высота в холке и крестце наиболее сильно увеличились с возрастом, начиная с молозивной до окончания молочной фазы, у телок, находившихся под коровами – кормилицами – от четырех до шести мес. (3,6…6,3 см). Однако эти же промеры у телок контрольной, а так же второй, четвертой групп увеличивались с большей интенсивностью только до начальной стадии молочной фазы (один…три мес.), где повышение составило (4,3…6,6 см) у опытных, (2,8…3,2 см) контрольных групп. Между тем длина туловища и обхват груди у телок седьмой группы изменялась с различной интенсивностью по фазам постнатального периода.

В контрольной группе наблюдалось увеличение с возрастом за весь период выращивания до пятнадцати мес. возраста по индексам растянутости и мясном (Грегори). За первые три месяца данное увеличение было крайне незначительным (0,25…1,19; 0,4…0,8), затем с четырех до шести мес. оно было более существенным (3,57…5,96) с новым спадом с семи до двенадцати мес. (0,52…1,22) и последующим некоторым подъемом до конца выращивания (1,49…2,89). Однако по индексу мясности с девяти до пятнадцати мес. наблюдалось некоторое снижение интенсивности его развития. Грудной индекс изменялся в несколько иной закономерности, где чередовались подъемы и спады на протяжении всего периода выращивания (1,6…0,19; 1,06…0,46; 1,02…0,33; 0,13…1,54; 1,23…1,91; 0,72…2,58; 1,73…3,27).

Особо следует выделить процесс развития индекса массивности, где за первые 6 месяцев интенсивность его изменения была довольно ощутима (2,44…7,2). Между тем, начиная с семи до двенадцати мес. наблюдалось замедленное его увеличение (1,11…3,15), с последующим увеличением до 3,45 в конце выращивания телок. Однако по остальным индексам наблюдалось постепенное увеличение, затем некоторое, иногда резкое их снижение.

**Живая масса и ее изменение по фазам онтогенеза.** Поставленные на опыт новорожденные телки имели практически одинаковую живую массу (29,5…31,2 кг), однако с возрастом во второй, третьей и четвертой группах высокодостоверное превосходство по живой массе (Р<0,5…0,001) над контрольными телками, продолжилось вплоть до седьмого мес. (12,84…29,83 кг). В последующие месяцы разница была также существенна (6,84…15,15 кг), но не достоверна (Р> 0,05).

В остальных трех группах, где содержание телок под коровами – кормилицами продлилось от трех до шести месяцев, высокодостоверная разность (Р< 0,05…0,001) имела место с первого по пятнадцатый мес. их выращивания (11,72…30,64 кг).

Таким образом, создание наиболее оптимальных условий выращивания телок, являющегося как бы продолжением реализации его генотипа в эбриональный период развития, дает возможность использовать данную биологическую закономерность при совершенствовании черно-пестрой породы крупного рогатого скота.

**Абсолютная скорость роста.** Интенсивное выращивание молодняка молочного скота черно-пестрой породы под коровами-кормилицами методом сменно-группового подсоса с 1 до 6 месяцев позволило получить телок в 15 мес. с живой массой от 290,6 кг во второй группе до 324,8 кг в седьмой, при разнице 34,2 кг, тогда как в контрольной она составила всего лишь 267,0 кг. Наиболее интенсивно росли и развивались подопытные телки в начальной стадии молочной фазы независимо от группы (903…1048 г.), а за первые два месяца абсолютная скорость роста была относительно высокой (1013…1048 г.), в шестой и седьмой она составила 938…1048 г. с последующим снижением в конце выращивания (736…887 г.). В фазу полового созревания в данных группах абсолютная скорость роста была в пределах 416…645 при Р < 0,05…0,001. Увеличение промеров у телок второй и четвертой групп составило 4,3…6,5 см, седьмой 9,6…10,2 см при 2,8…3,2 см у контрольных.

У подопытных телок четвертой и шестой групп первые два месяца абсолютная скорость роста была наибольшей (906…1043 г.). Однако по второй, третьей и седьмой скорость роста в эти периоды была также довольно высокой (903…966 г.), но уступала предыдущим двум группам. Между тем относительно большие показатели абсолютной скорости роста независимо от группы прослеживались до конца молочной фазы (640…843 г.). Тем не менее в пятой группе абсолютная скорость роста вплоть до четвертого месяца держалась в пределах 856..876 г., с постоянными снижениями до седьмого месяца (566–636 г.), а затем наступило новое, но довольно стабильное уменьшение среднесуточного прироста до 376 …410 г.

За весь период выращивания абсолютная скорость была далеко не одинаковой у телок разных групп. Наиболее низкой она была у телок контрольной группы (523 г.), тогда как у подопытных телок она распределялась несколько по иному и была выше контрольной у телок второй, третьей, четвертой и ниже седьмой групп (646,2 г).

**Мясная продуктивность телок черно-пестрой породы в зависимости от способа их выращивания в фазу новорожденности и молочного питания**

Показатели контрольного убоя.Подопытные телки по съемной (12…54 кг), предубойной живой массе (13…49 кг) и туши (8… 14 кг) превосходили контрольных (табл. 1). При этом туши телок, выращенных под коровами-кормилицами, были покрыты относительно неравномерным слоем жира, по всей ее поверхности.

Относительно низкий убойный выход имели животные седьмой опытной группы (45,83%) по сравнению с контрольной (49,51%) при разнице 3,68%. Это можно объяснить тем, что у телок выращенных вне коров-кормилиц несколько раньше заканчивается процесс развития костяка при некотором росте мышечной ткани.

1. Мясная продуктивность подопытных черно-пестрых телок

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | Группа |
| контрольная | опытные |
| 1 | 3 | 5 | 7 |
| X±Sx | X±Sx | X±Sx | X±Sx |
| Предубойная масса, кг | 254,83±2,89 | 267,0±7,09 | 273,33±2,73 | 304,33±5,93 |
|  |  |  |  |  |
| Масса туши, кг | 121,33±3,28 | 129,29±3,61 | 129,67±0,88 | 135,0±13,01 |
| Выход туши, % | 47,61 | 48,62 | 47,44 | 44,36 |
| Масса внутреннего сала-сырца, кг% | 10,14±0,793,98 | 9,11±0,523,41 | 8,96±0,613,28 | 10,10±0,363,32 |
| Убойная масса, кг | 131,47±3,29 | 138,4±5,48 | 138,6±1,89 | 145,10±3,41 |
| Убойный выход, % | 51,59 | 51,8 | 50,7 | 47,6 |
| Выход мякоти на:1 кг костей | 7,65 | 8,17 | 8,20 | 7,61 |
| 100 кг живой массы | 42,08 | 43,05 | 42,29 | 39,21 |

В этот период у них начался процесс жироотложения 3,98% против 3,28…3,41% у подопытных телок.

При оценке мясных качеств определенное значение придается промерам туши. По длине туловища телки второй и четвертой групп несколько уступали контрольной и представителям седьмой группы (1,7…2,0 см), тогда как по обхвату и длине бедра явное превосходство было на стороне телок седьмой подопытной группы (3,33…7,33 см).

Тем не менее подопытные телки пятой и седьмой групп превосходили контрольных и по общей длине туши на 1,67…7,33 см. Между тем коэффициент мясности (K1) был несколько больше у подопытных телок на 3,59…4,20 по сравнению с контрольным.

Аналогичная разница имела место и по интегрированному показателю, характеризующему качественные показатели туши (0,10…0,17). По выходу мякоти на 1 кг костей и 100 кг живой массы выделяются подопытные телки 3 и 5 групп (43,05…42,29 кг), что на (0,52…0,55 кг) и (0,97…0,21 кг) больше, чем в контрольной группе, тогда как телки седьмой группы уступали соответственно на 0,04 и 2,87 кг.

**Характеристика шкур подопытных животных.** При выращивании животных для получения высококачественной говядины, немаловажное значение имеет получение доброкачественного сырья.

Несколько тяжелее оказалась шкура подопытных телок третий и пятой групп (23,10…24,23 кг), что на 0,33.. 1,46 кг больше контрольной.

Тем не менее по основным промерам, характеризующих длину, ширину и площадь, явное превосходство было на стороне телок седьмой группы по сравнению с контрольными соответственно на 7,33; 15,67 см и 19,67 дм2.

Наибольшей площадью шкуры характеризовались телки седьмой опытной группы (270,68 дм2), тогда как в остальных группах она была значительно меньше (222,3…225,1 дм).

По толщине кожи вновь выделяются телки контрольной и пятой опытной групп (4,0…4,5 мм), тогда как по остальным она была значительно тоньше (3,27…3,77 мм).

Высокий коэффициент изменчивости был у подопытных телок седьмой группы по массе шкуры (24,48%), тогда как по ее размерам преимущество вновь было на стороне животных пятой опытной и контрольной групп (10,17…14,81%).

**Развитие внутренних органов.** Наибольшее превосходство имели телочки подопытных групп над контрольными по развитию рубца, сетки (0,44…1,35 кг), кишечника (0,62…2,25 кг) и сычуга (0,04…0,54 кг), а также почек (0,06…0,17 кг) (рис. 3).

Рис. 3 Масса внутренних органов подопытных телок

Таким образом, чем продолжительнее период нахождения телок под коровами-кормилицами тем лучше шло развитие их пищеварительной системы и других внутренних органов.

По всей видимости, формирование органов пищеварения у молочного скота неразрывно связано с продолжительностью молочной фазы постнатального периода. Однако по развитию печени некоторое превосходство имели телки контрольной группы над всеми подопытными (0,08…0,32 кг).

Тем не менее, развитие сердечной мышцы шло несколько по иному, так телки пятой и седьмой групп превзошли контрольную (0,02…0,19 кг).

Формирование легкого у телок третьей группы показало, что они превзошли контрольную на 0,15 кг, а по остальным немного уступили (0,02…0,3 кг). Аналогичным образом шло развитие и остальных внутренних органов. Между тем сердечный коэффициент характеризует развитие и интенсивность работы сердечной мышцы и ее отношение к живой массе, лучше все же был у телок контрольной группы по сравнению с подопытными (0,01…0,03).

**Морфологический состав полутуши.** Установлено, что выращивание телок под коровами-кормилицами оказало свое влияние и на развитие естественно-анатомических отрубов (рис. 4).

Рис. 4 Относительная масса отрубов подопытных телок, %

В частности у телок 5 и 7 групп шейная и плечелопаточная часть составили 12,98–12,75 кг и 27,07–24,93 кг против 12,06 и 19,22 кг в контрольной. Однако более развитой была спинно-реберная и поясничная с пашиной была равной 41,25–39,15 и 7,26–8,73 кг, что составляет 32,26–29,41 и 5,68–6,56%. В контрольной группе данные естественно-анатомической части составили 33,04 и 6,49 кг или 28,04–5,4%.

В тушах подопытных телок больше содержалось мякоти на 7,4 кг 3 группе и 10,5 кг в 7 группе, что составляло 0,9% по сравнению с контрольной. В группе, выращиваемой до 6 мес. на подсосе, содержалось также больше костей, хрящей, сухожилий и связок на 1,65 кг или 0,09% и 0,98 кг или 0,5% в сравнении со сверстницами из контрольной группы.

Полученные в опытах данные свидетельствуют, что мясо высшего сорта было получено больше от подопытных телок третий и пятой групп на 0,55… 1,54 кг, чем контрольных. Однако по выходу первого и второго сорта небольшое преимущество было за телками седьмой опытной группы соответственно 11,27…1,12 кг.

Мясные качества подопытных животных во многом определяются развитием костной ткани в целом и отношением к ним в частности. В целом по общей ее массе существенных различий между группами установлено не было, за исключением седьмой группы (1,65 кг).

Но если рассматривать по отдельно взятому костяку, то здесь картина была несколько иной. В частности по развитию бедра, грудинки, лопатки и тазовой кости существенных различий не установлено, но преимущество было на стороне подопытных телок третей и седьмой группы (0,01…0,50 кг).

Тем не менее, по развитию голени, тазовой кости, предплечья и ребра также имело место небольшое превосходство у телок пятой и седьмой группы (0,03…0,67 кг).

**Химический состав и энергетическая ценность длиннейшей мышцы спины и мяса.** Полученные данные свидетельствуют об индивидуальных различиях в показателях химического состава в зависимости от групп и животных в них (табл. 2).

