

На правах рукописи



**КНЯЗЕВ**  
**Сергей Семёнович**

**АДАПТАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ МЯСНОГО СКОТА  
ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОДЫ ФИНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ  
В ПРИРОДНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ**

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Барнаул – 2017

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Алтайский государственный аграрный университет».

**Научный руководитель:** доктор биологических наук, профессор  
**Афанасьева Антонина Ивановна**

**Официальные оппоненты:** **Солошенко Владимир Андреевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий Российской академии наук, руководитель научного направления

**Лоретц Ольга Геннадьевна**, доктор биологических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет», заведующая кафедрой технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный аграрный университет Северного Зауралья».

Защита диссертации состоится 26 декабря 2017 года в 12<sup>00</sup> часов на заседании диссертационного совета Д 220.002.04 при ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет» по адресу: 656049, Алтайский край, г. Барнаул, Красноармейский проспект, 98, факс 8 (3852) 62-83-96, E-mail: [sve-burceva@yandex.ru](mailto:sve-burceva@yandex.ru)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», с материалами по защите диссертации на сайте: <http://www.asau.ru/ru/podgotovka-kadrov-vysshej-kvalifikatsii/ob-yavleniya-ozashchite-dissertatsij/2962-knyazev-sergej-semjonovich>

Автореферат разослан «    » октября 2017 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета



Бурцева Светлана Викторовна

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Современный уровень ведения сельского хозяйства в различных регионах и областях Российской Федерации неодинаков, однако государственная политика, направленная на возрождение и совершенствование агропромышленного комплекса, определяя его в рамки одного из национальных приоритетов, дает старт новому этапу в развитии отрасли (Козловский В.Ю., 2010; Солошенко В.А., 2017).

В соответствии с проектом Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 – 2020 годы в Российской Федерации планируется к 2020 году увеличить объемы производства молока всех видов до 37 млн. т, скота и птицы в живом весе – до 14,1 млн. т, в том числе, крупного рогатого скота – до 3,15 млн. т, свиней – до 4,53 млн. т, птицы – до 5,8 млн. т, прочих – до 127,5 тыс. т, что позволит обеспечить сырьем молоко- и мясоперерабатывающие предприятия и импортозамещение молока и мяса.

Для достижения этой цели следует увеличить удельный вес племенного скота в общем поголовье крупного рогатого скота с 7,8%, которые были в 2008 году, до 15% и более к 2020 году. Поэтому программой предусмотрено ежегодное приобретение за рубежом по 100 тыс. голов племенного молодняка.

Целесообразность разведения скота мясных пород в различных природно-экономических зонах РФ обоснована в работах Д.Ц. Гармаева (2008, 2013), Г.П. Легошина (1995, 1998), А.Г. Зелепухина, Ф.Г. Каюмова (2001, 2004, 2006, 2007, 2013), Б.О. Инербаева (2005, 2013), В.А. Солошенко (2002), Х.А. Амерханова (2008), К.М. Джумаланова (2005, 2007, 2010), Л.И. Кибкало (2008).

В нашу страну завозят животных западноевропейских пород, использование которых проводится без учета адаптационных возможностей их организма к новым условиям.

Импортированный скот наряду с целым рядом полезных качеств больше других пород подвержен воздействию многих различного характера стресс-факторов. На фоне высокой молочной и мясной продуктивности проявляется резкое снижение воспроизводительной функции, характеризующееся длительным сервис-периодом, низкой оплодотворяемостью, большим процентом ранней эмбриональной гибели. Полученное потомство часто неспособно в полной мере реализовать генетический потенциал из-за его низкой адаптированности к условиям конкретной зоны (Кононенко Н.В., Салий И.И., Буюклу Н.И., 1998; Шевелева О.М., 2006; Антипов В.А., 2009; Козловский В.Ю., 2010; Ибишов Д.Ф. и др., 2010).

С целью интенсификации производства говядины и расширения генофонда имеющихся мясных пород в Алтайский край завезён скот герефордской, казахской белоголовой, абердин-ангусской и других западноевропейских пород.

В связи с вышеизложенным возникает необходимость изучения адаптивных способностей племенного импортного высокопродуктивного мясного скота герефордской породы в условиях резко-континентального климата Алтайского края, что является актуальной проблемой, представляющей научный и практический интерес.

**Степень разработанности темы.** Вопросам адаптации и акклиматизации скота мясного направления продуктивности в условиях Белгородской области посвящены труды И.П. Заднепрянского, В.И. Гудыменко, А.И. Рязанова (2003), М.А. Гур-

нова (2005); в условиях Северного Зауралья и Новосибирской области – Н.Г. Гамарника, В.А. Солошенко, О.М. Шевелёвой (2004-2006), В.А. Бахарева (2005), Л.А. Лысенко (2009), А.И. Афанасьевой, В.А. Сарычева (2016).

Биохимический и морфологический статус импортного скота в процессе адаптации к новым природно-экологическим условиям представлен в работах Мухамедьярова Л.Г., (2010), Шаркаева Г.А., (2010), Колошина М.Н. (2012), Таировой А.Р. (2015). Динамика гормонального статуса мясного скота, связанная с адаптивными перестройками организма, отражена в работах Шамберева Ю.Н.(1990), Гарматаровой Т.В., Смирнова П.Н., Ефановой Н.В. (2015).

Работы Weinstock M.(2007), Bridges R.(2008), Ордян Н.Э. (2010) посвящены изучению репродуктивной функции и физиологического состояния полученного от импортных животных потомства.

Оценка физиологической зрелости новорождённого молодняка представлена в работах А.И. Кузнецова и В.Ф. Лысова (2002).

Качественные и количественные показатели мясной продуктивности животных разного происхождения были изучены в исследованиях Насамбаева Е.Г., Ахметалиевой А.Б., 2006; Гильмиярова Л.А., 2010; Тагирова Х.Х., Макуловой А.Б., 2012; Матвеевой Т.В., 2012; Литовченко В.Г., Тюлебаева С.Д.; Кадышевой М.Д., Габидулина В.М. 2013, 2014; Гладия М.В., Федоровича Е.И., Бабик Н.П., 2014.

**Цель и задачи исследований.** Цель работы – изучить адаптационный потенциал мясного скота герефордской породы финской селекции в природно-экологических условиях Алтайского края.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**:

1. Провести анализ структуры поголовья (возраст, физиологическое состояние), динамики живой массы герефордского скота финской селекции.

2. Установить этолого-физиологические показатели; биохимический и морфологический статус крови финских и сибирских нетелей герефордской породы.

3. Изучить экстерьер, воспроизводительные качества, молочность и химический состав молока, гормональный, биохимический и морфологический статус крови коров герефордской породы финской и сибирской селекции.

4. Оценить физиологическую зрелость, возрастные особенности роста, гормональные, морфологические и биохимические показатели крови молодняка, полученного от коров финской и сибирской селекции.

5. Оценить количественные и качественные показатели мясной продуктивности скота финской и сибирской селекции.

6. Установить степень адаптированности герефордского скота импортной селекции к природно-экологическим условиям Алтайского края.

7. Рассчитать экономическую эффективность выращивания молодняка герефордской породы различного происхождения в условиях Алтайского края.

