



**БУРЦЕВА**  
**Светлана Викторовна**

**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ  
СВИНЕЙ И КАЧЕСТВА МЯСА В УСЛОВИЯХ СИБИРИ**

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства

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

Барнаул – 2022

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

**Официальные оппоненты:** **Татаркина Нина Ильинична**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства

**Ермолова Евгения Михайловна**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», профессор кафедры кормления, гигиены животных, технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции

**Морозова Лариса Анатольевна**, доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», заведующий кафедрой технологии хранения и переработки продуктов животноводства

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий Российской академии наук

Защита диссертации состоится 29 сентября 2022 года в 9-00 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: dissovet22000204@yandex.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», с материалами по защите диссертации на сайте: <https://www.asau.ru/ru/podgotovka-kadrov-vysshej-kvalifikatsii/ob-yavleniya-o-zashchite-dissertatsij/7121-burtseva-svetlana-viktorovna>

Автореферат разослан « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

Учёный секретарь  
диссертационного совета



Л.В. Ткаченко

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Ведущая роль в обеспечении отечественного рынка мясной продукцией принадлежит отрасли свиноводства, успех развития которой возможен при использовании межпородного скрещивания и гибридизации, совершенствовании технологии кормления и содержания животных. В мировой структуре производства мяса свинина занимает ведущее положение и составляет около 40%. В настоящее время увеличился спрос потребителей на качественную свинину. Первоочередной задачей отечественного свиноводства и мясоперерабатывающей отрасли является улучшение качества мясного сырья и вырабатываемой продукции, которое тесно связано с породными, кормовыми факторами, методами селекции и условиями содержания животных (Тариченко А.И. и др., 2017; Фролова В.И. и др., 2019; Вовченко Е.В. и др., 2020; Казанцева Н.П. и др., 2020).

В последние годы селекция свиней ведется в первую очередь в направлении улучшения мясных и откормочных качеств. Использование в программах гибридизации и скрещивании мясных пород, линий и типов свиней отечественной и зарубежной селекции способно увеличить убойные, мясные качества товарных свиней и решить проблему получения высококачественной свинины в условиях современных технологий кормления и содержания (Тимошенко Т.Н., 2003; Бажов Г.М., 2006; Морозова Л.А. и др., 2018; Вовченко Е.В. и др., 2020; Казаровец И.Н., 2020).

Существует необходимость проведения исследований по выявлению генотипов, приспособленных к выращиванию в условиях промышленной технологии, обладающих высокими продуктивными качествами и требуемыми качествами мяса (Савенко Н.А. и др., 2006; Капелист Л.А., Капелист А.И., 2013; Морозова Л.А. и др., 2018).

Животноводство как отрасль сельского хозяйства в Алтайском крае является одной из главных структурообразующих и занимает в валовой продукции в стоимостном выражении от 40 до 50%. В системе разведения Алтайского края используется ценное поголовье свиней отечественной и зарубежной селекции. Рациональное использование генетического потенциала свиней, повышение качества мясо-сальной продукции возможно путем применения селекционных, технологических приемов и улучшения качества кормления.

Эффективным способом стимуляции функциональных резервов организма свиней является скармливание им экологически безопасных биологически активных добавок, способствующих формированию стойкого иммунитета, улучшающих физиологическое состояние и повышающих продуктивность (Ряднов А.А., 2009; Шилов В.Н., Сергеева Г.Х., 2012; Злепкин А.Ф. и др., 2012).

Актуальна проблема витаминного питания сельскохозяйственных животных. Дефицит витаминов в рационе приводит к снижению использования питательных веществ корма, уровня продуктивности, качества продукции (Проворов А.С. и др., 2014). В современных условиях промышленного производства свинины при безвыгульном содержании свиней, большой концентрации поголовья, отсутствии солнечной инсоляции обеспечение свиней витаминами имеет особое значение. Применение каротинсодержащих кормовых добавок позволяет решить проблему недостатка в рационе свиней каротина и витамина А.

Бета-каротин положительно влияет на физиолого-биохимические показатели свиноматок и поросят, оптимизирует функциональное состояние печени, увеличивает интенсивность роста и сохранность молодняка (Урбан Г.А. 2012).

Комплексный подход к определению методов повышения продуктивности свиней при использовании межтипového кроссирования и межпородного скрещивания свиней отечественной и зарубежной селекции, разводимых в условиях Сибири и за счет применения витаминной кормовой добавки на супоросных свиноматках и молодняке свиней, определило актуальность настоящей работы.