Так по сухому веществу небольшое превосходство было на стороне телок контрольной и третьей группы по сравнению с остальными (1,08… 1,32%), а по жиру превосходили уже подопытные телки третьей и пятой групп, тогда как по протеину они уступают телкам контрольной группы (0,08…0,46%).

Белковый качественный показатель был несколько выше у подопытных телок третьей и седьмой групп (0,13…0,16).

2. Химический состав и калорийность длиннейшей мышцы спины подопытных телок, %

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | Группа животных |
| контрольная | опытные |
| 1 | 3 | 5 | 7 |
| X±Sx | X±Sx | X±Sx | X±Sx |
| Общая влага | 74,58±0,25 | 74,91±0,61 | 75,27±0,75 | 75,90±0,75 |
| Сухое вещество | 25,42±0,25 | 25,09±0,61 | 24,73±0,75 | 24,10±0,75 |
| Протеин | 21,94±0,16 | 21,43±0,59 | 21,15±0,44 | 21,27±0,66 |
| Общий жир | 2,61±0,46 | 2,71±0,39 | 2,65±0,40 | 1,93±0,13 |
| Зола | 0,87±0,02 | 0,90±0,03 | 0,90±0,05 | 0,84±0,01 |
| Аминокислоты: |  |  |  |  |
| триптофан, мг% | 257,64±4,09 | 261,33±1,04 | 259,78±0,93 | 261,39±4,70 |
| оксипролин, мг% | 48,47±0,59 | 48,09±2,17 | 48,75±0,72 | 47,67±0,39 |
| Белковый качественный показатель | 5,32±0,09 | 5,4±0,24 | 5,33±0,06 | 5,48±0,07 |
| Калорийность, кДж | 148,46±11,09 | 148,60±9,19 | 145,54 | 128,50±5,95 |

Калорийность практически была одинаковой у представителей контрольной, третьей опытной групп (48,46…48,60 кДж), тогда как по остальным группам она была значительно ниже (2,92… 19,96 кДж).

От телок третьей и пятой подопытных групп получено достаточное количество мяса с полноценными белками, но характерным содержанием в нем триптофана (260…261 мг, %) против 257 мг, % у контрольных, лучше отношение протеина к жиру (11,06) и меньшей калорийностью (128,5…145,5) против 148,5 МДж у контрольных.

Наибольшим содержанием сухого вещества (29,91±1,19%) в мякотной части туши характеризовались телки черно-пестрой породы седьмой опытной группы, которые находились под коровами-кормилицами вплоть до шести месячного возраста.

Их преимущество над контрольной группой составило 4,09%, тогда как в сравнении с аналогами третьей и пятой групп оно было несколько меньшим и составило 1,88 и 1,15%. Межгрупповые различия установлены нами и по содержанию протеина в мясе-фарше. В частности телки контрольной группы по протеину уступали своим аналогам третьей группы на 0,79%, пятой – на 1,0% и седьмой – 0,78% (рис. 5).

Рис. 5 Состав сухого вещества средней пробы мяса-фарша, %

Таким образом, выращивание черно-пестрых сверхремонтных телок методом регламентированного подсоса под коровами-кормилицами способствовало формированию неплохих показателей их мясной продуктивности.

**Трансформация протеина и энергии кормов в пищевой белок и энергию съедобных частей туши подопытных телок.** В результате проведенных исследований установлены определенные различия в синтезировании организмом животных белка и жира в съедобных частях туши. Количество синтезированного белка в мякоти туши колебалось от 20,37 кг у телок третьей группы до 20,93 кг, у представителей седьмой группы при этом разница по данному показателю была незначительной и составила 0,56 г. Однако в сравнении с контрольной разница была более существенной и составила 2,10–2,74 кг или 11,9–15,0% в пользу телок опытных групп.

Тем не менее по содержанию жира в мякотной части туши показатели были значительно ниже и изменялись от 9,54 кг у представителей третье опытной группы до 11,95 кг у их сверстниц из седьмой группы, где разница между ними составила 2,41 кг или 25,20%.

В сравнении с контрольной данные различия были более значительными и составили 2,13–4,54 кг или 28,7–61,2%.

**Экономическая эффективность выращивания телок в постнатальный период онтогенеза.** Производственные затраты при выращивании 1 гол. опытных телок были одинаковыми. В расчете на 1 голову было получено прибыли в контрольной группе 28,2 тыс. рублей, а в опытных группах соответственно 243,4…840,1 тыс. рублей.

Уровень рентабельности наиболее низким оказался в контрольной группе 1,49%, тогда как в опытных группах он был значительно выше и довольно сильно колебался от 13,12 во второй группе до 54,99% в седьмой группах (38.99…54,99%), что повлияло на общую эффективность технологии выращивания телок.

Таким образом, результаты проведенных исследований показали, что выращивание телок черно-пестрой породы под коровами-кормилицами до 5…6 мес. возраста является экономически выгодным, способствовавшее уже к 15 мес. возрасту получению около 50% живой массы взрослых животных.

**Технологические и биологические особенности развития бычков в условиях интенсивного выращивания**

Кормление и содержание подопытных животных. За технологический цикл выращивания и откорма продолжительностью 422 дня кормления и содержания на одно животное черно-пестрой породы было израсходовано 2885,9 МДж ЭКЕ и 252,5 г переваримого протеина, тогда как в группе помесных по голштинам (F1) на 268,7 МДж и на 20 г. протеина больше соответственно. Подопытные бычки линии Орешка 1 за период выращивания больше съели сена на 39,3 и 19,7 кг или 26,2 и 13,1%, силоса кукурузного на 104,6–85,0 кг или 70,7–57,4% и зеленой массы соответственно на 111,8–61,8 кг или 22,4–16,0%.

Бычки линий Атлета 4 и Орешка 1 превосходили сверстников по общей питательности, где ЭКЕ составила 3092,3 и 2821,7, что на 2,8–12,7% больше. Превосходство имело место и по остальным питательным веществам, таким как переваримый протеин на 2,2–13,0%, сырой клетчатке – 6,4–12,9%, сахаров – 2,6–13,0% и сырого жира – 2,7–13,2%.

Таким образом, разница в потреблении питательных веществ между бычками линии Атлета 4 была получена за счет более энергоемких кормовых средств, тогда как по линии Орешка 1 она имела место в результате большего потребления грубых и сочных кормов в сравнении с их сверстниками из других групп.

**Рост и развитие бычков разных генотипов.** Одним из критериев, характеризующих рост и развитие животных, выращиваемых по интенсивной технологии, является изменение показателя живой массы в отдельные возрастные периоды (рис. 6).

Рис. 6 Динамика живой массы бычков

При постановке на опыт бычки в период новорожденности практически мало отличались друг от друга, где живая масса черно-пестрых была равной 28,5±0,43 кг, а полукровных помесей соответственно 29,7±1,25 кг при коэффициенте изменчивости CV=3,9–4,8%. Однако в последующие возрастные периоды их живая масса изменялась с явным достоверным (Р<0,05…0,001) преимуществом в пользу помесей по голштинам. В возрасте 45 дней разница составила 12,8 кг или 24,5% при Р<0,05, 95 и 145 дней соответственно 24,9 кг или 29,3% и 33,6 кг или 26,6% при Р<0,05. В период интенсивного выращивания во вторую фазу откорма на комплексе процесс формирования живой массы подопытных бычков перешел в совершенно иную стадию.

Так в 226 и 348 дней наращивание живой массы было довольно ощутимым, где разница составила 54,8 кг или 26,2% и 42,8 кг или 12,1% при Р<0,01 с коэффициентом вариации более возрастающим и равным 8,6–12,4% у черно-пестрых и 7,7–14,4% помесным по голштинам.

Анализ изменения живой массы подопытных бычков показал, что почти во все возрастные периоды преимущество было на стороне представителей линии Орешка 1 и УГ 56 Атлета 4 по сравнению с линией УГП 172 Боя 1532. Недостоверное различие между группами имело место в период новорожденности (0,3…0,4 кг) или 0,35…2,8%, а также в возрасте 45 дней, приходящийся на период адаптации к условиям промышленного комплекса, где разница составила 3,2…5,8 кг или 9,0…13,9% и 145 дней, когда наступило окончание второй фазы выращивания и начало третьей заключительного откорма. Достоверное (Р<0,05…0,001) увеличение живой массы бычков данных линий имело место в возрасте 95 дней на 4,3…10,9 кг или 4,8…12,1%, а также в 226 дней на 7,4…32,7 кг или 3,3…14,5%, 348 и 468 дней соответственно на 15,9…39,2 кг и 12,0…20,9 кг или 4,4…10,9 и 2,7…4,8%.

Бычки Атлета 4 черно-пестрой породы уступали сверстникам из линии Аннас Адема 30487 этой же породы в живой массе при рождении на 2 кг, но затем в трехмесячном возрасте превосходили на 17 кг, шестимесячном – на 31,7 кг и девятимесячном – на 39,3 кг. Помеси черно-пестрой породы с голштинскими бычками линии Монтвик Чифтейна 95674 во все возрастные периоды превосходили бычков этой же линии, но полученных от голландских коров соответственно на 2,8; 3,6; 8,2 и 12,8 кг. Между тем, наибольшей разницы подопытные животные, принадлежащие в частности к линии Орешка 1, достигли в 226 и 348 дней равной 7,4…15,9 кг или 3,28…4,43%, а линии УГ56 Атлета 4 соответственно на 32,7…39,2 кг или 14,49…10,92%.

При высокодостоверной разности (Р<0,05…0,01) прослеживалось изменение абсолютного прироста бычков помесей (F1) по голштинам над черно-пестрыми аналогами в последующие возрастные периоды. Так в возрасте 46–95 дней разница составила 11,90 кг или 36,3%, а в 96–145 дней несколько меньше 8,90 кг или 21,5%, тогда как в заключительную стадию выращивания и откорма 349–468 дней 9,8 кг или 13,5%.

Колебания абсолютной скорости роста по линии Орешка 1 составили от 744±24,8 г в 46–95 дней, при коэффициенте вариации 13,3%, до максимального его значения 1163±23,7 при CV=7,9% в возрасте 227–348 дней. Особо следует отметить представителей линии УЧП 172 Боя 1532, где данные показатели хотя и уступали двум другим, но были довольно стабильными с нарастающим итогом от 722±21,2 г при CV=10,7% до 1093±28,4 г в 227–348 дней с коэффициентом изменчивости CV=9,2%.

Между тем в заключительную фазу откорма на комплексе абсолютная скорость роста резко снизилась в сравнении с предыдущим периодом линии УЧП 172 Боя 1532 на 54,8%, Орешка 1 на 53,5% и УГ 56 Атлета 4 на 43,8% и соответственно составила 654, 622 и 502 г.

Полукровные (F1) помеси высокодостоверно (Р<0,01…0,001) превосходили своих чистопородных сверстников черно-пестрой породы в возрасте до 45 дней на 256 г. или 48,4%, 46–95 дней соответственно 238 г. или 36,3%, 96–145 дней 178 г. или 21,5% и 146–226 дней, где разница увеличилась и составила 262 г. или 25,6%.

Наиболее высокие среднесуточные приросты живой массы независимо от генотипа прослеживались в возрасте 146–226 дней, которые составили 1021 г. у бычков черно-пестрой породы и 1283 г. у голштинских помесей (F1), а в 227–348 дней выращивания 1185 г. и 1086 г. соответственно.

**Убойная масса и убойный выход бычков разных генотипов.** Анализ результатов откорма и убоя (табл. 3) показал, что бычки из группы полукровных помесей по голштинам достоверно (Р<0,01–0,001) по всем показателям убоя превосходили своих сверстников по съемной живой массе на 45,6 кг или 10,8% и предубойной – на 57,2 кг или 18,7%.

Обращает на себя внимание и тот факт, что они же характеризовались и более тяжеловесной тушей на 41,9 кг или 20,0% с выходом ее на 55,4% против 52,8% у чистопородных бычков. Выход внутреннего сала также был выше соответственно на 2,87 кг или 18,8%. Убойная масса помесных бычков составила 268,6±4,15 против 223,8±3,07 кг, где прослеживалось высокодостоверное (Р<0,001) превосходство аналогов из группы черно-пестрых бычков на 44,8 кг или 20,0% при убойном выходе 59,4 и 56,7% с разницей 2,7%.