**Научная новизна.** Впервые получены результаты комплексной оценки проявления адаптационных способностей герефордского скота финской селекции в условиях Алтайского края. Выявлены экстерьерные особенности финских герефордов. Установлено, что перемещение финского скота из привычной среды обитания в природно-экологические условия Алтайского края сопровождается изменениями гормонального фона, морфологических и биохимических показателей крови, способствующих адаптации животных. По коэффициенту адаптированности установле-

на максимальная степень функционального напряжения организма коров финской селекции на пике лактации. Проанализирована воспроизводительная способность и выявлены проблемы адаптации герефордского скота финской селекции. Выявлены степень распространения и характер проявления антенатальной гипотрофии телят, полученных от коров финской селекции. Обоснованы возрастные показатели роста, морфологические и биохимические параметры крови в соответствии с особенностями гормонального статуса телят, полученных от коров финской селекции.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Полученные результаты научно-исследовательской работы позволят объективно оценить возможности адаптации мясного скота финского скота в условиях резко-континентального климата Западной Сибири и используются при разработке и теоретическом обосновании методов повышения адаптационной способности импортного мясного скота.

Материалы исследования имеют определённую ценность для обоснования ввоза импортного скота герефордской породы на территорию Алтайского края.

Результаты научных исследований внедрены в специализированных хозяйствах Алтайского края, занимающихся мясным скотоводством К(Ф)Х «Наука» и ООО «Лебяжье» Егорьевского района, и используются рядом аграрных вузов при подготовке высококвалифицированных кадров, а также представляют интерес для зоотехников, ветеринарных врачей, физиологов, генетиков, экологов.

По результатам исследований подготовлены практические рекомендации для специалистов зоотехнической и ветеринарной службы Алтайского края и Новосибирской области.

**Методология и методы исследования.** Для достижения поставленной цели исследований и решения задач использовались стандартные зоотехнические, гематологические, иммуноферментные, клинические, экономические методы исследования.

Полученные в ходе исследования данные подвергнуты статистической обработке с использованием компьютерной программы Microsoft Office Excel.

#### **Основные положения, выносимые на защиту.**

1. Динамика живой массы, этолого-физиологические реакции, морфологические и биохимические показатели крови нетелей герефордской породы финской селекции отражают их способности на начальном этапе адаптации к условиям Алтайского края.

2. Воспроизводительные качества, количественные и качественные показатели молока, экстерьерные показатели, гормональный статус, морфологические и биохимические параметры крови коров герефордской породы имеют отличия, в сравнении с аналогами сибирской селекции.

3. Показатели физиологической зрелости, роста, гормонального статуса, морфологических и биохимических параметров крови, мясная продуктивность молодняка, полученного от коров финской и сибирской селекции, характеризуют их биологические и продуктивные особенности.

4. Оценка экономической эффективности выращивания молодняка герефордской породы разного происхождения.

**Степень достоверности и апробация результатов исследований.** Научные положения, выводы и предложения производству обоснованы и базируются на аналитических и экспериментальных данных, степень достоверности которых доказана

путём статистической обработки. Основные положения диссертационной работы доложены и одобрены на: Международной научно-практической конференции, посвящённой 75-летию Героя социалистического труда, академика РАСХН, доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.А. Мороз (г. Ставрополь, 2012 г.); VIII Международной научно-практической конференции, посвящённой 70-летию Алтайского государственного аграрного университета (г. Барнаул, 2013 г.).

**Публикация результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано 7 печатных работ, которые отражают основное содержание диссертации, в том числе 5 – в журналах, рекомендованных ВАК РФ.

**Личное участие автора.** Автором самостоятельно проведен анализ научной литературы по теме диссертации, лично были разработаны методики, организованы и проведены научно-хозяйственные опыты, анализ полученных результатов, составление научных отчетов, научное обоснование выводов и предложений производству. Автор овладел современными методами исследований, которые были использованы при выполнении диссертационной работы.

**Объем и структура диссертации.** Диссертационная работа состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследований, результатов исследований, заключения, списка использованной литературы и приложений. Диссертация изложена на 180 страницах, в том числе текстовая часть на 135 страницах, содержит 20 таблиц, 22 рисунка и 5 приложений. Список литературы включает 326 источников, в том числе 20 на иностранных языках.

## 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Диссертационная работа выполнена на кафедре общей биологии, физиологии и морфологии животных ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет». Экспериментальные исследования проведены в производственных условиях К(Ф)Х «Наука» Егорьевского района Алтайского края в период с 2011 по 2015 годы, на мясном скоте герефордской породы финской и сибирской селекции.

Объектом исследований являлись чистопородные нетели герефордской породы, завезённые в хозяйство из Финляндии в ноябре 2011 года в количестве 77 голов, нетели сибирской селекции; коровы финской и сибирской селекции и полученный от них молодняк. Всего было проведено три серии опытов.

Формирование опытных групп животных осуществлялось по принципу сбалансированных групп – аналогов, по методике А.И. Овсянникова (1976) и П.И. Викторова (1991).

Исследования проводились в несколько этапов, в соответствии со схемой опытов (рисунок 1).

Первый этап исследований предусматривал анализ возраста и физиологического состояния (сроков стельности) поступивших животных, динамики живой массы в период адаптации к новым условиям (до транспортировки, сразу после поступления в хозяйство, через месяц после доставки в хозяйство и в конце стельности); этолого-физиологических реакций ( $n=77$ ). Проанализирован морфологический и биохимический состав крови ( $n=77$ ) через 1,5 и 2,5 месяца после их пребывания в хозяйстве. Полученные результаты сравнили с аналогичными показателями, установленными у животных сибирской селекции ( $n=77$ ). Всего на первом этапе проанализировано 154 головы животных.

### I этап исследований



### II этап исследований



### III этап исследований

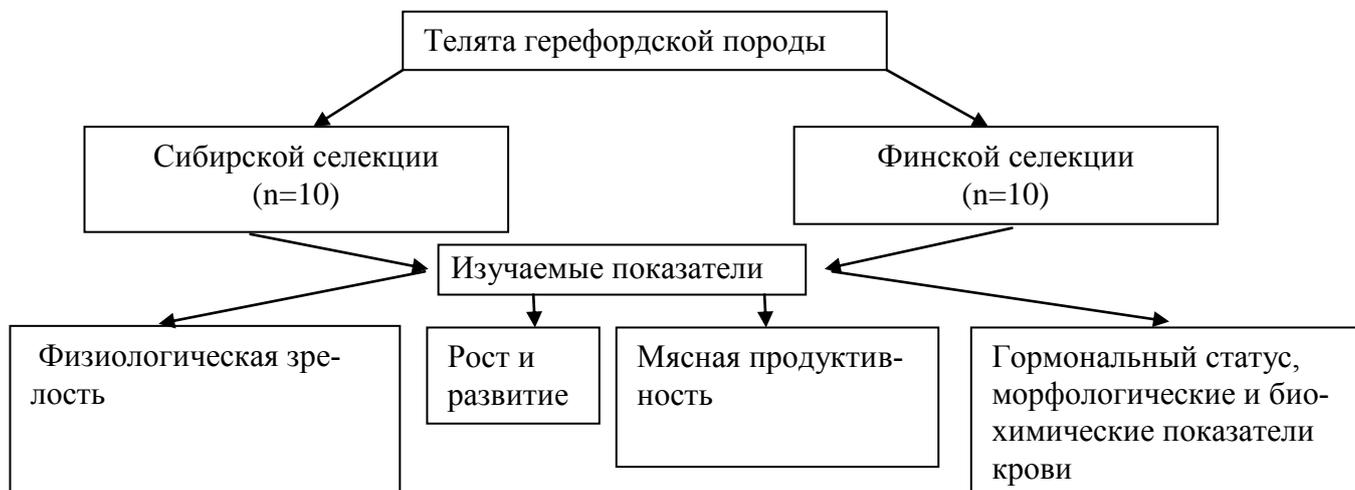


Рисунок 1 – Схема исследований

Во второй серии опытов в период массового отёла коров были сформированы две группы лактирующих животных герефордской породы сибирской (I группа; n=20) и финской (II группа; n=20) селекции. У лактирующих коров финской и сибирской селекции были изучены показатели экстерьера, молочность, химический состав молока, гормональный статус, морфологические и биохимические показатели крови через 10 дней, 3 и 6 месяцев после отёла.