**Степень разработанности темы.** Многочисленными исследованиями установлено, что скрещивание свиней разных пород повышает их продуктивность, жизнеспособность потомства, мясные и убойные качества молодняка (Овчинников А.В., Зацарина А.А., 2011; Суслина Е., Бельтюкова А., 2013; Бекенёв В.А. и др., 2012; 2013; Мальцев Н. и др., 2013).

В работах Бабушкина В.А. и др. (2007); Иванчук В.А. (2011); Аришина А.А. и др. (2011); Заболотной А.А., Бекенёва В.А. (2011); Гришковой А.П. и др. (2012); Перевойко Ж.А. (2013); Соколова Н.В. и др. (2015) и других авторов приведены результаты использования внутривидовых заводских типов крупной белой породы при гибридизации и скрещивании. Однако использование свиней крупной белой породы при межвидовом кроссировании и скрещивании с хряками мясных пород в условиях Алтайского края изучено недостаточно.

Исследования биологических, адаптационных особенностей и продуктивных качеств чистопородных и помесных свиней ирландской селекции в нашей стране проводили Заболотная А.А. и др. (2012); Коваленко Н.А. и др. (2012); Перевойко Ж.А. и др. (2012); Перевойко Ж.А., Косилов В.И. (2014); Рахматов Л.А. и др. (2016) и другие ученые. Однако сравнительный анализ чистопородного и помесного молодняка свиней ирландской селекции в условиях Алтайского края изучен недостаточно. Выбор более ценных пород и породных сочетаний свиней ирландской селекции и их помесей в значительной степени позволит повысить производство свинины.

Результаты изучения скармливания витаминных кормовых добавок свиньям отражены в работах Трухачева В.И. и др. (2004; 2005); Москаленко А.А. (2005); Камычек М. (2013); Любина Н.А. и др. (2013); Резниченко Л.В., Жеребенко В.В. (2008); Алексеева В.А. (2014), Проворова А.С. и др. (2014), Крысенко Ю.Г. и др. (2017), Засыпкина А.Л. (2018), Овчинникова А.А., Овчинниковой Л.Ю. (2020) и других авторов. Однако в литературе недостаточно освещены результаты использования каротинсодержащих кормовых добавок в кормлении супоросных свиноматок и полученного от них молодняка свиней крупной белой породы и их влияние на продуктивные качества и качество мяса.

**Цель и задачи исследований.** Целью проведенных исследований являлась разработка научно-обоснованного подхода повышения продуктивности свиней и качества мяса за счет межвидового кроссирования, межвидового скрещивания и использования кормовой добавки.

Основные задачи работы следующие:

1. Проанализировать воспроизводительные качества свиноматок ачинского и катуньского типа крупной белой породы при чистопородном разведении, межвидовом кроссировании и межвидовом скрещивании с хряками породы скороспелая мясная и ландрас.

2. Выявить влияние межвидового кроссирования свиней крупной белой породы и межвидового скрещивания с хряками скороспелой мясной породы и ландрас на особенности экстерьера полученного молодняка, откормочные, мясные качества, качество мяса и показатели крови свиней.

3. Провести сравнительную оценку воспроизводительных качеств свиноматок, особенностей экстерьера, откормочных, мясных качеств, качества мяса, показателей крови молодняка при использовании на матках крупной белой породы и помесных матках хряков породы йоркшир.

4. Определить влияние межвидового скрещивания свиней крупной белой породы и породы ландрас ирландской селекции на воспроизводительные качества свиноматок, особенности экстерьера, откормочные, мясные качества, качество мяса и гематологические показатели полученного молодняка.

5. Оценить воспроизводительные качества, морфологические, биохимические и иммунологические показатели крови свиноматок при использовании витаминной кормовой добавки «ЛипоКар».

6. Изучить влияние использования в рационах супоросных свиноматок и молодняка свиной на доращивании витаминной кормовой добавки «ЛипоКар» на особенности телосложения, показатели роста, откормочные, мясные качества, качество мяса, показатели крови и некоторые показатели обмена веществ свиной.

**Научная новизна.** Впервые в климатических и кормовых условиях сельскохозяйственных предприятий Алтайского края проведены комплексные исследования по изучению влияния межтипového кроссирования свиной крупной белой породы отечественной селекции, межпородного скрещивания свиной отечественной и зарубежной селекции на продуктивные качества, конституциональные особенности, морфологические, биохимические и иммунологические показатели крови, качество мышечной и жировой ткани.