3. Результаты убоя подопытных бычков разных генотипов

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | Генотип животных |
| порода, n=10 гол. | в т. ч. по линиям, n=15 гол. |
| ½ голшт. х 1/2 ч-п. | черно-пестрая | Боя 1532 | Орешка 1 | Атлета 4 |
| Х±Sх | Х±Sх | Х±Sх | Х±Sх | Х±Sх |
| Съемная живая масса, кг | 465,3±4,19\*\* | 419,7±5,28 | 424,1±4,16 | 433,6±6,35\* | 452,1±5,28\*\*\* |
| Предубойная живая масса, кг | 452,1±2,55\*\*\* | 394,9±3,27 | 404,2±2,41 | 415,4±3,17\* | 435,6±3,22\*\* |
| Масса парной туши, кг | 250,5±1,17\*\*\* | 208,6±2,49 | 225,2±1,34 | 233,3±1,18 | 246,3±2,05\*\* |
| Выход туши, % | 55,4 | 52,8 | 55,7 | 56,1 | 56,5 |
| Масса внутреннего сала, кг | 18,11±0,18\* | 15,24±0,21 | 12,5±0,17 | 14,3±0,26 | 15,4±0,18 |
| Выход внутреннего сала, % | 4,01 | 3,86 | 3,09 | 3,44 | 3,53 |
| Убойная масса, кг | 268,6±4,15\*\*\* | 223,8±3,07 | 237,7±3,46 | 247,6±3,15 | 261,7±2,38\*\*\* |
| Убойный выход, % | 59,4 | 56,7 | 58,8 | 59,6 | 60,0 |

Примечание: \* – Р<0,05; \*\* – Р<0,01; \*\*\* – Р<0,001

Достоверная разность (Р<0,01–0,001) имела место между бычками линии УГ 56 Атлета 4 и УЧП 172 Боя 1532 по массе парной туши на 21,1 кг или 9,3% и убойной массе на 24,0 кг или 10,0% при убойном выходе от 58,8% по линии УЧП 172 Боя 1532 до 60,0% у аналогов линии УГ 56 Атлета 4.

Сравнение со средними показателями выявило, что по всем параметрам бычки линии УЧП 172 Боя 1532 уступали им соответственно на 12,5 кг или 2,9%; 32,3 кг или 7,9%; 9,7 кг или 4,3%; 0,4%; 1,57 кг или 12,5%; 0,26%% 11,3 кг или 4,7% и 0,78%.

Однако их сверстники из линии УГ 56 Атлета 4 имели явное преимущество по данным показателям убоя над средними их значениями соответственно на 15,5 кг или 3,5%; 17,2 кг или 4,1%; 11,4 кг или 4,8%; 0,4%; 1,33 кг или 9,4%; 0, 18%; 12,7 кг или 5,1% и 0,5%.

**Характеристика кожевенного сырья бычков.** Подопытные полукровные по голштинам бычки при интенсивном выращивании и откорме характеризовались более тяжеловесной кожей (44,29±1,07 кг) с удельным весом 9,08% по отношению к предубойной массе. Ее предопределили довольно существенная длина 217,3±3,42 см и ширина 188,9±1,85 см, которые и обеспечили значительную ее площадь равной 410,48±8,03 дм2. Однако толщина на последнем ребре была несколько ниже и составила 5,2 мм против 6,8 мм у чистопородных черно-пестрых.

Превосходство помесных бычков было объективным и довольно существенным по сравнению с чистопородными аналогами и соответственно составило 9,13 кг или 22,7%, а также и по промерам 20,10 см или 10,10%, 3,8 см или 2,0% и ее площади 45,46 дм2 или 12,4%.

Выявлены некоторые различия по показателям кожи и внутри отдельно взятой породы с учетом ее линейной принадлежности. Так бычки линии УГ 56 Атлета 4 превзошли своих аналогов из линии Орешка 1 на 1,29 кг по массе и на 1,60 см по длине, на 6,1 см по ширине, что в конечном итоге определило превосходство их по площади на 12,78 дм2. Более низкими показателями качества кожевенного сырья характеризовались черно-пестрые бычки линии Боя 1532, которые явно уступали представителям Атлета 4 на 4,92 кг или 15,4%, а также на 2,5–3,9 см или 1,1–2,1% по длине и ширине кожи. Различия же по площади кожи были еще более значительными и составили 12,83 дм2 или 3.3% также в пользу бычков линии УГ 56 Атлета 4.

Таким образом, от подопытных бычков, интенсивно выращенных и откормленных в условиях промышленного комплекса, были получены довольно тяжеловесные и хорошего качества шкуры, а имеющиеся различия в показателях, характеризующих отдельно взятые группы, обусловлены, главным образом, их генотипом.

**Развитие внутренних органов и эндокринных желез.** Формирование внутренних органов берет свое начало еще с эмбрионального периода развития организма. В постнатальный период при выращивании бычков в условиях интенсивной технологии данный процесс явно замедляется, но вместе с тем он приобретает новый смысл с учетом как генотипа, так и индивидуальных особенностей животного.

Установлено, что независимо от генотипа внутренние органы у подопытных животных характеризовались как вполне отвечающие конкретной возрастной категории. Так масса легких колебалась от 3,08±0,18 кг у черно-пестрых до 3,89±0,21 кг их помесных сверстников.

Аналогичная картина имела место по развитию сердца 1,46±0,07 кг и 1,94±0,05 кг; печени 4,41±0,12 и 5,71±0,17 кг; почек 0,948±0,02 и 1,266±0,06 кг; селезенки 0,73±0,01 и 0,96±0,03 кг.

Вполне достоверная разность (Р<0,05) между бычками линии УГ 56 Атлета 4 и УЧП 172 Боя 1532 имела место по массе легкого на 0,46 кг или 14,9%, сердца 0,25 кг или 17,73%, печени 0,66 кг или 14.3%, почек 0,20 кг или 22,4% и селезенки 0,06 кг или 7,8% при изменении сердечного коэффициента от 0,63 у представителей линии УЧП 172 Боя 1532 до 0,74 УГ 56 Атлета 4.

Бычки линии Орешка 1 по всем основным показателям занимали промежуточное положение, в частности 3,28±0,19 кг; 1,58±0,09; 4,94±0,15; 0,955±0,08 и 0,79±0,02 кг соответственно, которые уступали сверстникам Атлета 4, но превосходили Боя 1532.

Рост размеров и массы тела органов и клеток контролируется и стимулируется двумя основными гормонами, такими как гормон роста передней доли гипофиза и тироксином щитовидной железы. Организм животного состоит из разнообразных по форме, величине, окраске и назначению клеток.

Полученные в опытах данные по абсолютным и относительным показателям развития желез внутренней секреции указывают на существенное различие у животных в зависимости от их генотипа. В частности масса щитовидной железы у полукровных помесей составила 23,82±0,89 г., что на 0,76 г. или 31,90% была больше чистопородных их сверстников черно-пестрой породы при Р<0,01, а гипофиза несколько меньше, но довольно существенная и составила 0,97 г. или 31,10%, тогда как по изменению относительных показателей она также была в пользу помесей и составила 0,69 и 0,11%.

Интенсивность функциональной деятельности данных желез обычно связана с показателями формирующихся мясных качеств животных. Установлено, что на 1 г массы щитовидной железы приходилось 18,47 кг живой массы, а у черно-пестрых бычков 21,71 кг, что на 2,9 кг или 15,2% больше. По массе туши данные показатели составили 10,52 и 11,55 кг или 1,03 кг и 9,7% по выходу костей. Колебания были от 1,67 кг у полукровных помесей до 2,04 кг у чистокровных их Аналогичная картина имела место и по влиянию гипофиза на формирование мясных качеств подопытных бычков. Выявлено, что на 1 г гипофиза приходится живой массы 129,97 кг по черно-пестрой и 110,81 кг полукровной по голштинским помесям при разнице 19,16 кг или 17,2%, массы туши соответственно 67,07 и 61,39 кг или 5,68 кг и 9,20%, массы костей 11,86 и 9,73 кг или 2,13 кг и 21,80% и мякоти соответственно 54,08 и 52,57 кг или 1,51 кг и 2,80%.

Наряду с породой представляет особый интерес выявление различий в формировании желез внутренней секреции в зависимости от линейной принадлежности подопытных бычков.

По массе щитовидной железы имели место колебания от 19,82±0,08 г. у представителей линии УЧП 172 Боя 1532 до 20,06±0,05 г. у бычков УГ 56 Атлета 4, где разница составила 0,24 г. или 1,20%, тогда как по гипофизу соответственно 3,24±0,05 г. и 3,79±0,01 г. или 16,90%.

Относительные показатели развития щитовидной железы показывают на превосходство, но не столь значительное (0,29%) уже в пользу бычков линии УЧП 172 Боя 1532 над представителями УГ 56 Атлета 4. Тем не менее, соотношение продуктов убоя к массе щитовидной железы и гипофиза были далеко не равнозначны с учетом их линейной принадлежности. Из расчета на 1 г щитовидной железы приходилось живой массы 20,39 кг из линии УЧП 179 Боя 1532 до 21,71 кг представителей УГ 56 Атлета 4 при разнице 1,32 кг и 6,4%, массы туши соответственно 11,36 кг и 2,13 кг или 0,29 кг или 15,70% и массе мякоти 8,52 и 9,55 кг или 1,03 кг или 12,0%. Однако по влиянию гипофиза на формирование мясных качеств животных результаты были несколько противоречивы. Установлены колебания, которые составили по живой массе 124,75 кг и 114,93 кг или 9,82 кг и 8,50%, массе туши 69,51 и 64,99 кг или 6,90%, а по мякоти 52,09 и 50,53 кг и 1,56 кг или 3,0%, но уже в пользу бычков линии УГП 172 Боя 1532 в сравнении с представителями УГ 56 Атлета 4.

У исследуемых групп животных черно-пестрой породы и их помесей с голштинами, выращиваемых по интенсивной технологии при концентратно-сенажном типе кормления в условиях промышленного комплекса выявляются существенные изменения различных органоидов. Прежде всего, определяется чрезвычайный полиморфизм гранулированной цитоплазматической сети. Выявлено, что данные органоиды очень чувствительны и тонко реагируют на различные изменения функциональной активности тиреоцитов. В данном случае появляются сферические элементы различного диаметра. Выделяются отдельно расположенные уплотненные элементы, которые способны анастомозироваться с другими компонентами как гранулярного, так и агранулярного типов. Для раскрытия механизма, происходящих в щитовидной желез процессов, особое значение следует уделить формированию крупных сферических тел. При этом вариации в строении цитоплазматической сети тесно связаны с различным физиологическим строением тироцитов. У исследуемых групп животных нарушается упорядоченное расположение пластинчатых образований. Наблюдается взаимосвязь трубчатых и пластинчатых образований цитоплазматической сети с крупными сферическими телами различного калибра. Это свидетельствует о том, что в процессе сверхинтенсивного выращивания и откорма черно-пестрых бычков в условиях промышленного комплекса в щитовидной железе идет довольно интенсивное накопление продуктов синтеза тироидных гормонов.

Однако у группы полукровных по голштинам помесей микроворсинки достигают значительных размеров за счет специального накопления продуктов синтеза в крупных сферических телах или деформированных сферических образованиях.

На гистологических срезах гипофиза бычков черно-пестрой породы обнаруживаются крупные ядра аденоцитов, имеющих сетчатую поверхность, для которых характерны неправильные очертания с множеством углублений или выпячиванием. Вокруг ядра располагаются вакуоли и расширенные цистерны.

Выявлено, что среди многочисленных митохондрий располагается цитоплазматическая сеть. Плоские цистерны гранулярной формы пластинчатого комплекса Гольджи располагаются в околоплодной части клеток.

В гипофизе подопытных животных черно-пестрой породы установлены определенные и довольно характерные особенности строения цитоплазмы, органелл и ядер. Между тем, в ядрах нами обнаружено большое количество хроматина, перинуклеарное пространство которых расширено и дополнено микропузырьками самого различного количества и размера.