Третья серия опытов посвящена оценке новорожденных телят, полученных от финского и сибирского скота. После отёла коров финской и сибирской селекции было оценено полученное от них жизнеспособное потомство. В период исследований 1 корова финской и 3 сибирской селекции были вынужденно убиты. От 76 коров финской селекции получен 71 жизнеспособный теленок (n=71; 5 – мертворожденных); от 74 аналогов сибирской селекции жизнеспособных телят 73 (n=73; 1 – мертворожденный). Таким образом, последующая оценка физиологической зрелости проведена у новорожденных телят финской (71 голова) и сибирской (73 головы) селекции, которая предусматривала определение комплекса клинических признаков и морфологических параметров крови. Для оценки процессов роста и развития, гормонального статуса, морфологического и биохимического состава крови из числа новорожденных телят, полученных от экспериментальных коров, были сформированы две группы: I группа – тёлочки, полученные от коров сибирской селекции (n=10); II группа – тёлочки, полученные от коров финской селекции (n=10).

В возрастной динамике у молодняка изучены экстерьерные показатели, гормональный статус, морфологические и биохимические показатели крови. Количественная и качественная характеристика мясной продуктивности изучались у бычков в возрасте 8 месяцев с последующим их убоем.

**Проведены следующие исследования:** Оценка экстерьера и породность введенных животных изучалась на основании документов о происхождении с обязательным осмотром скота для установления выраженности типа породы.

Динамика живой массы нетелей в период адаптации оценена путем взвешивания до транспортировки, сразу после доставки в хозяйство, через месяц и в конце стельности путём индивидуального взвешивания.

Этологические реакции сибирского и финского скота изучали путём определения суточного ритма основных элементов поведения методом хронометража и визуальных наблюдений (сразу после поступления в хозяйство, через 6 месяцев) по методике ВНИИРГЖ (1975).

Течение послеродового периода контролировали визуально по клиническим признакам, морфофункциональному состоянию половой системы, течению инволюционных процессов в половых органах.

Воспроизводительная способность коров оценивалась по выходу телят на 100 коров, количеству полученных живых телят, продолжительности сервис-периода, индексу осеменения на основании анализа документов зоотехнического учета хозяйства.

Экстерьерная оценка коров-первотелок проводилась путём измерения основных промеров (высота в холке, высота в крестце, глубина груди, косая длина туловища, прямая длина туловища, обхват груди за лопатками, ширина груди, ширина зада в маклоках, ширина зада в седалищных буграх, обхват пясти, косая длина зада).

На основании результатов промеров вычислены индексы телосложения (длинноногости, растянутости, сбитости, грудной, тазогрудной, перерослости, костистости, широкотелости, массивности, мясности, выраженности типа).

Исследование химического состава молока проводили в сертифицированной молочной лаборатории ОАО «Племпредприятие «Барнаульское» с помощью анализатора молока «Лактан-700», зарегистрированного в Государственном реестре средств измерений под № 15274-06 и допущенного к применению Госстандартом России (Сертификат № 24353). Отбор проб проведен на первом и третьем месяцах лактации, пропорционально удою, в количествах, необходимых для проведения химического анализа путем выдаивания одной четверти вымени. Массовые доли жира и белка, СОМО в молоке определяли ультразвуковым методом согласно аттестованной инструкции «Методика выполнения измерений показателей состава и плотности молока и других молочных продуктов ультразвуковым методом» в соответствии с ГОСТ 8.563-96. Количество в молоке сухого вещества, сахара, золы и его калорийность найдены расчетным методом (Кугенев П.В., Барабанщиков Н.В., 1988).

Степень функционального напряжения организма животных установлена по уровню гормонов щитовидной железы (трийодтиронин, тироксин) и коры надпочечников (кортизол). Концентрацию гормонов в сыворотке крови определяли иммуноферментным методом с использованием стандартных наборов реактивов фирмы «Алкор Био» (Санкт-Петербург).

Уровень обмена веществ оценивался по следующим биохимическим и морфологическим показателям крови и ее сыворотки: глюкоза – глюкооксидазным методом с использованием набора реагентов Glucose «E-D» фирмы «Витал-Диагностик СПб»; общий белок – биуретовым методом с использованием набора реагентов Total Protein фирмы «Витал-Диагностик СПб»; белковые фракции (альбумин,  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -глобулины) – в сыворотке крови нефелометрическим методом; количество эритроцитов и лейкоцитов – в периферической крови в счетной камере Горяева; уровень гемоглобина – гемоглобинцианидным колориметрическим методом (Колб В.Г., Камышников В.С., 1982); лейкограмма – по методике П.А. Емельяненко (1987).

Мясные качества подопытных животных изучены по общепринятым методикам ВИЖа и ВНИИМП (1972, 1977) при убое средних по развитию 3 бычков в возрасте 8 месяцев. Убойные качества определяли по предубойной живой массе, массе туши, массе внутреннего жира-сырца, убойной массе и убойному выходу. Морфологический состав туш изучался путём обвалки и жиловки правых полутуш, после охлаждения в течение 24 часов при температуре от 0 до +4°C. На основании обвалки определяли абсолютное и относительное содержание мышечной, жировой, соединительной и костной тканей, а также индекс мясности. Химический состав мышечной ткани подопытных животных устанавливали по общепринятой методике.

Полученное от финских и сибирских коров потомство оценено по степени физиологической зрелости на основании комплекса признаков: клинических (температура тела, частота сердечных сокращений, частота дыхания), морфологических показателей крови, динамике живой массы и других. Интерпретация результатов оценки их физиологической зрелости проводилась с учетом методик А.И. Кузнецова, В.Ф. Лысова (2002), А.И. Афанасьевой, К.Н. Лотц (2009).

Для выявления взаимосвязи изучаемых показателей с обменом веществ и продуктивностью был проведён корреляционный анализ, который выполнялся в программе Statistica 6.0 согласно методическим рекомендациям Ребровой О.Ю. (2006).

Коэффициент адаптированности определяли по формуле, разработанной Горбань А.Н., Смирновой Е.В., Чеусовой Е.П. (1997), путём вычисления веса корреляционного графа:

$$G = \sum |r_{ij}|, |r_{ij}| \geq \alpha,$$

где  $r_{ij}$  - коэффициент корреляции между  $i$ -м и  $j$ -м параметрами;  $\alpha$  - определяется уровнем достоверности  $r_{ij}$ .

Согласно рекомендациям А. Н. Горбань и Е. В. Смирновой (1997), чем меньше абсолютное значение веса корреляционного графа ( $G$ ), тем меньше напряженность адаптивных перестроек. Нами изучалась корреляционная взаимосвязь между четырьмя исследуемыми в данной работе физиологическими параметрами (масса тела, уровень кортизола, тироксина и трийодтиронина).

Для сравнения экономической эффективности выращивания различных экспериментальных групп животных проводился анализ данных первичного зоотехнического и бухгалтерского учёта. Экономическая эффективность установлена в соответствии с методическими рекомендациями ВАСХНИЛ (1983).

Лабораторные анализы выполнялись в Федеральном исследовательском центре Института цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук, КГБУ «Алтайская краевая ветеринарная лаборатория», биохимической лаборатории Сибирского НИИ животноводства Россельхозакадемии, на кафедре общей биологии, физиологии и морфологии животных ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет».

Статистическая обработка цифровых данных проводилась с помощью метода вариационной статистики на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Excel, значение критерия достоверности определяли по таблице Стьюдента-Фишера (Коростелёва Н.И., 2009).