Таким образом, это еще раз подтверждает, что у помесных животных при интенсивном кормлении со значительным преобладанием в рационе высоэнергетических концентрированных кормов их организм находится на биологическом пределе, подтверждением которого является тот факт, что ультраструктурные изменения носят явно деструктивный характер, приводящий к довольно напряженной функциональной активности системы органелл. Полиморфность митохондрий и увеличение просвета кариолеммы в отдельных ее участках указывает на стрессовое состояние животного в период транспортировки и убоя на мясокомбинате.

**Морфологические показатели туши и естественно-анатомических частей бычков различных генотипов.** Анализ полученных данных показывает, что животные различных линий характеризовались неодинаковыми показателями мясности (табл. 4).

По абсолютному выходу мышечной ткани преимущество сохранилось за помесными быками (80,9%) против 78,4% у их чистопородных аналогов, а также из линии Орешка 1 (78,1%) и УГ 56 Атлета 4 (79,6%) при массе мякоти чистопородных бычков 168,2±1,75 кг и УГП 172 Боя 1532 (168,8 кг).

Они же характеризовались и несколько большим выходом костей 2,79 кг или 7,5% и 3,4…6,3 кг или 0,9…1,3%, а также хрящевой ткани 2,18 кг или 25,90% и 0,7…0,4% в сравнении с чистопородными сверстниками и представителями линии УГ 56 Боя 1532.

4. Морфологический состав туш подопытных бычков, Х±SX

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | Наименование линии |
| УЧП 172 Боя 1532 | Орешка 1 | УГ 56 Атлета 4 |
| Масса охлажденной туши, кг | 221,3±2,18 | 229,2±3,24 | 240,6±3,16 |
| Масса мякоти, кг | 168,8±1,66 | 179,0±1,52 | 191,5±2,04 |
| Выход мякоти, % | 76,3 | 78,1 | 79,6 |
| Масса костей, кг | 36,5±1,32 | 39,9±1,51 | 42,8±0,94 |
| Выход костей, % | 16,5 | 17,4 | 17,8 |
| Масса хрящей и сухожилий, кг | 10,18±0,63 | 8,94±0,48 | 10,11±0,55 |
| Выход хрящей и сухожилий, % | 4,6 | 3,9 | 4,2 |
| Индекс мясности, | 4,63 | 4,49 | 4,47 |

Примечание: \* – Р<0,05; \*\* – Р<0,01; \*\*\* – Р<0,001

Аналогичные различия имели место и по индексу мясности от 4,56 до 5,41 и 4,47…4,63 соответственно.

Имело место превосходство помесей и по массе охлажденной туши на 50,6 кг или 23,5% и от 229,2 до 240,6 кг у бычков линии Орешка 1 и УГ 56 Атлета 4 против 221,3 кг у представителей линии УЧП 172 Боя 1532.

У помесных по голштинам бычков масса мякоти была достоверно (Р<0,001) больше на 41,9 кг или 24,3% по сравнению с чистопородными черно-пестрыми бычками. Костей содержалось меньше у представителей черно-пестрой породы на 2,79 кг или 7,56%. Выход хрящей и сухожилий в полутушах был также различным и составил 3,85 у чистопородных и 3,98 у их сверстников из группы помесных при разнице 0,14% в пользу последних. Выход мякоти на 1 кг костей приходится 4,68 кг у черно-пестрых и 5,41 кг их помесных сверстников.

Масса менее ценных в питательном отношении анатомических частей, как шейная и плечелопаточная колебалась от 11,80±1,15 у бычков из линии Боя 1532 до 12,93±0,86 линии Атлета 4 при разнице 1,13 кг или 9,57% и 18,85±0,72 и 19,68±0,63 с разницей 0,83 или 4,40% соответственно.

По наиболее ценным частям туши, поясничной и тазобедренной, сохранилась такая же тенденция, где разница составила 1,76 и 5,77 кг или 18,86 – 15,76%.

Масса шейной части туши у черно-пестрых бычков составила 11,98±0,95 кг, что меньше полукровных помесей по голштинской породе на 3,78 кг или 31,50%, плечелопаточной 17,02±2,61 кг или 10,11%, спинно-реберной 29,71 ±2,06 кг или 6,72%, поясничной 8,38 ±1,62 кг или 4,26%, тазобедренной 38,21± 1,88 или 1,0%. Наибольший удельный вес в развитии туши имели спинно-реберная 28,21–27,47% и тазобедренная 36,29–30,65%.

Таким образом, их удельный вес колебался от 11,38 до 38,21% у чистопородных животных, то у помесей он составлял 11,88–40,65%, что на 0,50–2,44% больше их аналогов из группы черно-пестрых, а в породе преимущество сохранилось за линиями Орешка 1 и УГ 56 Атлета 4. Очевидно реализация генетического потенциала у бычков по сравнению с представителями линии УЧП 172 Боя 1532.

**Химический состав и энергетическая ценность мяса.** Известно, что химический состав во многом зависит от породы, пола, возраста и технологии выращивания животных. В содержании веществ, характеризующих качественные показатели мякотной части туши имеет место и некоторое различие (табл. 5). В мякоти туши от помесных животных содержалось больше сухого вещества на 2,59%, протеина на 0,62%, жира – 1,87% при меньшем содержании влаги на 1,55% в сравнении с их чистопородными сверстниками.

Установлено, что пищевое достоинство мяса характеризуется наличием заменимых и незаменимых аминокислот, определяющих белковый качественный показатель, который колебался в пределах 5,76–6,85.

Из этого следует, что у голштинских помесей триптофана в составе белка содержалось значительно больше на 65,4 мг%, а оксипролина на 1,09 мг%, чем у черно-пестрых бычков, тогда как по линиям значительно ниже, недостоверно Р>0,05 и соответственно составило 7,9 и 6,1%. Сравнивая изучаемые группы животных по химическому составу линий, где выделялись бычки линий Орешка 1 и Атлета 4 достоверно больше Р<0,01–0,001 содержалось протеина и жира на 1,12% и 2,10% при высокой энергетической ценности 1 кг мякоти 8,82 МДж против 8,19 МДж, где разница составила 0,63–0,67 МДж.

5. Химический состав средней пробы мякотной части туши бычков (Х±Sх))

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | Генотип животных |
| порода | в т.ч. по линиям |
| ½ голшт. х ½ черно-пестрая | черно-пестрая | УЧП 172 Боя 1532 | Орешка 1 | УГ 56 Атлета 4 |
| Влага | 63,88±0,38 | 65,43±0,43 | 66,76±0,51 | 65,34±0,43 | 64,19±0,354 |
| Сухое вещество | 36,12±0,19 | 33,53±0,28 | 32,24±0,32 | 34,66±0,28 | 33,68±0,24 |
| Протеин | 18,97±0,03 | 18,35±0,04 | 18,30±0,03 | 19,42±0,02\*\* | 17,34±0,05 |
| Жир | 15,93±0,17\* | 14,06±0,22 | 12,97±0,25 | 14,09±0,19\*\* | 15,11±0,23\*\*\* |
| Зола | 1,22±0,04 | 1,12±0,06 | 0,97±0,03 | 1,15±0,05 | 1,23±0,02\* |
| Энергетическая ценность кг мякоти, МДж | 10,64±0,07\*\* | 8,62±0,05 | 8,19±0,09 | 8,82±0,07\*\*\* | 8,86±0,06\*\*\* |
| Энергетическая ценность туши, МДж | 2325,9±19,52\*\*\* | 1700,72±15,41 | 1512,69±15,02 | 1782,52±14,37 | 2440,27±16,84 |
| Триптофан, мг% | 385,9±2,84 | 320,5±2,16 | 325,4±2,83 | 317,5±1,22 | 319,3±2,36 |
| Оксипролин, мг% | 56,33±2,06 | 55,64±1,53 | 53,9±0,64 | 55,1±0,85 | 57,9±0,73 |
| Белковый качественный показатель | 6,85±0,24 | 5,76±0,19 | 6,03±0,15 | 5,76±0,22 | 5,51±0,19 |

Примечание: \* – Р<0,05; \*\* – Р<0,01; \*\*\* – Р<0,001

Оценивая животных в сравнении со средними показателями по линиям можно констатировать, что по сухому веществу, протеину, жиру, золе и энергетической ценности 1 кг мякоти преимущество было на стороне бычков линии Орешка 1 соответственно на 1,09; 2,08; 0,03 и 0,2%.

Аналогичная разница имела место и по линии УГ 56 Атлета 4 (кроме протеина) и составила 0,11; 1,05; 0,11 и 0,24.

**Конверсия протеина и энергии корма в мясную продукцию подопытных бычков.** Для определения эффективности использования кормов бычками изучаемых генотипов немаловажное значение имеет определение выхода пищевого белка и жира из расчета на 1 кг съемной живой массы. В частности помеси (F1) по голштинам синтезировали больше белка на 13,9 г или 18,8% и жира на 17,10 г. или 30,3% в расчете на 1 кг съемной живой массы, при практически одинаковом количестве затраченного протеина и энергии корма на 1 кг прироста живой массы.

Коэффициент конверсии протеина корма в пищевой белок мяса у подопытных бычков данных генотипов был достаточно высоким. Так у чистопородных черно-пестрых бычков он был равным 11,3, тогда как у помесных по голштинам (F1) он равнялся 13,8, что на 2,5 раза меньше.

Характеризуя породные особенности по эффективности использования кормовых средств при интенсивном выращивании бычков в условиях интенсивной технологии немаловажное значение имеет характеристика линий, в частности черно-пестрой породы.

Из трех анализируемых линий особо выделялись по синтезированию белка и жира животные, принадлежащие к линии УГ 56 Атлета 4. Они лучше трансформировали основные питательные вещества в съедобные части тела, в частности в белок, у которых он составил 35,14 кг, что больше их сверстников из линии УЧП 172 Боя 1532 на 4,25 кг или 13,7% и 3,87 кг или 12,5% линии Орешка 1.

У подопытных бычков линии УГ 56 Атлета 4 было синтезировано жира 28,94 кг, что на 3,72 кг или 14,7% больше аналогов линии Орешка 1 и на 7,05 кг или 32,2% линии УЧП 172 Боя 1532.

При этом выход пищевого белка в расчете на 1 кг съемной живой массы колебался от 72,8 г у бычков линии УЧП 172 Боя 1532 до 80,2 г линии Орешка 1.

Однако их аналоги линии УГ 56 Атлета 4 по данному показателю уступали представителям Орешка 1 на 2,5 г, тогда на 4,9 г они превзошли сверстников из линии УЧП 172 Боя 1532.

Наибольшим выходом пищевого жира в расчете на 1 кг живой массы – 64,02 г. характеризовались представители линии УГ 56 Атлета 4, что больше на 5,8 г или 9,9% представителей линии Орешка 1 и на 12,39 г. или 24,0% сверстников линии УЧП 172 Боя 1532.

Тем не менее представители линии УГ 56 Атлета 4 больше на 0,6–0,7 кг затрачивали протеина кормов в расчете на 1 кг прироста живой массы их сверстников, а по энергии корма затраты составили 73,14 МДж при разнице 3,72–3,47 МДж также в пользу бычков линии УГ 56 Атлета 4.

В результате коэффициент конверсии протеина колебался от 11,5 линии УГ 56 Атлета 4 до 13,3 у представителей линии Орешка 1, конверсии обменной энергии соответственно 5,14 у бычков линии УЧП 172 Боя 1532 до 7,38 их аналогов линии УГ 56 Атлета 4.

**Экономическая эффективность выращивания и откорма бычков.** Более высокие затраты кормов по питательности в ЭКЕ 3154,6–3092,3 МДж и переваримого протеина 272,5–271,6 кг имели место по группе помесей ½ голштинская х ½ черно-пестрая и линии Атлета 4, где валовой прирост составил 448,6 и 429,1 кг. В расчете на 1 кг прироста живой массы данная тенденция сохранилась, где ЭКЕ составила 7,03–7,21 МДж и переваримого протеина 607,45–632,95 г. соответственно.

Относительно меньше затраты питательных веществ кормов в ЭКЕ и переваримого протеина были по чистопородным сверстницам и представителям линии Боя 1532 соответственно 2885,9–2821,7 МДж и 252,5–245,6 кг, обеспечивающих получение и несколько меньшего валового прироста живой массы (419,5–408,6 кг), а на 1 кг прироста они составили 6,88–6,91 МДж и 601,91–601,08 г. соответственно.