### **3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

#### **3.1. Характеристика экстерьерных и интерьерных показателей нетелей герефордской породы финской и сибирской селекции**

##### **3.1.1. Анализ возраста, физиологического состояния и динамики живой массы**

На первом этапе исследований установлено, что возраст животных, ввезенных из Финляндии, находился в пределах 17-22 месяцев: максимальное количество нетелей 67 голов (88,2%) в возрасте 19-20 месяцев; минимальное – 4 головы (3,9%) в возрасте 22 месяцев. Живая масса ввезенных 17-18-месячных нетелей – 485,0±8,31 кг; 19-20-месячных – 488,7±8,80 кг; 22-месячных – 524,3±11,5 кг.

Срок стельности ввезенных нетелей: 87% – 120-150 дней; 7,8% – 60-90 дней и 5,2% – 210 дней.

Длительная транспортировка нетелей герефордской породы из Финляндии в Алтайский край (более 6 тысяч километров на протяжении 8 дней) оказала

стрессовое воздействие на организм скота, что сопровождалось потерей живой массы с  $493,8 \pm 10,3$  кг до  $488,1 \pm 8,57$  кг, то есть на 5,7 кг, или 1,2%.

В течение месяца живая масса финских нетелей увеличилась до  $509,5 \pm 9,31$  кг, что больше на 21,4 кг, или 4,4% ( $p < 0,05$ ), чем при их поступлении. Перед отёлом живая масса финских нетелей составляла  $573,6 \pm 10,7$ , или на 85,5 кг (17,5%,  $p < 0,05$ ), чем при их поступлении.

### 3.1.2. Этолого-физиологические реакции

Этолого-физиологические реакции у финских нетелей сразу после поступления в хозяйство характеризовались более продолжительными затратами времени на пищевые реакции: прием корма и воды на 2,2% ( $p < 0,001$ ), 0,2% соответственно, в сравнении с сибирскими аналогами, при меньших затратах времени на отдых (таблица 1).

Таблица 1 – Этологические реакции нетелей сибирской и финской селекции

Акт поведения	Нетели сибирской селекции		Нетели финской селекции	
	Продолжительность, мин.	% сут. времени	Продолжительность, мин.	% сут. времени
сразу после выгрузки животных финской селекции				
Потребление корма	$330,8 \pm 8,3$	23,0	$364,0 \pm 10,6^{***}$	25,3
Отдых, всего	$1052,8 \pm 25,7$	73,1	$1021,6 \pm 21,4$	70,9
в т.ч. стоя	$395,4 \pm 15,8$	37,5	$368,0 \pm 16,6$	36,0
лёжа	$656,4 \pm 17,5$	62,5	$663,6 \pm 15,0$	64,0
в т.ч. жвачка	$411,7 \pm 7,4$	39,1	$421,3 \pm 9,9$	41,2
Двигательная активность	$47,2 \pm 1,8$	3,3	$43,2 \pm 2,7^*$	3,0
Приём воды	$9,2 \pm 0,2$	0,6	$11,2 \pm 0,2$	0,8
через 6 месяцев после поставки животных финской селекции				
Потребление корма	$331,2 \pm 7,3$	23,0	$335,8 \pm 9,6$	23,5
Отдых, всего	$1054 \pm 23,7$	73,2	$1049,8 \pm 19,4$	72,9
в т.ч. стоя	$379,4 \pm 14,8$	36	$388,8 \pm 15,6$	37
лёжа	$674,6 \pm 18,5$	64	$661 \pm 14,0$	63
в т.ч. жвачка	$417,7 \pm 7,4$	39,6	$421,3 \pm 8,9$	40
Двигательная активность	$46,1 \pm 1,8$	3,2	$44,9 \pm 2,5^{***}$	3,1
Приём воды	$8,7 \pm 0,2$	0,6	$9,5 \pm 0,2$	0,5

\*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$  - разница, статистически достоверная между группами.

Через 6 месяцев пребывания у ввезенных животных увеличились затраты времени на отдых на 2,7% и снизились затраты времени на двигательную активность и прием воды на 3,8 и 15,2% ( $p < 0,001$ ) соответственно, что косвенно может свидетельствовать о снижении интенсивности адаптационных процессов и потребности в энергии и питательных веществах.

### 3.1.3. Морфологические и биохимические показатели крови

Морфологический и биохимический состав крови ввезенных нетелей проанализирован через 1,5 и 2,5 месяца после ввоза их в хозяйство. Исследованиями установлено, что все изучаемые показатели соответствовали физиологической норме (таблица 2 и 3). В сравнении с сибирскими аналогами у нетелей герефордской поро-

ды финской селекции отмечалось более высокое количество эритроцитов, гемоглобина и лейкоцитов на 6,3 ( $p<0,05$ ) и 3,6%; 25,8 и 10,2%; 5,5 и 18,6% в соответствующие сроки исследований; лейкограмма имела нейтрофильный профиль; концентрация глобулинов на 24,3 и 29%, соответственно по периодам исследования, превышала аналогичный показатель у нетелей сибирской селекции. Более высокий уровень глюкозы у финских нетелей характеризует высокую степень напряжения их организма.

Таблица 2 – Динамика морфологического состава крови нетелей герефордской породы сибирской и финской селекции

Группа	Период исследований	Эритроциты, $10^{12}/л$	Гемоглобин, г/л	Лейкоциты, $10^9/л$	Лейкограмма, %					
					Нейтрофилы		Эозинофилы	Моноциты	Базофилы	Лимфоциты
					Палочкоядерные	Сегментоядерные				
нетели сибирской селекции	январь	6,98± 0,43	113,1 ±4,05	5,14± 0,25	2,31± 0,87	29,0± 1,61	6,71± 0,37	7,48± 0,25	0,20± 0,07	54,3± 2,31
	февраль	5,41± 0,32	97,3± 3,61	5,01± 0,43	3,24± 0,56	32,0± 2,8	6,67± 0,49	7,15± 0,38	0,64± 0,04	50,3± 1,43
нетели финской селекции	январь	7,42± 0,91*	117,2 ±6,37	6,47± 0,49	3,21± 0,37**	53,2± 4,7	4,26± 0,73*	7,43± 0,46**	0,61± 0,02	37,7± 3,59***
	февраль	5,96± 0,51	102,7 ±6,21	5,94± 0,44	4,01± 0,45**	60,5± 3,8	5,91± 0,32	6,37± 0,56**	0,7± 0,04	43,5± 1,97*

\*  $p<0,05$ ; \*\*  $p<0,01$ ; \*\*\*  $p<0,001$  - разница, статистически достоверная между группами.

Таблица 3 – Динамика биохимического состава крови нетелей герефордской породы сибирской и финской селекции

Группа	Период исследований	Общий белок, г/л	Альбумины, г/л	Глобулины, г/л	$\alpha$ -глобулины, г/л	$\beta$ -глобулины, г/л	$\gamma$ -глобулины, г/л	Глюкоза, ммоль/л	Кальций, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л
нетели сибирской селекции	январь	63,5± 1,14	29,0± 2,54	34,5± 3,11	7,8± 1,51	11,9± 2,71	14,8± 3,15	2,48± 0,17	2,91± 0,12	2,01± 0,26
	февраль	67,9±1, 03	33,5± 1,19	34,4± 2,87	9,7± 1,25	11,6± 1,74	13,1± 2,59	3,05± 0,13	3,41± 0,09	2,71± 0,54
нетели финской селекции	январь	73,1± 1,91	32,6± 1,73	40,5± 2,14	7,8± 1,87	14,3± 1,36**	18,4± 3,47	3,97± 0,41	2,01± 0,07	2,17± 0,13
	февраль	79,5± 1,29*	36,7± 2,41	42,8± 3,56	10,7± 1,75	15,2± 1,41	16,9± 2,05	3,23± 0,14	3,18± 0,14	2,87± 0,36

\*  $p<0,05$ ; \*\*  $p<0,01$ ; \*\*\*  $p<0,001$  - разница, статистически достоверная между группами.

## 3.2. Характеристика экстерьерных и интерьерных показателей коров герефордской породы финской и сибирской селекции

### 3.2.1. Экстерьерная оценка

Оценка экстерьера коров-первотелок проводилась на втором этапе исследований. На основании промеров рассчитаны индексы телосложения (рисунок 2 и 3).

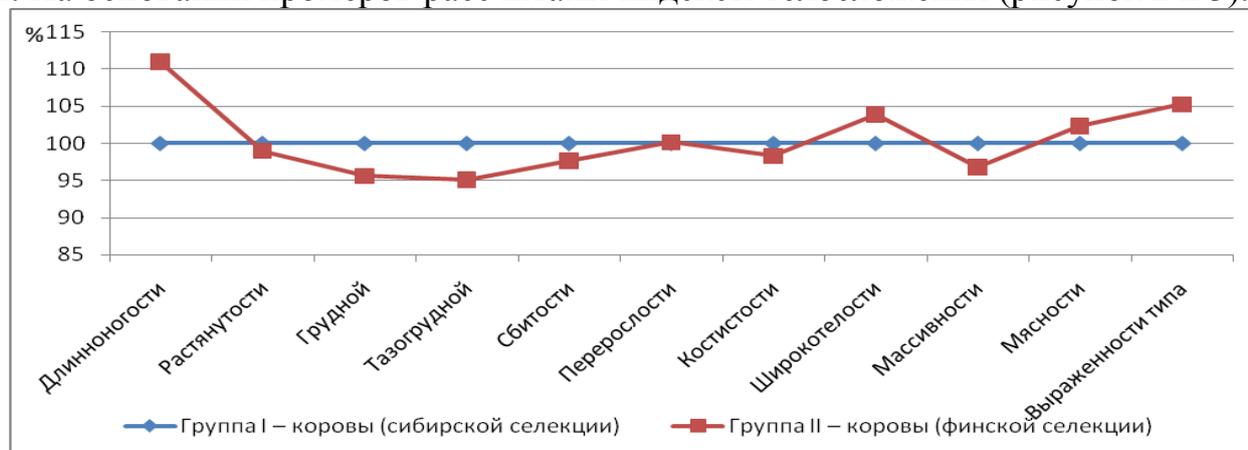


Рисунок 2 – Экстерьерный график-профиль коров на 10 день после отела (за 100% приняты индексы коров герефордской породы сибирской селекции)

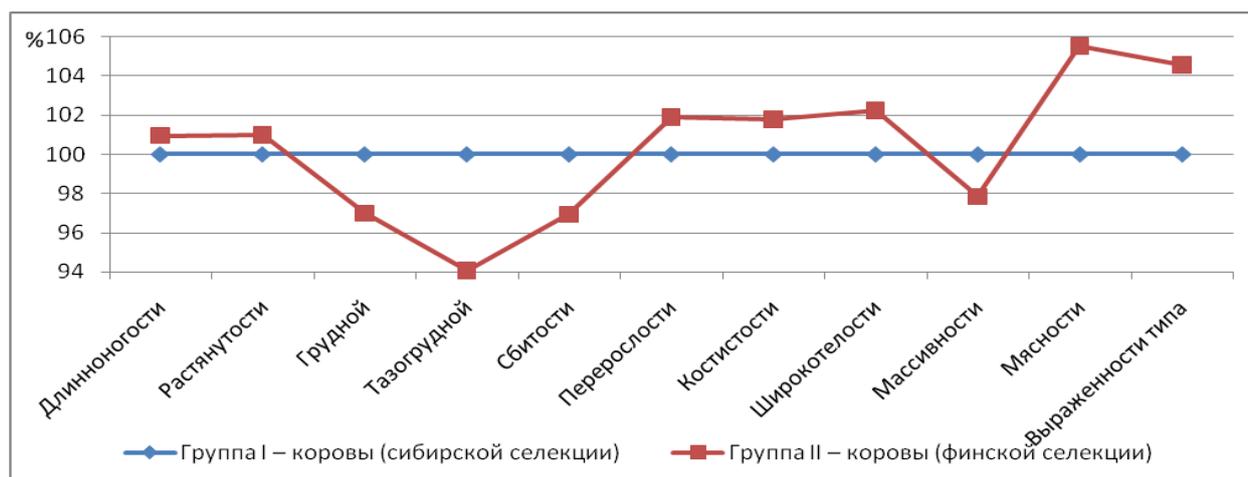


Рисунок 3 – Экстерьерный график-профиль коров на 6 месяц после отела (за 100% приняты индексы коров герефордской породы сибирской селекции)

Исследованиями установлено, что наиболее значительными экстерьерными особенностями финского скота следует считать более выраженные индексы длинноногости, растянутости, перерослости, широкотелости и мясности.

### 3.2.2. Воспроизводительные качества

Результаты исследований показали, что благополучный отёл, из числа ввезённых беременных нетелей финской селекции, зафиксирован у 98,7%, что на 2,6% больше, чем у аналогов сибирской селекции.

В обеих группах экспериментальных животных зафиксирован вынужденный убой: 3 головы (4%) сибирских и 1 голова (1,3%) финских нетелей. Отрицательным показателем воспроизводительной способности нетелей финской селекции следует считать высокий процент (6,6%) мёртворожденных телят. В связи с этим деловой выход телят, полученных от финских герефордов, – 92%, или на 3% ниже, чем у си-

бирских аналогов. У финских коров-первотелок чаще регистрировались гинекологические заболевания. В то же время сохранность телят, полученных от финских животных, была 91,5%, или на 1,5% выше, чем у аналогов сибирской селекции.

Таблица 4 – Воспроизводительная способность животных герефордской породы сибирской и финской селекции

Показатель	Группа	
	I группа – коровы сибирской селекции	II группа – коровы финской селекции
Возраст плодотворного осеменения, дней	428,1±17,1	435,0±13,05
Продолжительность стельности, дней	282,7±4,71	285,4±5,67
Возраст при первом отёле, дней	710,8±21,3	720,4±20,0
Сервис – период, дней	97,2±5,03	80,0±4,85
Межотельный период, дней	379,9±5,0	365,8±7,2**
Индекс осеменения	1,48	1,51

Продолжительность стельности финских нетелей соответствовала физиологической норме. В послеродовом периоде, в соответствии с показателями индекса осеменения, лучшая оплодотворяющая способность отмечена у животных сибирской селекции. Продолжительность сервис- и межотельного периодов была короче у первотёлок финской селекции на 17 и 14 дней соответственно (таблица 4).

Таким образом, герефордский скот финской селекции характеризовался хорошими воспроизводительными качествами. Проявлением негативного воздействия длительной транспортировки и других сопутствующих адаптации нетелей стресс-факторов следует считать высокий процент мертворожденных телят и послеродовых осложнений.

### 3.2.3. Молочность и химический состав молока

Химический состав молока у коров–первотелок финской селекции характеризовался более высокими показателями жира и белка - на 3,8 и 1,9%; сухого вещества, сахара, СОМО и золы - на 2,5; 1,7; 2,5 и 2,9% соответственно, в сравнении с животными сибирской селекции (таблица 5).

Таблица 5 – Химический состав молока коров герефордской породы на третьем месяце лактации

Показатель	Герефордская порода	
	Группа I – коровы сибирской селекции	Группа II – коровы финской селекции
Массовая доля сухих веществ	13,55±0,16	13,89±0,21
Массовая доля жира	4,17±0,18	4,33±0,22**
Массовая доля белка	3,68±0,01	3,75±3,03
Массовая доля лактозы	5,03±0,23	5,12±0,19
Сухой обезжиренный молочный остаток	9,60±0,14	9,84±0,20
Зола	0,67±0,01	0,69±0,01
Калорийность 1 кг молока, кДж	3,11	3,20

\*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$  - разница, статистически достоверная между группами.