Так на выращивание помесных бычков было израсходовано больше денежных средств на 113,4 рубля или 4,8% в сравнении с их чистопородными сверстниками. Однако себестоимость 1 кг прироста живой массы за весь период выращивания в условиях промышленного комплекса помесных бычков составила 519,3 руб., что на 25 руб. меньше, чем у их чистопородных сверстников.

При характеристике линий выделяются бычки Атлета 4 и Орешка 1, где данные показатели составили 2378,2–2300,5 руб. и 554,3–546,4 руб. Между тем меньше всего затрат 2270,8 руб. имело место в группе Боя 1532 при относительно высокой себестоимости 1 ц прироста 55,2 руб. Выручка от реализации как помесных, так и чистопородных из линии Орешка 1 и Атлета 4 была больше, чем у их черно-пестрых сверстников на 269,7–143,8 руб. или 9,7–5,2%, положительно сказалось и на уровне рентабельности 24,4–22,3 против 18,9% у черно-пестрых бычков.

**Биологические предпосылки формирования молочной продуктивности черно-пестрых коров и их помесей**

Кормление и содержание подопытных коров.При кормлении дойных коров зимне-стойлового содержания в рацион входило высококачественное злако-бобовое сено из расчета на 1 гол. от 883 кг у помесей F1 по голштинам до 1002 кг у их черно-пестрых сверстниц, силос кукурузный от 2184 кг у черно-пестрых коров до 2415 кг помесей 7/8 кровных по голштинам, сенажа 1617–1910 кг, а также кормовая свекла по 3150 кг и патока 262 кг соответственно. В летний период основным кормом была зеленая масса в виде пастбищной травы и скошенной зеленой массы, а также концентрированные корма.

В кормлении коров использовался высокоэнергетический комбикорм, в 1 кг которого содержалось 0,98 ЭКЕ, 150 г. сырого протеина и 594 БЭВ. Вследствие этого в рационе довольно высокий уровень переваримого протеина, в пределах 132–134 г. на 1 ЭКЕ. Соотношение сахара и переваримого протеина было практически одинаковым в пределах 1,25 и 1,24: 1 у коров опытных групп.

**Воспроизводительная способность коров разных генотипов в связи с их молочной продуктивностью.** Известно, что одним из резервов повышения эффективности животноводства является снижение и ликвидация до минимума бесплодия животных. Из общего числа обследованных животных 1433 гол. путем гинекологической диспансеризации стельными оказалось 607 гол. или 42,36%, где на долю чистопородных приходилось 272 гол. или 18,90%, а остальное поголовье 335 гол. или 23,3% составили помеси по голштинам разных поколений. При этом следует выделить животных в количестве 169 гол. или 11,79%, у которых доля крови голштинской породы составила 75,0%, тогда как полукровных и с долей крови 87,5% приходилось 75 и 69 гол. или 5,23 и 4,82% маточного поголовья.

Значительная часть обследованных животных характеризовалась более удлиненным сервис-периодом, равным 91–150 дней. Таких коров в хозяйстве насчитывалось 38,7%. Причем 17,9% из числа обследованных имели его продолжительность, равной 248 и более число дней, что характеризует данных животных как яловых (рис. 7).

**Морфологические, функциональные свойства вымени коров и их генетическая устойчивость к заболеванию маститом.** По обхвату вымени превосходство на 6,2 см было за первотёлками, принадлежащими линии Монтвик Чифтейна 95679, в сравнении со сверстницами линии Боя 1532 и на 3,6 см превзошли животных линии Аннас Адема 30857.

Рис. 7 Влияние продолжительности сервис-периода на величину удоев, кг

Данное преимущество сохранилось по другим признакам. В частности по глубине передней и задней доли оно составило 1,9 см (8,1%), 2,0 см (11,6%) и 0,7 см (4,0%), 0,9 см (5,2%) соответственно, а также по расстоянию от дна вымени до земли. Однако в этом случае более глубоким выменем характеризовались коровы – первотёлки с линии Боя 1532, превосходство которых составило 8,5 см (14,7%) и 5,3 см (9,2%). Разница по длине задних сосков между представителями обследованных линий составила 2,2 см (33,85) и 1,8 см (27,6% о) в пользу первотелок линии Монтвик Чифтейна 95679.

Анализ причин заболеваемости коров маститами показывает, что во многом данное явление обусловлено формой вымени. Так среди животных с желательными формами вымени ваннообразной и чашевидной переболело маститами 215и 352 гол или 24,5 и 18,4% от общего числа обследованных животных (рис. 8).

Наибольший удельный вес заболеваемости маститом 52,5 и 37,3% оказался среди животных с козьей и округлой формой вымени, тогда как с примитивной формой вымени переболевших маститом оказалось 25,8%. Данное явление объясняется тем, что многие животные вводятся в основное стадо из числа неподготовленных для машинной дойки первотелок.

Рис. 8 Процент переболевших коров маститами в зависимости от формы вымени

При определении качества быков-производителей немаловажное значение имеет оценка продуктивных качеств их дочерей на маститоустойчивость самих отцов. Из производителей улучшателей следует выделить быков Язя 89797 и Жеманного 7023 линии Боя 1532 с удоем их дочерей 3748±119, 3850±147 кг молока, Мудрого 2819 из линии Атлета 4 с жирностью молока 3,95%, что выше сверстниц из линии Боя 1532 на 0,25%, а линии Посейдона 239 соответственно на 0,19%, однако бык-производитель Жок 5055 и Ураган 0427 из данной линии дали наиболее высокопродуктивное потомство с удоем 4213±182 и 4145±97 кг молока за лактацию. Между тем, эти же быки-производители дали потомство с более высокой устойчивостью к заболеванию маститом (0–3,2).

При этом наиболее устойчивы к заболеванию маститом оказались представители линии Орешка 1, где удельный вес коров больных маститом составила 13 гол или 9,1% и Боя 1532 переболевших 32 гол или 6,6% из 487 гол обследованных животных. По голштинской породе число заболевших было значительно большим, и составило 22,8% из Монтвик Чифтейна 95679 и 31,4–36,2% линии Рефлекш Соверинга 198998 и Хильтес Адема 37910 по черно-пестрой.

**Молочная продуктивность коров разных генотипов.** Полученные в опытах данные показывают, что помесные коровы превосходили черно-пестрых с нарастающим итогом по долям крови голштинов. В частности, если в среднем живая масса черно-пестрых коров составила 465 кг, то помеси их превосходили на 47 кг или 10,1%. Однако данная разница была различной и зависела от доли влияния голштинской породы с колебаниями от 15 кг или 3,2% у полукровных до 80,0 кг или 17,2% в пользу представителей с долей крови 87,5%.

Изменение живой массы с учетом генотипа отражается и на формировании молочной продуктивности по стадиям лактации. Удой за первые 100 дней лактации у чистопородных черно-пестрых коров составил 1571 кг при МДЖ 3,83% и МДБ равной 3,18%, тогда как у помесей удои колебались от 1810 у полукровных до 1611 кг у представителей третьего поколения, где разница составила 269 кг или 17,1% и 40,0 кг или 2,5%.

По МДЖ колебания составили от 3,83% по группе чистопородных до 3,64–3,71% при разнице 0,30–0,12% у их аналогов из числа помесей первого и третьего поколений по голштинам, тогда как по МДБ колебания были несколько меньше и составили по группе черно-пестрых 3,18% и 3,04–3,09% у помесных животных третьего и второго поколения при разнице 0,14–0,09%.

Между тем преимущество над чистопородными по удою на 148 кг или 9,4% имели помеси без учета их кровности, тогда как по МДЖ и МДБ уже помеси уступали чистопородным на 0,16 и 0,11%.

Тем не менее за 260 дней лактации от черно-пестрых коров получили 3539 кг молока с МДЖ в пределах 3,88% и МДБ 3,25%, что на 329 кг меньше помесей и на 0,14–0,09 и 0,11–0,08% в пользу черно-пестрых коров.

Однако с учетом поколения разница была несколько иной и составила 602 кг или 17,0% у помесей первого поколения и 87,0 кг или 2,4%.

За лактацию удой коров черно-пестрой породы составил 3894 кг, то у помесей в среднем 4265 кг, что на 371 кг или 9,5% больше. Тем не менее разница с учетом породности была различной и колебалась от максимальных ее значений 672 кг или 17,2% у полукровных до минимальной 104 кг или 2,6% у помесных животных третьего поколения.

**Химический состав и физические свойства молока.** Анализ динамики основных показателей химического состава молока коров показывает на его изменения в течение лактации с учетом генотипа животных.

Так в течение первых четырех месяцев лактации независимо от породы содержание сухого вещества в молоке коров было минимальным и составило в пределах 12,34±0,31% за первый месяц и 12,49±0,22% у черно-пестрых коров, а их помесей 11,98±0,17 и 12,25±0,18% соответственно, где достоверная разность (Р<0,01) составила 0,36%.

У чистопородных черно-пестрых коров максимальное содержание сухого вещества 12,98±0,28 приходилось на седьмой месяц лактации, то в группе помесей в этом месяце наблюдалось относительно низкое их содержание 12,25±0,26%.

Однако на девятом и десятом месяцах лактации их содержание в молоке коров находилось на достаточно высоком уровне по черно-пестрым в пределах 12,90–12,91%, а у помесей разных поколений с голштинами 12,41–12,55%, что ниже на 0,49–0,36%.

Наряду с сухим веществом в молоке помесных коров в целом за лактацию имело место более низкое содержание МДЖ в пределах 3,72%, тогда как у чистопородных сверстниц данный показатель составил 3,92±0,19% при достоверной разности (Р<0,05) 0,20%.

Наиболее низкие показатели 3,66±0,07% МДЖ имели место по черно-пестрой породе, а относительно высокие на девятом и десятом месяцах лактации 4,17–4,19%, что и определило превосходство их над помесями в целом за лактацию. Аналогичная тенденция имела место и в группах помесей, где минимальные его показатели приходились на первый и второй месяцы 3,57±0,05 и 3,59±0,19, а максимальные – 3,80±0,14 и 4,05±0,27 на конец лактационного периода.

При содержании МДБ в молоке черно-пестрых коров 3,35±0,22% в целом за лактацию их превосходство над помесными составило 0,07%.

**Экономическая эффективность использования коров разных генотипов.** Экономическая эффективность производства молока определяется рядом показателей и зависит от уровня молочной продуктивности.

Выручка от реализации молока базисной жирности, полученная от одной коровы, была наиболее высокой у помесей первого поколения и составила 30456 руб., что отразилось и на полученной прибыли 8261 руб. против 7775,5 руб. у черно-пестрого скота. Это на 3522 руб. или 13,0% выше, чем у чистопородных черно-пестрых аналогов и на 1854–3576 руб. или 6,4–13,3% их сверстников из числа более высококровных помесей.

Самая высокая себестоимость 1 ц молока сложилась у помесных животных с более высокой кровностью 448,3–452,5 руб. против 426,8 руб. у чистопородных черно-пестрых коров, что выше на 21,5–25,7 руб. или 5,0–6,0% соответственно.

Таким образом, анализ экономической эффективности производства молока подтверждает целесообразность разведения и совершенствования крупного рогатого скота Уральского отродья черно-пестрой породы, а для улучшения генотипических и технологических качеств появляется целесообразность прилития крови голштинской породы с учетом сочетаемости линий и индивидуальных качеств быков-производителей, оцененных по качеству потомства.

**Селекционные методы совершенствования продуктивных качеств черно-пестрой породы Уральского региона**

Комплексная оценка отдельных линий.Черно-пестрая порода является плановой в Республике Башкортостан и разводится в 296 хозяйствах 42 районов с общей численностью скота 117600 гол. или 25,7% от общей численности крупного рогатого скота.

Основной массив крупного рогатого скота на 98,55% или 53956 гол. представлен чистопородными животными и лишь 1,45% или 794 гол. являются представителями III поколения. Между тем на долю классов элита-рекорд и элита приходится 30809 гол. или 56,3%, тогда как значительная часть поголовья 23941 гол. или 43,7% была отнесена к I классу.