Наиболее питательным оказалось молоко у коров финской селекции – 3,2 кДж, у сибирских коров его питательность ниже на 2,8%.

### 3.2.4. Гормональный статус лактирующих коров

Концентрация и динамика гормонов коры надпочечников (кортизола) и щитовидной железы (тироксина и трийодтиронина) у коров-первотелок сибирской селекции соответствовали общеизвестным физиологическим закономерностям, способствующим проявлению генетического потенциала продуктивности адаптированных к местным условиям животных.

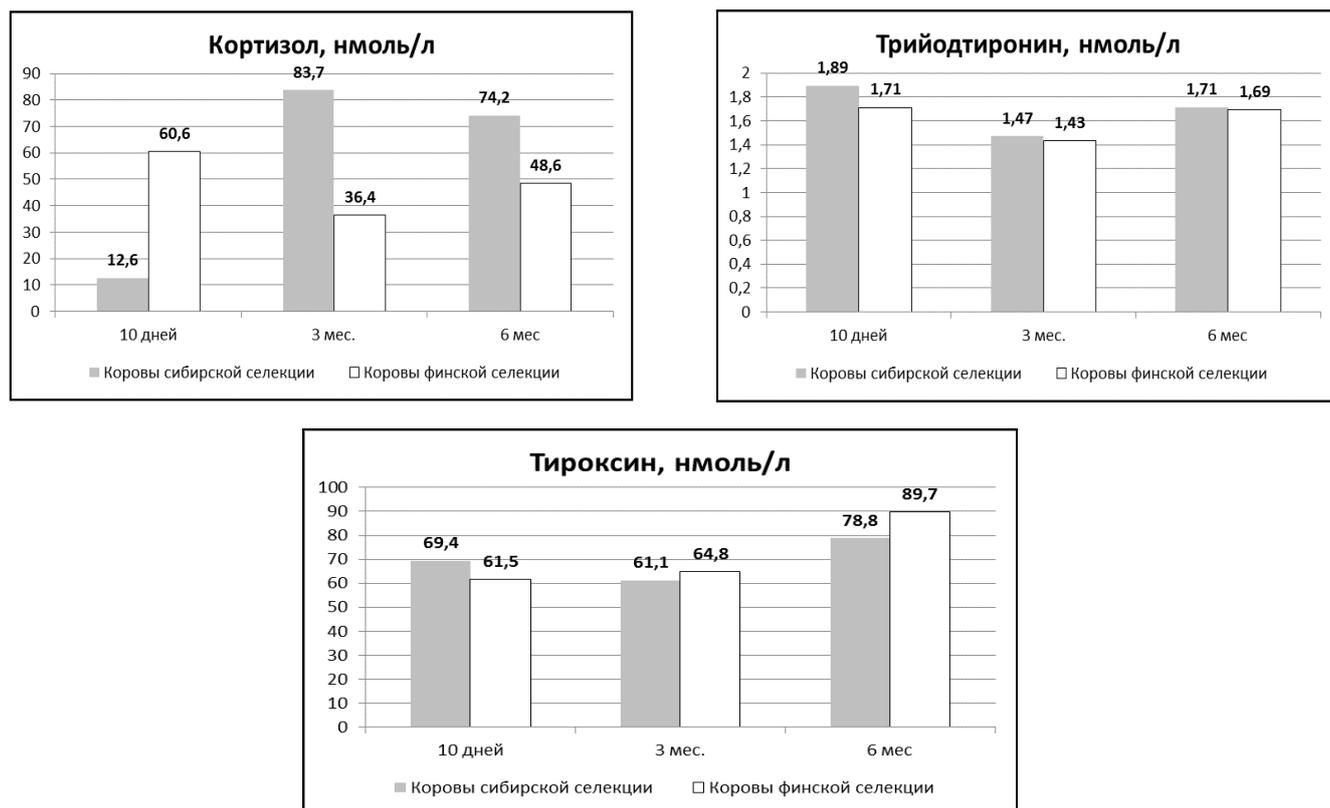


Рисунок 4 – Уровень кортизола, трийодтиронина и тироксина у коров герефордской породы сибирской и финской селекции на 10 день, через 3 и 6 месяцев после отела

У коров-первотелок финской селекции уровень и динамика изучаемых гормонов характеризуют высокую степень функционального напряжения их организма в ранний послеродовой период (рисунок 4).

### 3.2.5. Морфологические и биохимические показатели крови

Морфологический и биохимический состав крови у коров-первотелок финской селекции соответствовал физиологической норме.

### 3.2.6. Характеристика степени адаптированности коров

Оценить степень адаптивных перестроек организма к действию факторов окружающей среды можно на основе анализа корреляционных взаимодействий признаков, общего числа связей. Таким образом рассчитывается коэффициент адаптированности, позволяющий судить об адаптационных способностях организма в но-

вых условиях существования. Двухфакторным дисперсионным анализом установлено влияние типа селекции ( $F_{1,24}=4,57$ ,  $p<0,05$ ) и периода лактации ( $F_{2,24}=17,09$ ,  $p<0,01$ ) на концентрацию кортизола; влияние периода лактации на концентрацию тироксина ( $F_{2,24}=37,83$ ,  $p<0,001$ ); влияние периода лактации на уровень трийодтиронина ( $F_{2,24}=11,62$ ,  $p<0,001$ ). Максимальный коэффициент адаптации установлен на пике лактации  $G=1,88$ , что свидетельствует о высокой степени функционального напряжения организма коров финской селекции.

### 3.3. Характеристика молодняка, полученного от коров финской и сибирской селекции

#### 3.3.1. Физиологическая зрелость новорожденных

На третьем этапе исследований проведена оценка молодняка, полученного от коров финской селекции. Установлено, что 86,2% телят финской селекции родились физиологически зрелыми, в состоянии антенатальной гипотрофии – 13,8%. От коров сибирской селекции получено 90,4% физиологически зрелых телят.

#### 3.3.2. Рост и развитие молодняка

Молодняк, полученный от коров-первотелок первого поколения финской селекции, характеризовался высокорослостью и широкотелостью; сибирской селекции – компактностью.

Новорожденные телочки герефордской породы финской селекции превосходили аналогов сибирской селекции по живой массе на 1,8 кг ( $p<0,01$ ) –  $31,1\pm 0,96$  кг. В 8 месяцев живая масса финских телочек –  $240,5\pm 4,6$  кг, или на 8,6 кг ниже, чем у сибирских аналогов.

Телочки финской селекции превосходили сверстниц сибирской селекции в период с 5 по 8 месяц постнатального периода онтогенеза по абсолютному и относительному приросту живой массы на 13 и 25,7% соответственно (рисунок 5 и 6).

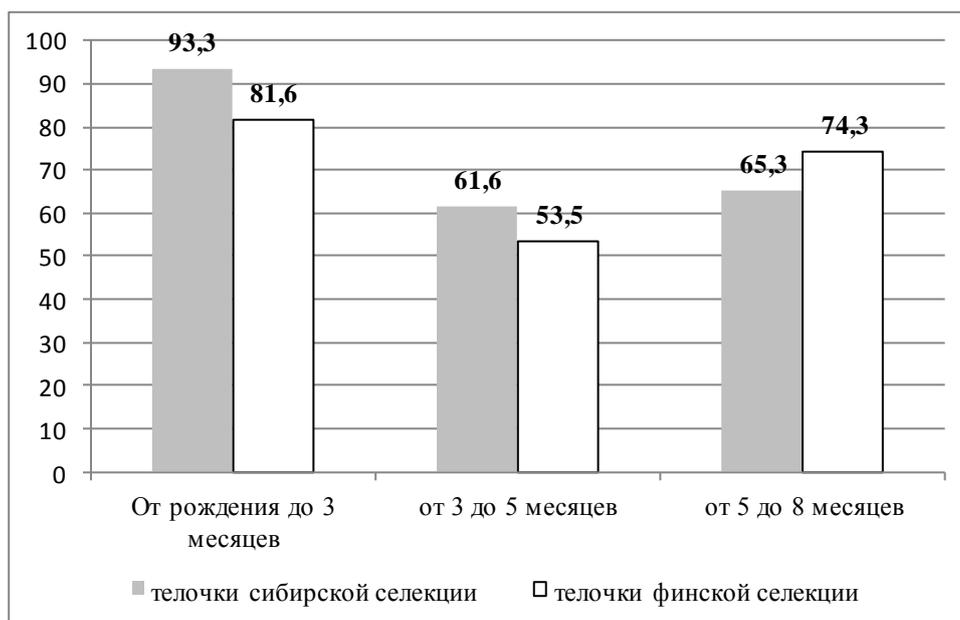


Рисунок 5 – Динамика абсолютного прироста живой массы, кг

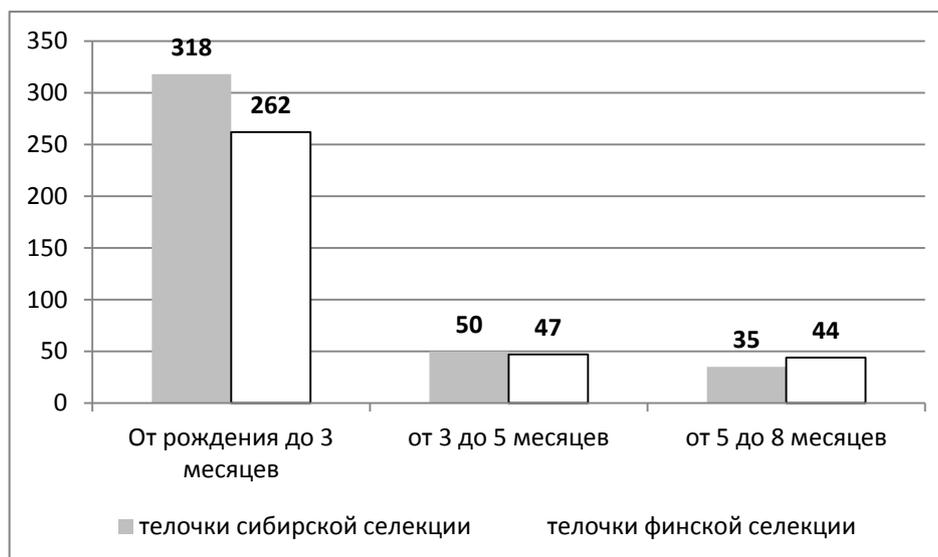


Рисунок 6 – Относительный прирост живой массы телят, %

### 3.3.3. Гормональный статус телят

Анализ концентрации и динамики кортизола, тироксина и трийодтиронина в крови молодняка финской селекции свидетельствовал о низких функциональных резервах коры надпочечников и щитовидной железы, в сравнении с аналогами сибирской селекции.

### 3.3.4. Мофрологические и биохимические показатели крови телят

Морфологические показатели крови у телят, полученных от коров финской селекции, соответствовали физиологической норме. Их абсолютные значения были ниже, чем у аналогов сибирской селекции. Особенностью лейкограммы телят финской селекции является более низкое количество эозинофилов и повышенное – нейтрофильных лейкоцитов, в сравнении с молодняком сибирской селекции. У телят финской селекции уровень глобулиновых фракций белков преобладал над альбуминами.

### 3.3.5. Количественная и качественная характеристика мясной продуктивности скота финской и сибирской селекции

Количественная и качественная оценка мясной продуктивности финского скота проведена на бычках 8-месячного возраста, полученных в первом поколении от ввезенных в Алтайский край животных.

Анализ полученных результатов показал, что по предубойной живой массе, массе парной туши, убойной массе отмечалось превосходство бычков сибирской селекции на 1,4; 2,4 и 1,5% соответственно. Убойный выход у животных сибирской и финской селекции оказался высоким – более 64% (таблица 6).

В туше бычков финской селекции больше жировой ткани на 7,6%; туши бычков сибирской селекции содержат больше мышечной ткани, мякоти на 3,9 и 2,9% ( $p < 0,05$ ) соответственно (таблица 7).

Мясо сибирских герефордов отличается меньшим содержанием воды на 0,6% и большим количеством жира на 58% ( $p < 0,001$ ).

Таблица 6 – Убойные показатели бычков герефордской породы  
разного происхождения

Показатель	Бычки сибирской селекции	Бычки финской селекции
Съемная живая масса, кг	284,1±8,14	281,5±6,78**
Предубойная живая масса, кг	272,2±7,03	268,5±5,11
Масса парной туши, кг	168,1±4,38	164,1±2,85
Выход парной туши, %	61,7	61,1
Масса внутреннего жира-сырца, кг	7,10±0,28	8,48±0,22*
Выход жира-сырца, %	2,60	3,15
Убойная масса, кг	175,2±4,67	172,5±3,09
Убойный выход, %	64,3	64,2

\*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$  - разница, статистически достоверная между группами.

Таблица 7 – Морфологический состав туш бычков герефордской породы  
разных генотипов

Показатель	Группа	
	бычки сибирской селекции	бычки финской селекции
Масса охлажденной туши, кг	166,3±4,13	162,6±3,54
Масса мышечной ткани, кг	112,7±1,75	108,4±1,83
Масса жировой ткани, кг	9,94±0,54	10,7±0,61
Масса соединительной и костной ткани, кг	43,6±0,65	43,5±0,52
Мякотная часть туши, кг	122,6±1,23	119,1±0,98*
Выход, %:		
мякоти	73,7	73,2
костей и сухожилий	26,2	26,8

\*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$  - разница, статистически достоверная между группами.

#### 3.4. Экономическая эффективность выращивания молодняка

Выручка от реализации телят герефордской породы финской и сибирской селекции, при относительно небольшой разнице в затратах по содержанию, оказала решающую роль при расчёте рентабельности. Экономическая эффективность выращивания молодняка в зависимости от породной принадлежности приведена в таблице 8.

Несмотря на большое количество затрат при выращивании опытного молодняка, уровень рентабельности по всем группам был высоким. Наибольшая сумма прибыли получена от реализации племенных телят финской селекции. Телята сибирской селекции уступали по уровню рентабельности финским на 69%. Более низ-

кий уровень рентабельности сибирских тёлочек объясняется тем, что цена реализации составила 200 рублей за 1 кг живого веса. В то же время цена реализации финских животных составляла 250 рублей за 1 кг живого веса.

Таблица 8 – Экономическая эффективность выращивания опытного молодняка

Показатель	Корова с телёнком сибирской селекции	Корова с телёнком финской селекции
Всего затрат по содержанию коровы с телёнком, тыс. руб.	15,0	15,0
Выручка от реализации 1 племенного телёнка, тыс. руб.	49,9	60,2
Прибыль, тыс. руб.	34,9	45,2
Рентабельность, %	232	301

Исследования показали, что выращивание герефордских телят финской селекции для племенной продажи более выгодно.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований сделаны следующие **выводы**:

1. Установлено, что у нетелей герефордской породы финской селекции, ввезенных в Алтайский край в возрасте 17-22 месяца, с живой массой 485,0- 524,3 кг, сроком стельности 60-210 дней, потери живой массы за период транспортировки составляли в среднем 5,7 кг (1,2%). Перед отелом живая масса нетелей в среднем составляла 573,6 кг, что выше на 17,5 % (85,5 кг;  $p < 0,05$ ), чем при поступлении в хозяйство.