В стадах черно-пестрого скота с учетом происхождения по отцовской стороне в основном распространены линии Аннас-Адема 130587 – 69 гол. производителей; Атлета – 58 гол. производителей; М. Чифтейна 95679–47 гол.; Орешка – 27 гол.; линии Эвальдо‑19, Р. Соверинг 198998, Р. Эдуарда, Р. Пауля, Посейдона 239, Био-Бери-Адема, Хильтес Адема 37910, Тантауса – представлены небольшим числом производителей, введеных в стадо за последние годы.

Продуктивность коров (удой и средний процент жира за лактацию) была наибольшей по линии М. Чифтейна 95679 3517 ± 194 при 3,58% МДЖ. Лучшие показатели по данной линии отмечены у дочерей быка-производителя Кумира. Удой их за первую лактацию составил 4067 кг молока при 3,54%» МДЖ.

Быки-производители линии А. Адема 30587 начали использоваться в стаде только в начале 70‑х годов. За последние годы в стаде использовалось 23 производителя данной линии. Средняя продуктивность коров данной линии составила 3231 ± 201 кг при 3,74% МДЖ. Следует отметить, что удой коров за наивысшую лактацию был равен 4485 ± 154 кг при 3,7% МДЖ. По данной линии лучшее потомство было получено от быка-производителя Колдуна 154. Удой их по 14 лактациям составил 4187 ± 303 кг при 3,66% жира, а за наивысшую лактацию дочерей быка Колдуна 154 составил 4713±177 кг при 3,68% МДЖ.

В Башкортостане работа с линией Посейдона 239 УГ‑54 ведется с 1982 года в хозяйствах пяти районов. В настоящее время в производственном объединении «Башкирское» по племенной работе получают спермопродукцию от продолжателей линии Посейдона быков-производителей Сверчок 3334 УПЧМ‑133, Грек 4813 УПЧП‑151, Гимназист 2167 УПЧП‑73, Талер 0307 УПЧП‑43, Ураган 0427, Вольер 7065 УПЧП‑15, Жок 5055 УПЧП‑82. В общей сложности запас семени от быков линии Посейдона 239 в племобъединении «Башкирское» на 1.01.00 г. составляют 49200 доз с хорошими показателями молочной продуктивности их женских предков.

Дальнейшие совершенствования животных линии Посейдона 239 намечается путем внутрилинейного подбора с использованием инбридинга в умеренных и отдаленных степенях родства на родоначальника линии и лучших его сыновей внуков и правнуков: Артиста 903, Щедрого 119, Ангара 957, Баклажана 286, Миража 1345, Игристого 652, Валета 383 и др.

В целях закрепления обильномолочности и повышения жирности молока животных этой линии планируется использование проверенных межлинейных кроссов с другими линиями черно-пестрого и голландского скота (Боя 1532, Форда 116, Атлета 4, Аннас Адема 30587), при одновременном умеренном и отдаленном инбридинге на родоначальника линии Посейдона 239, и его продолжателей в связи с использованием потомства от его сыновей, внуков и правнуков, ранее перекрытых быками других линий.

Совершенствованием племенных и продуктивных качеств в породе занимается 11 племенных заводов и 37 племрепродукторов. Маточное поголовье черно-пестрого скота во всех категориях хозяйств РБ представлено 35 линиями и родственными группами. Так до 2000 года для разведения в Республике намечались 6 линий, признанных наиболее продуктивными, Боя 1532, Аннас Адема 30587, Орешка 1, Атлета 4 УГ‑56, Посейдона 239 УГ‑54, Форда УЧП‑171. В свое время они отличались высокой молочностью при хорошей жирности молока и устойчивостью к маститам, что и послужило основанием для выделения их в число плановых.

В связи с широким применением улучшающего скрещивания в черно-пёстрой породе насчитывается 16,2% помесей маточного поголовья, относящегося к 8 голштинским линиям. Наиболее многочисленные из них Р. Соверинга 198998 (4,9% или 5709 гол.), М Чифтейна 95679 (4,3% или 5010 гол.).

В племрепродукторах матки относятся к 24 линиям, из которых 8 голштинских, и в них несколько большее число животных -22%. В линиях от родоначальников черно-пестрой породы больше маток в линии Посейдона 239 – 13,8%, А. Адема 30587 – 9,1%.

В племенных заводах животные относятся к 8 линиям, из которых половина голштинских. Число голштинизированных маток в стаде составляет 60,1%, а доля коров с кровью голштинов ещё выше – 78%. По числу маток наиболее представительными являются Ст. Рокит 252803 (21,9%), М.Б. Боя (19,5%) и А. Адема (14,0%).

Среди тёлок доля голштинских помесей по сравнению с коровами уменьшилась до 48,6%. Это объясняется переходом в стаде на возвратное скрещивание с исходной черно-пёстрой породой.

**Молекулярно-генетические маркеры в селекционной работе с племенным стадом крупного рогатого скота.** Исследования бычьих, маточных стад и их потомков позволило выявить у животных генетическое сходство по частоте встречаемости отдельных антигенных факторов и аллелей, что можно объяснить использованием быков-производителей, относящихся к одной генеалогической группе, но отличающихся между собой группами крови, а также интенсивностью использования отдельных быков различных линий и пород в племенных хозяйствах разного селекционного уровня.

У животных линии Аннас Адема 30587 выявлено, что в эритроцитах крови часто встречаются антигены A2 (А-системы), B2, U3, Y2, P’2, Q’B2U2U3Y2, B2Y2U’ (В-системы), С2, E (C‑системы), Н’ (S‑системы).

Животные линии Посейдона 239 имеют наибольшую частоту встречаемости антигенов B2, I2, P, D’, E’2, E’3, I’, U’’ (В-системы), C1, C2, L (С-системы), аллели B2Y2D’, W, C1C2.

При сравнении иммуногенетического сходства линий видно, что по полиморфным белкам более схожи между собой линии Аннас Адема 30587 – Нико 31652. Наибольшее различие наблюдается между линиями Хильтес Адема 37910 и Посейдона 239 (индекс иммуногенетического сходства равен 0,858), Хильтес Адема 37910 и Аннас Адема 30587 (0,875).

Таким образом, черно-пестрый скот Уральского отродья получен путем многократного прилития крови голландской породы тагильскому скоту, чем можно объяснить значительное расхождение тагильских и черно-пестрых животных по частоте встречаемости антигенных факторов, а также сходство последних с различными популяциями и породами черно-пестрого корня.

**Доля влияния генетических и паратипических факторов на продуктивные качества коров.** От генетических факторов доля влияния изменялась от 46,1% у голштинов до 50,5% у чистопородных черно-пестрых коров. При этом из генетических факторов наибольшее влияние оказали быки-производители, сила влияния которых на продуктивные качества первотелок составила 27,0–30,9 при Р<0,001.

На формирование генотипа быков-производителей оказали отцы и матери быков, доля влияния их колебалась от 41–43% до 35,4–30,2% при Р<0,001.

Несколько меньшая доля влияния имела место у матерей и отцов коров от 4,5–8,4% до 19,1–18,4% при Р<0,05–0,01, а также линий и семейств от 12,7 -14,1% до 4,6–3,2% с учетом генотипа животных при Р<0,05–0,01.

Между тем влияние паратипических факторов была несколько меньше и колебалось от 31,2% до 33,2%, где значительный удельный вес составила живая масса коров 14,7–15,9% при Р<0,01.

**Селекционная программа совершенствования Уральского отродья черно-пестрой породы.** Известно, что генетический потенциал по молочной продуктивности обеспечивается в породе за счет выявления и интенсивного использования быков-улучшателей, начиная с их оценки по воспроизводительным качествам. За последние годы проводится значительная работа по комплектованию племпредприятий высококлассными производителями черно-пестрой породы и их проверки по качеству потомства.

Рекомендуемые к внедрению варианты и программы селекции, определяющие эффективность использования бычьего поголовья, распределились следующим образом: за счет отбора отцов быков – 41%, матерей быков – 35,4%, отцов коров – 19,1% и матерей коров – 4,5%.

Таким образом, основная доля задатков показателей продуктивности с целью получения лучших результатов в селекции племенных стад приходился на долю родителей используемых быков-производителей (76,4%) тогда как наследственные задатки отцов и матерей коров приходится только 23,6%. Но они являются наиболее реальными и эффективными.

Между тем основными моментами данной селекционной программы является разработка мероприятий по линейному разведению животных в ведущих племенных стадах, оценка племенной ценности и отбора основных категорий животных, планов отбора и индивидуального подбора на уровне племенного ядра и формирование продуктивных маточных семейств, выделенных для генетического улучшения стада.

Программой предусматривается дальнейшее совершенствование Уральского черно-пестрого скота путем максимального использования лучших быков-производителей, выведенных в хозяйствах Уральского региона, а также других отродий черно-пестрой как отечественной, так и зарубежной селекции, чтобы обеспечить реализацию генетического потенциала на 38,6–42,5 кг молока в расчете на 1 корову за год или 1,35–1,42% в среднем по популяциям черно-пестрой породы.

При этом основными вопросами, которые необходимо решать в дальнейшем на перспективу при формировании высокопродуктивных стад должен быть наряду с ростом численности поголовья и повышении его продуктивности, используя целенаправленное выращивание ремонтных телок при достижении живой массы в соответствии со стандартом породы и требований селекционной программы.

Установлено, что величина удоя за первую лактацию дочерей оцениваемых по потомству быков-производителей на 33,5% определяется влиянием паратипических факторов и генотипических (в том числе кровность по генотипу – 12,2%, материнская основа – 12,3%) и на 11,38% параметрами роста и развития животных.

**Выводы**

1. В опытах на плодах черно-пестрой породы установлено, что продолжительность подпериодов и фаз развития изменялась в зависимости от пола, где в фазу формирования организма в 3…4 мес. процесс активного роста мужских особей превосходил женские на 7,2…15,6% с последующим новым подъемом на 5,4…5,7% в 6…7 мес., а в конце периода развития на 10,2%. По развитию туловища в 4…5 мес. разница была довольно существенной и составила 12,3; 490,0 и 3117,0 г, кожи 8,9; 83,1 и 235,0 г, желудочно-кишечного тракта 12,1; 95,0 и 587,5 г, тогда как сердце, легкие наиболее интенсивно развивались до 7‑и мес эмбрионального развития плода.
2. Показатели линейного роста плодов изменялись в соответствии с интенсивностью формирования органов, тканей и их периодичностью. Более интенсивно в фазу роста и развития плода с определенной ритмичностью увеличивались высотные промеры у мужских особей на 5,7…7,6 см, в 3‑и мес до 9,3…17,0 см. Начиная с 4‑х мес у мужских особей промеры длины увеличились на 11,3…11,9 см, тогда как у женских 10,9…14,5 см, а в 9 мес на 7,8…11.5 и 7,3…10,5 см соответственно.
3. Выращивание телок черно-пестрой породы по предлагаемой технологии с затратами ЭКЕ 1877,6 и переваримом протеине 174,4 кг обеспечивало получение высокой интенсивности роста (141,9 кг) особенно в молочную фазу онтогенеза и достижения их физиологической и хозяйственной зрелости уже к 11…12 мес. возрасту. Причем на 1 кг прироста подопытные телки на 8,5% затрачивали меньше кормов в сравнении с их контрольными сверстницами. Вследствие лучшей их упитанности и более высокой живой массы при реализации было получено прибыли на 4783 тыс. рублей выше. Выручка от реализации одной головы подопытных телок была выше на 279,4 тыс. рублей при рентабельности 13,12–54,99%.
4. Установлены различия по показателям мясной продуктивности подопытных телок в зависимости от технологии их выращивания, где разница по съемной живой массе составила 12…54 кг, предубойной 13…49 кг, массе туши 8…14 кг. По выходу мякоти на 100 кг живой массы превосходство имели телки третьей и пятой групп 43,05…42,29, что соответственно на 0,52…0,55 и 0,97… и 0,21 кг больше их сверстников из контрольной группы, тогда как представители седьмой группы им уступали на 0,04 и 2,67 кг.

По химическому составу длиннейшей мышцы спины телки пятой и седьмой групп характеризовались хорошим качеством мяса за счет большего содержания в нем триптофана (260…261 мг%), против 257 мг% у контрольных, лучшим отношением протеина к жиру 8,19–11,06и калорийности 145,5–128,5МДЖ против 8,94–8,34 и 148,46–148,6 по группе их аналогов других групп.

1. В период новорожденности живая масса черно-пестрых бычков была равной 28,5±0,43 кг, а полукровных помесей соответственно 29,7±1,25 кг при коэффициенте изменчивости CV=3,9–4,8%, в 45 дней разница составила 12,8 кг или 24,5% при Р<0,05, 95 и 145 дней соответственно 24,9 кг или 29,3% и 33,6 кг или 26,6% при Р<0,05. Однако в 226 и 348 дней разница в живой массе составила 54,8 кг или 26,2% и 42,8 кг или 12,1% при Р<0,01 и коэффициенте вариации 8,6–12,4% у черно-пестрых и 7,7–14,4% по голштинам. В заключительную стадию откорма 348–468 дней живая масса черно-пестрых бычков составила 475,8±13,52 кг и 478,3±12,48 кг у помесей при CV=10,3–12.48%, где превосходство их над чистопородными было более значительным 52,9 кг или 12,4% при Р<0,001.
2. За первые дни пребывания на комплексе увеличение абсолютного прироста у помесей (F1) на 11,6 кг или 48,9% в сравнении с чистопородными сверстницами черно-пестрой породы при Р<0,01. В 46–95 дней разница составила 11,90 кг или 36,3%, 96–145 дней несколько меньше 8,90 кг или 21,5%, а в заключительную стадию выращивания и откорма 349–468 дней 9,8 кг или 13,5%.

Высокодостоверная разность Р<0,05–0,01 по изменению абсолютного прироста живой массы между представителями линии УГ 56 Атлета 4 и Боя 1532 в возрасте 46–95 дней и 146–226 дней соответственно от 7,7 кг или 15,6% до 14,1 кг или 16,2%.

Однако в конце выращивания и откорма высокодостоверная разность (Р<0,001) имела место между данными линиями, но уже на стороне Боя 1532, которая была равной 18,3 кг или 30,3%.

Наибольшей разницы подопытные животные линии Орешка 1 достигли в 226 и 348 дней при 7,4–15,9 кг или 3,28–4,43%, а линии Атлета 4 соответственно на 32,7–39,2 кг или 14,49–10,92%.

1. Полукровные помеси (F1) высокодостоверно (Р<0,01–0,001) превосходили своих чистопородных сверстников черно-пестрой породы в возрасте до 45 дней на 256 г. или 48,4%, 46–95 дней соответственно 238 г. или 36.3%, 96–145 дней 178 г. или 21,5% и 146–226 дней, где разница увеличилась и составила 262 г. или 25,6%. В заключительную стадию откорма разница была недостоверной при Р>0,05 и составила 81 г. или 13,43%.

Наиболее высокие среднесуточные приросты живой массы независимо от генотипа прослеживалась в возрасте 146–226 дней, которые составили 1021 г. у черно-пестрых бычков и 1283 г. у голштинских помесей (F1), а в 227–348 дней выращивания 1185 г. и 1086 г. соответственно.

1. Подопытные бычки линии Атлета 4 до 45‑дневного возраста по интенсивности роста превосходили аналогов из линии Боя 1532 на 120 г. или 21,7%, а также Орешка 1 соответственно на 42 г. или 6,6%.

С возрастом абсолютная скорость роста колебалась от 824±22,3 г при изменчивости CV=14,5% в возрасте 46–95 дней до максимального его показателя 1243±6,87 г. и CV=11,6% в 146–226 дневном возрасте линии Атлета 4. По линии Орешка 1 колебания абсолютной скорости роста составили 744±24,8 в 46–95 дней при CV=13,3% до максимального его значения 1163±23,7 при CV=7,9% в возрасте 227–348 дней. Особо следует отметить представителей линии Боя 1532, у которых среднесуточные приросты живой массы от 772±21,2 г при CV=10,7% до 1093±28,4 г в 227–348 дней и CV=9,2%.

В заключительную стадию откорма на комплексе абсолютная скорость роста значительно снизилась в сравнении с предыдущим периодом на 59,8% по линии Боя 1532, 53,5% Орешка 1 и 43,8% соответственно составила 654, 622 и 502 г.

9. Выявлена довольно тесная и высокодостоверная (Р<0,01…0,001) взаимосвязь между живой массой в 45 дней и абсолютной скоростью роста r±mr =0,830±0,18, а относительной, где r±mr =0,775±0,21 у чистопородных черно-пестрых бычков, тогда как у помесных (F1) аналогов данная взаимосвязь была довольно тесной, но уступали чистопородным сверстникам и составила r±mr =0,663±0,05 и r±mr =0,641±0,07 при коэффициенте регрессии R=38,83.

Между живой массой новорожденных и абсолютной скоростью роста в 95‑и дневном возрасте выявлена высокодостоверная (Р<0,001) и довольно тесная r±mr =0,548±0,04 взаимосвязь при регрессии R=26,86, а в 145 дней r±mr =0,683±0,06 при R=21,89, тогда как в остальные возрастные периоды интенсивного выращивания бычков на промышленном комплексе взаимосвязь была менее значительной от положительных r±mr =0,223±0,08 до отрицательных и незначительных r±mr =-0,063±0,04 и -0,250±0,03 у представителей черно-пестрой и их помесей с голштинами.

1. Бычки из группы полукровных помесей по голштинам достоверно (Р<0,01…0,001) по всем показателям убоя превосходили своих сверстников, съемной живой массе на 45,6 кг или 10,8% и предубойной – на 57,2 кг или 18,7%. Выход внутреннего сала был соответственно выше на 2,87 кг или 18,8%. Убойная масса помесных бычков составила 268,6±4,15 против 223,8±3,07 кг с разницей 2,7%. Они характеризовались более тяжеловесной кожей (44,29±1,07 кг) или 9,80% к предубойной массе, при длине 217,3±3,42 см и ширине 188,9±1,85 см с площадью, равной 410,48±8,03 дм2. Вполне достоверное различие (Р<0,05…0,01) имело место по развитию легкого на 0,810 кг, сердца на 0,48 кг, печени на 1,30 кг, почек на 0,318 кг и селезенки на 0,230 кг в пользу помесных F1 быков по голштинам.

Бычки из линии Орешка 1 и Атлета 4 достоверно (Р<0,05…0,001) превосходили своих сверстников линии Боя 1532 по съемной живой массе на 9,5 кг или 2,2% и 28,0 кг или 6,6%, предубойной на 11,2 кг или 2,7% и 31,4 кг или 7,7%, однако по массе парной туши и убойной массе при Р<0,01…0,001 превосходили животных линии Атлета 4 и Боя 1532 на 21,1 кг или 9,3% и 24,0 кг или 10,0%. Между представителями линии Атлета 4 и Боя 1532 достоверная Р<0,05 разность составила по массе легкого на 0,46 кг или 14,9%, сердца 0,25 кг или 17,73%, печени 0,66 кг или 14,3%, почек 0,20 кг или 22.4% и селезенки на 0,06 кг или 7,8%.

1. Сохранилось превосходство помесей и по массе охлажденной туши на 50,6 кг или 23,5% и от 229,2 до 240,6 кг у бычков линии Орешка 1 и Атлета 4 против 221,3 кг у представителей линии Боя 1532.

Шейная часть туши у черно-пестрых бычков составила 11,98±0,95 кг, что меньше полукровных помесей на 3,78 кг или 31,50%, плече-лопаточной 17,02±2,61 кг или 10,10%, спинно-реберной 29,71±2,06 кг или 6,72%, поясничной 8,38±1,62 кг или 4,26% и тазобедренной 38,21±1,88 или 1,0%. Наибольший удельный вес в развитии туши имели спинно-реберная 28,21–27,47% и тазобедренная 36,29–30,65%.

По выходу мышечной ткани преимущество сохранилось за помесными бычками (79,6%) против 78,4% у их чистопородных аналогов, а также из линии Орешка 1 (78,1%) и Атлета 4 (709,6%) при массе мякоти у чистопородных бычков 168,2±1,75 кг и Боя 1532 (168,8 кг). Они же характеризовались и несколько большим выходом костей 2,79 кг или 7,5% и 3,4…6,3 кг или 0,9…1,3%, и хрящевой ткани 2,18 кг или 25, 90% и 0,7…0,4% в сравнении с чистопородными сверстниками и представителями линии Боя 1532, а по индексу от 4,56 до 5,41 и 4,47…4,63 соответственно.

Наибольший удельный вес выхода мякоти независимо от линейной принадлежности приходилось на поясничную часть 84,3% линии Боя 1532 до 84,3% – Орешка 1 и тазобедренную 78,2–82,2% линии Боя 1532 и Атлета 4. Костей и сухожилий, характеризующих несъедобную часть полутуши на плече-лопаточной 21,6–26,8 и спинно-реберную 20,2–22,4% относительно к этим же линиям черно-пестрой породы.

1. За период выращивания и откорма помесные (F1) бычки изучаемых генотипов произвели 40,69 кг пищевого жира, тогда как их сверстники черно-пестрой породы – 30,86 кг и 23,65 кг соответственно, что на 9,83 кг или 31,80% и 10,52 кг или 44,40% больше в пользу помесей. Они же больше синтезировали белки на 13,9 г или 18,9% и жира на 17,10 или 30,3% в расчете на 1 кг съемной живой массы.

По химическому составу выделялись представители линии Орешка 1 и Атлета 4, где достоверно больше (Р<0,01–0,001) содержалось протеина и жира на 1,12 и 2,10% при высокой энергетической ценности 1 кг мякоти 8,82 МДж против 8,19 МДж, где разница составила 0,63–0,67 МДж в сравнении с линией Боя 1532.

По сухому веществу, протеину, жиру, золе и энергетической ценности 1 кг мякоти преимущество было на стороне бычков линии Орешка 1 соответственно на 1,09; 2,08; 0,03 и 0,20%, а Атлета 4 кроме протеина разница составила 0,11; 1,05; 0,11 и 0,24%.

Лучше трансформировали основные питательные вещества корма в съедобную часть тела в частности белок животные линии Атлета 4 – 35,14 кг, жир – 28,94 кг в сравнении с линией Боя 1532 4,25 кг или 13,71%, тогда как их сверстники черно-пестрой породы – 30,86 кг и 23,65 кг соответственно, что на 9,83 кг или 31,80% и 10,52 кг или 44,40% больше в пользу помесей.

1. Масса щитовидной железы у полукровных помесей составила 23,82±0,89 г., что на 5,76 г. или 31,80% больше чистопородных их сверстников черно-пестрой породы при Р<0,01, а по гипофизу разница составила 0,97 г. или 31,10%.

На 1 г массы щитовидной железы у помесей приходилось 18,97 кг живой массы, а у черно-пестрых бычков 21,71 кг, что на 2,9 кг или 15,2% больше. По массе туши данные показатели составили 10,52 и 11,55 кг или 1,03 кг и 9,7%, по выходу костей колебания были от 1,67 кг у полукровных (F1) помесей до 2,04 кг, а мякоти соответственно 9,01 и 11,89 кг, что на 2,88 кг или 31,9% выше. У их чистопородных сверстников.

Имели место колебания массы щитовидной железы у представителей разных линий от 19,82±0,08 г. у бычков линии Боя 1532 до 20,06±0,05 г. представителей линии Атлета 4, где разница составила 0,24 г. или 1,20%, тогда как по гипофизу соответственно 3,24±0,05 г. и 3,79±0,01 г. или 16,90%. На 1 г щитовидной железы приходилось 20,39 кг живой массы из линии Боя 1532 до 21,71 кг у представителей Атлета 4 при разнице 1,32 кг и 6,4% массы туши 11,36 и 12,88 кг или 0,98 кг и 8,60%, костяка 1,84 кг и 2,13 кг или 0,29 кг или 15,70% и массе мякоти 8,52 и 9,55 кг или 1,03 кг или 12,0%.

Были установлены также колебания и по развитию гипофиза, где на его 1 г приходилось 124,75 и 114,93 кг живой массы или 9,82 кг и 8,50% массе туши 69,51 и 64,99 кг или 6,90% и мякоти 52,09 и 56,53 кг или 1,56 кг или 3,0% в пользу бычков из линии Боя 1532 в сравнении с представителями Атлета 4, что подтверждается показателями их гистологического исследования.