2. Этолого-физиологические реакции у финских нетелей сразу после поступления в хозяйство характеризовались более продолжительными затратами времени на пищевые реакции: прием корма и воды – на 2,2% ( $p < 0,001$ ), 0,2% соответственно, в сравнении с сибирскими аналогами при меньших затратах времени на отдых. Через 6 месяцев пребывания у ввезенных животных увеличились затраты времени на отдых на 2,7%, и снизились затраты времени на двигательную активность и прием воды на 3,8 и 15,2% ( $p < 0,001$ ).

3. Морфологический и биохимический состав крови у ввезенных нетелей и коров (после отела) соответствовал физиологической норме. В сравнении с сибирскими аналогами у нетелей герефордской породы финской селекции отмечалось более высокое количество эритроцитов, гемоглобина и лейкоцитов на 6,3 ( $p < 0,05$ ) и 3,6%; 25,8 и 10,2%; 5,5 и 18,6% в соответствующие сроки исследований; лейкограмма крови имела нейтрофильный профиль; концентрация глобулинов на 24,3 и 29% соответственно по периодам исследования превышала аналогичный показатель у нетелей сибирской селекции. Более высокий уровень глюкозы у финских нетелей характеризует высокую степень напряжения их организма.

4. После отела у коров финской селекции экстерьерными особенностями являются выраженные индексы длинноногости, растянутости, перерослости, широкотелости и мясности, отрицательными показателями воспроизводительной способности

на начальных этапах адаптации – высокий уровень мертворожденных телят (6,6%) и гинекологических заболеваний коров.

5. Установлено, что молоко, полученное от коров финской селекции, на 3 месяце лактации, содержало больше жира, белка, сухого вещества, сахара, СОМО и золы на 3,8; 1,9; 2,5; 1,7 и 2,9 % соответственно, чем у сибирских аналогов. Питательная ценность молока финских коров на 2,8% больше, чем у коров сибирской селекции.

6. Гормональный статус коров финской селекции соответствовал высокой степени функциональной активности коры надпочечников и щитовидной железы и способствовал адаптации организма к новым условиям существования. Двухфакторным дисперсионным анализом установлено влияние типа селекции ( $F_{1,24}=4,57$ ,  $p<0,05$ ) и периода лактации ( $F_{2,24}=17,09$ ,  $p<0,01$ ) на концентрацию кортизола; влияние периода лактации на концентрацию тироксина ( $F_{2,24}=37,83$ ,  $p<0,001$ ); влияние периода лактации на уровень трийодтиронина ( $F_{2,24}=11,62$ ,  $p<0,001$ ). Максимальный коэффициент адаптации установлен на пике лактации  $G=1,88$ , что свидетельствует о высокой степени функционального напряжения организма коров финской селекции.

7. Потомство, полученное от коров финской селекции, рождалось в состоянии физиологической зрелости на 86,2%, что на 4,2% меньше, чем у коров сибирской селекции. Молодняк финской селекции характеризовался высокорослостью и широкотелостью; сибирской селекции – компактностью. Морфологические и биохимические показатели крови у молодняка, полученного от коров финской селекции, соответствовали физиологической норме. В крови новорожденных животных финской селекции отмечалась высокая концентрация кортизола – гормона стресса.

8. Новорожденные телочки герефордской породы финской селекции превосходили аналогов сибирской селекции на 1,8 кг ( $p<0,01$ ) –  $31,1\pm 0,96$  кг. Телочки финской селекции превосходили сверстниц сибирской селекции в период с 5 по 8 месяцы постнатального периода онтогенеза по абсолютному и относительному приросту живой массы на 13 и 25,7% соответственно. В 8 месяцев живая масса финских телочек  $240,5\pm 4,6$  кг, или на 8,6 кг ниже, чем у сибирских аналогов.

9. Установлено, что убойные показатели бычков герефордской породы сибирской селекции (предубойная живая масса, масса парной туши, убойная масса) выше на 1,4; 2,4, и 1,5%, в сравнении с финскими аналогами. В туше бычков финской селекции больше жировой ткани на 7,6%; туши бычков сибирской селекции содержат больше мышечной ткани, мякоти на 3,9 и 2,9% ( $p<0,05$ ) соответственно. Мясо сибирских герефордов отличается меньшим содержанием воды на 0,6% и большим количеством жира на 58% ( $p<0,001$ ).

10. Уровень рентабельности при реализации финских телят на 69% больше, в сравнении с сибирскими аналогами.

### **Предложения производству**

1. Для оценки адаптационного потенциала импортного скота рекомендуем использовать комплекс зоотехнических, клинических, гематологических, экономических методов исследования.

2. При проведении селекционно-племенной работы в Алтайском крае по улучшению генетического потенциала герефордского скота использовать животных финской селекции.

### Перспективы дальнейшей разработки темы

Результаты проведенных исследований подтверждают необходимость дальнейших исследований по изучению экстерьерных и интерьерных показателей потомства, полученного от герефордского скота финской селекции при различных вариантах скрещивания.

### СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

#### *В рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ:*

1. Чмырёв М.А. Анализ состояния и перспективы дальнейшего развития мясного скотоводства в Алтайском крае / М.А. Чмырёв, **С.С. Князев**, В.А. Плешаков, К.Н. Лотц, А.И. Афанасьева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – №5 (91). – С. 59-62.

2. Афанасьева А.И. Комплексный анализ финского мясного скота на начальном этапе адаптации в условиях Западной Сибири / А.И. Афанасьева, **С.С. Князев**, К.Н. Лотц // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – №10 (96). – С. 81-83.

3. Афанасьева А.И. Послеубойная оценка мясной продуктивности бычков герефордской породы сибирской и финской селекции / А.И. Афанасьева, **С.С. Князев**, К.Н. Лотц, А.О. Васильков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – №7 (129). – С. 98-102.

4. Афанасьева А.И. Воспроизводительная способность мясного скота герефордской породы сибирской и финской селекции в условиях Алтайского края / А.И. Афанасьева, **С.С. Князев**, К.Н. Лотц // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – №8 (130). – С. 86-89.

5. **Князев С.С.** Этолого-физиологические реакции мясного скота герефордской породы финской селекции в процессе адаптации к условиям Алтайского края / С.С. Князев, А.И. Афанасьева, В.А. Сарычев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – №10 (156). – С. 96-100.

#### *Публикации в других изданиях*

6. Афанасьева А.И. Характеристика фенотипа и особенностей адаптации финского мясного скота в условиях Алтайского края / А.И. Афанасьева, **С.С. Князев**, К.Н. Лотц, В.П. Абронов // Проблемы и перспективы повышения продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 75-летию Героя Социалистического Труда, академика РАСХН, доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.А. Мороза (г. Ставрополь, 10-12 октября 2012 г.). Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: Изд-во АГРУС, 2012. – С. 127-135.

7. Афанасьева А.И. Оценка физиологической зрелости новорожденного молодняка герефордской породы финской и сибирской селекции и особенности их постнатального роста / А.И. Афанасьева, **С.С. Князев**, К.Н. Лотц, А.О. Васильков // Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф., посвящённой 70-летию Алтайского ГАУ. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2013. – С. 84-86.

Подписано в печать 24.10.2017 г. Формат 60x84/16.  
Бумага для множительных аппаратов. Печать ризографная.  
Гарнитура «Times New Roman». Усл. печ. л. 1. Тираж 100 экз. Заказ №

РИО Алтайского ГАУ  
656049, г. Барнаул, пр. Красноармейский, 98  
тел. 62-84-26