1. Из общего числа обследованных животных 1433 гол. путем гинекологической диспансеризации стельными оказалось 607 гол. или 42,36%, где на долю чистопородных приходилось 272 гол. или 18,90%, а остальное поголовье 335 гол. или 23.3% составили помеси по голштинам разных поколений. При этом 169 гол. или 11,79% животных, у которых доля крови голштинской породы составила 75,0%, тогда как полукровные и с долей крови 87,5% приходилось 75 и 69 гол. или 5,23 и 4,82% маточного поголовья.

С увеличением продолжительности сервис-периода до шести месяцев удои снизились до 3576–3955 кг, тогда как максимальные (4927–5037 кг) наблюдались уже в первые три месяца. Таким образом, наиболее интенсивно используются коровы при осеменении во вторую охоту.

15. Более оптимальным по длине (5,6–6,5 см) и диаметру (1,9–2,0 см), а также относительно глубоким выменем характеризовались первотелки линии Боя 1532, которые превосходили своих сверстниц из линий Монтвик Чифтейна 95679 и Аннас Адема 30587 на 8,5 см (14,7%) и 5,3 см (9,2%). Разница по длине задних сосков составила 2.2 см (33,85%) и 1,8 см (27,6%), но уже в пользу представителей линии Монтвик Чифтейна 95679.

Однако превосходство на 6,2 см по обхвату вымени было за первотелками линии Монтвик Чифтейна 95679 в сравнении с линией Боя 1532 и на 3,6 см линии Аннас Адема 30587. Данное преимущество сохранилось по глубине передней и задней доли на 1,9 см (8,1%), 2,0 см (11,6%) и 0,7 см (4,0%), 0,9 см (15,2%) соответственно.

Наиболее высокая и достоверная корреляция имела место между суточным удоем и обхватом вымени у коров линии Аннас Адема 30857 г.=0,63±0,13 глубиной передней четверти и удоем г=0,48±0,07 и г=0,61±0,13 у представителей Монтвик Чифтейна 95679 и Боя 1532 г.=0,39±0,12. Между удоем и высотой прикрепления задней доли независимо от линейной принадлежности взаимосвязь прослеживалась, которая колебалась от 0,37±0,08 у представителей линии Монтвик Чифтейна 95679 до 0,58±0,15 у коров линии Аннас Адема 30857. Между тем, одним из важных промеров характеризующих развитие вымени являются длина вымени и ширина передней четверти, корреляция которых с удоем соответственно составляет 0,46±0,17 и 0,67±0,19 у животных линии Монтвик Чифтейна 95679 и Аннас Адема 30857. Однако, наряду с морфологическими, немаловажное значение в формировании технологических качеств животных имеют и функциональные свойства вымени коров, одним из которых является скорость молокоотдачи.

Между удоем и данным показателем коэффициент корреляции независимо от происхождения животных был достаточно высоким и достоверным от г=0,68±0,09 линии Монтвик Чифтейна 95679 до г=0,86±0,15 Аннас Адема 30857.

16. Наиболее низкая (12,5%) заболеваемость вымени имела место у коров с удоем 2500 кг до 5500 кг молока (35,6%), а с более высокими – степень заболеваемости увеличилась до 59,3%. Причем коэффициент наследуемости устойчивости коров к маститу в парах мать-дочь колеблется в пределах h2 = 0,21–0,36, а в среднем по 398 парах мать-дочь он был равен h2 = 0,27. Существенный удельный вес заболеваемости маститом 52,5 и 37,3% оказался среди животных с козьей и округлой формой вымени, тогда как с примитивной формой вымени переболевших маститом оказалось 25,8%. У коров с цилиндрической формой сосков устойчивость к маститу была больше, чем с конической на 4,2%.

Основными причинами предрасположенности животных к заболеваниям являются генетические и паратипические факторы, где 511 гол. или 20,89% являются носителями гинекологических заболеваний. Более расположенными к данным заболеваниям являются животные черно-пестрой (28,65%). Из 669 гол. (27,35%) бесплодных коров с гипофункцией яичников (59,1%), атонией матки и эндометритами (7,24%).

17. В целом за лактацию удой коров-первотелок черно-пестрой породы составил 3894 кг, а у помесей 4265 кг, что на 371 кг или 9,5% больше, где разница с учетом породности была различной и колебалась в пределах 672 кг или 17,2%, а у полукровных до минимальной 104 кг или 2,6% у помесей третьего поколения.

По МДЖ колебания составили от 3,83% по группе черно-пестрых до 3,64–3,71% при разнице 0,30–0,12% у их аналогов из числа помесей первого и третьего поколения по голштинам, тогда как по МДБ колебания были несколько меньше и составили по группе черно-пестрых 3,18% и 3,04–3,09% у помесных животных третьего и второго поколения при разнице 0,14–0,09.

Установлено, что молочная продуктивность дочерей быков определялась генотипом не только их родителей, но и в целом линейной принадлежностью. В частности, определение качества быков-производителей, оцениваемых нами линий показало, что здесь выделяются представители Посейдона 239, где уровень молочной продуктивности их дочерей оказался самым высоким и составил 4083 кг, что на 344 кг или 9,2% выше сверстниц из линии Боя 1532 и на 642 кг или 18,7% превзошли по уровню молочности представителей из линии Атлета 4. Из производителей улучшателей в сравнении со сверстницами следует выделить быков Язя 89797 и Жеманного 7023 линии Боя 1532 с удоем их дочерей 3748±119, 3850±147 кг молока, Мудрого 2819 из линии Атлета 4 с жирностью молока 3,95%, что выше сверстниц из линии Боя 1532 на 0,25%.

18. В результате проведенных исследований установлено, что наиболее характерными для популяции черно-пестрого скота являются аллели В-системы В1B2O1O2O3OXQ и I1I2Y1Y2D, которые оказались у более высокопродуктивных животных достоверно Р<0,05 превосходящих сверстниц на 199–600 кг при коэффициентах корреляции между молочной продуктивностью и частотой встречаемости r±mr=0,89±0,14 при Р<0,05, по наивысшей лактации -0,48±0,11. при этом дочери быка Гуталина 732 с аллелями OXD1E2VO’ оказались более жирномолочны, чем их аналоги с аллелями O2O3Q’A’Y’2. Однако дочери быка Клоуна 8657 с аллелями O1A’2E’2Q’ характеризуются удоем 4273±123 кг, а с Y2A’2P’2G» – 3319±112 кг.

Между тем увеличение удоя с одновременным понижением МДЖ отмечалось у дочерей быка Дончака 8729, имеющими аллели B1B2O3Y2F2V» в сравнении с аллелями дочерей QG’C1C2E’R2WX2F1, а снижение жирномолочности наблюдается у дочерей быка Янаула 4909 с аллелями B1B2O1O2A’2F’2 в сравнении с животными, имеющими аллели OXY2A’2P’2G».

19. В течение первых четырех месяцев лактации независимо от генотипа содержание сухого вещества в молоке коров было минимальным и составило 12,34±0,31% и 12,49±0,22% при достоверной Р<0,01 разнице в 0,36%. Максимальное содержание приходилось на конец лактации 12,90–12,91 и 12,41–12,55%, что ниже на 0,49–0,36%.

По МДЖ достоверная (Р<0,05) разница составила 0,20%, а МДБ 0,07% в пользу чистопородных животных. Черно-пестрые коровы превосходили помесей F1 и F2 по сухому веществу на 0,35–0,45%, СОМО – 0,22–0,36%, МДЖ – 0,14–0,09% и МДБ – 0,18–0,16% при Р<0,05–0,01.

20. В результате использования голштинских быков на местном поголовье черно-пестрых коров было получено 16,2% помесей, принадлежащих к 8‑и линиям. Наиболее многочисленное из них Рефлекшн Соверинга 198998 – 5709 гол. или 4,9%, Монтвик Чифтейна 95679 – 5010 гол. или 4,3%, тогда как представителей линий черно-пестрой породы Посейдона 239 – 13,8% и А. Адема – 9,1%.

21. На основе созданной базы данных установлено, что влияние удоя за первую лактацию дочерей оцениваемых быков-производителей на 32,3% определяется влиянием паратипических факторов (в т.ч. – сезоном года -2,9%, сезоном отела – 3,3%) и на 48,2% – генотипических (кровность, генотип – 31,0%, а линий и семейств – на 17,2%)

На долю неучтенных факторов (технология, содержание, воспроизводительные качества, тип кормления, параметры роста и развития приходится 19,5%).

В результате разработанная модель программы селекции определяет эффективность использования быков-производителей при доле влияния отцов быков на 42%, матерей быков – 32,8%, отцов коров – 18,8% и матерей коров – 6,4%.

**Предложения производству**

1. В условиях Урала целесообразно создавать высокопродуктивные чистопородные стада черно-пестрой породы, доводя их численность до 48–55%, сочетающих в себе молочную продуктивность 3800–4500 кг, живую массу 480–550 кг коров и 360–380 кг племенных телок в 17–18 мес., с хорошими воспроизводительными качествами, используя для этой цели проверенных по качеству потомства быков-производителей категории А Б и полученных от матерей с удоем 6000–7000 кг молока, 3,8–3,9% МДЖ и 3,16–3,25% МДБ из линий Боя 1532, Атлета 4, Орешка 1 и Посейдона 239.
2. При совершенствовании части племенных стад Уральского отродья черно-пестрой породы желательно использовать быков-производителей линий Монтвик Чифтейна 95679, Рефлекшн Соверинга 198998, Вис Айдиала 933122 голштинской породы для получения помесей с удоем 4500–5000 кг и долей крови 75%, затратах кормов 3500–4000 корм. ед., обеспечивающих повышение генетического улучшения скота на 35–48 кг молока в год.
3. В селекционно-племенной работе с крупным рогатым скотом Уральского отродья черно-пестрой породы необходимо на основе выявления корреляционной связи r±mr=0,89±0,14 между молочной продуктивностью первотелок, частотой встречаемости и сочетаемости аллелей В-системы линий Аннас Адема 30587, Вис Айдиала 933122 и Атлета 4. Вести индивидуальный подбор пар животных с учетом наиболее эффективных антигенных факторов и достоверности происхождения по группам крови, являющихся генетическими маркерами.

Весьма перспективным является использование в качестве генетических маркеров В-системы (B1B2O2O3OXQ и I1I2Y1Y2D) групп крови для установления достоверности происхождения, отбора и подбора в племенных хозяйствах, оценки по потомству быков-производителей, увеличивая при этом генетическое разнообразие спариваемых животных за счет гетерогенности их потомков при закладке новых семейств и линий, обеспечивающих совершенствование породы по продуктивным и племенным качествам.

4. Для увеличения производства высококачественной говядины в хозяйствах с высокоразвитым молочным скотоводством появляется возможность выранжированных сверхремонтных животных выращивать по мясной технологии, обеспечивающей получение среднесуточного прироста 1200–1300 г. у бычков и 800–950 г. у телок из линий Боя 1532, Орешка 1, а также помесей по голштинам с долей крови 50 и 75%, с лучшей трансформацией в съедобную часть тела белка на 35,14 кг и 28,94 кг в жировую ткань при уровне рентабельности 18,9–24,4%.

5. В создании племенных стад необходимо учитывать генетическую устойчивость животных к заболеванию вымени маститом, максимально используя в селекционной работе. Целенаправленный отбор более устойчивых к маститу коров, выбраковка явно больных, что позволит снизить заболеваемость животных конкретного стада. С целью профилактики заболевания маститом желательно систематически оценивать коров на пригодность к машинному доению с учетом их резистентности. Таким образом, для создания племенных стад черно-пестрого скота Уральского отродья необходимо использовать родственные группы быков-производителей Жеманного 7023, Жарило 8115 из линии Боя 1532, Мудрого 2819 линии Атлета 4, Жока 5055 и Урагана 0427 линии Посейдона 239, а также потомство быков-производителей линии Орешка 1 и Эвальдо 19. При этом селекционную работу следует вести с данными линиями, одновременно по морфологическим и функциональным свойствам вымени как с чистопородными, так и помесными животными.

6. Полученные новые данные о хозяйственных, биологических, технологических и селекционных качествах животных разных линий и генотипов, изменчивости, корреляции, наследуемости и достоверности зоотехнических показателей, полученных при комплексных исследованиях, следует использовать в соответствующих учебниках и учебных пособиях по дисциплинам «Разведение сельскохозяйственных животных», «Скотоводство», «Племенное дело».