Изучено влияние различных дозровок витаминной кормовой добавки «ЛипоКар» на воспроизводительные качества и показатели крови свиноматок крупной белой породы. Получены новые данные о применении препарата «ЛипоКар» в кормлении супоросных свиноматок и полученного от них молодняка в период доращивания. Выявлены отличия по особенностям телосложения, показателям роста, откормочным, мясным качествам, показателям крови свиной, организм которых подвергался воздействию препарата «ЛипоКар».

**Теоретическая и практическая значимость работы.** В результате проведенных исследований определена целесообразность использования метода межтипového кроссирования в выявленных оптимальных вариантах подбора, способствующая повышению воспроизводительных качеств и экономической эффективности разведения свиной крупной белой породы отечественной селекции.

Доказана и экспериментально обоснована возможность использования метода межпородного скрещивания свиноматок крупной белой породы отечественной селекции с хряками мясных пород для улучшения откормочных, мясных качеств, качества мяса и повышения экономической эффективности разведения свиной.

Выявлен оптимальный вариант межпородного скрещивания свиной ирландской селекции, способствующий повышению воспроизводительных качеств свиноматок и улучшению качества мяса свиной.

Рекомендовано производству использование методов межтипového кроссирования и межпородного скрещивания для повышения продуктивных качеств и качества мяса свиной.

Доказана и экспериментально обоснована целесообразность использования кормовой добавки «ЛипоКар» в выявленной оптимальной дозировке на супоросных свиноматках, способствующая повышению их воспроизводительных качеств. Использование в кормлении супоросных свиноматок и полученного от них молодняка кормовой добавки «ЛипоКар» позволяет повысить откормочные, мясные качества и качество мяса свиной.

Даны рекомендации производству по использованию витаминной кормовой добавки «ЛипоКар» в выявленной оптимальной дозировке на свиноматках второй половины супоросности и молодняке свиной на доращивании для улучшения откормочных, мясных качеств и качества мяса.

Результаты исследований используются при организации селекционного процесса в системе разведения свиной Алтайского края, внедрены в ОАО «Линевский племзавод», ООО «Алтаймясопром», подтверждены актом внедрения Министерства сельского хозяйства Алтайского края, используются в учебном процессе ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет».

**Методология и методы исследования.** Для достижения поставленной цели исследований и решения задач применяли стандартные зоотехнические, иммунологические, биохимические, гистологические, физиологические, статистические и экономические методы исследований. Полученные в ходе исследований данные обработаны методом вариационной статистики с применением компьютерной программы Microsoft Excel.

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

1. Воспроизводительные качества свиноматок улучшаются при межтиповом кроссировании и межпородном скрещивании.
2. Особенности телосложения, откормочные, мясные качества, показатели качества свинины зависят от генотипа свиней.
3. Чистопородные и помесные животные имеют некоторые отличия по гематологическим показателям.
4. Включение кормовой добавки «ЛипоКар» в рацион супоросных свиноматок улучшает воспроизводительные качества подсосных маток.
5. Использование кормовой добавки на свиноматках и полученном от них молодняке повышает откормочные, мясные качества и качество мяса свиней.

**Степень достоверности и апробация результатов исследований.** Полученные результаты обоснованы, использованы современные методы исследований, современное лабораторное оборудование, проведено достаточное количество наблюдений. Высокая степень достоверности полученных результатов подтверждена статистической обработкой.

Основные положения диссертационной работы доложены и одобрены: на IV Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (г. Барнаул, 2009 г.); на V Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (г. Барнаул, 2010 г.); на VII Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (г. Барнаул, 2010 г.); на Международной научно-практической конференции «Аграрная наука: поиск, проблемы, решения» (г. Волгоград, 2015 г.); на XI Международной научно-практической конференции «Аграрная наука сельскому хозяйству» (г. Барнаул, 2016 г.); на Международной научно-практической интернет-конференции «Научное обеспечение животноводства Сибири» (г. Красноярск, 2016 г.); на Международной научно-практической конференции молодых ученых «Актуальные проблемы биотехнологии и ветеринарной медицины» (г. Иркутск, 2017 г.); на XIII Международной научно-практической конференции «Аграрная наука сельскому хозяйству» (г. Барнаул, 2018 г.); на II Международной научно-практической конференции «Научное обеспечение животноводства Сибири» (г. Красноярск, 2018 г.); на XIV Международной научно-практической конференции «Аграрная наука сельскому хозяйству» (г. Барнаул, 2019 г.); на III Международной научно-практической конференции «Научное обеспечение животноводства Сибири» (г. Красноярск, 2019 г.); на научной конференции «Научно-практические аспекты развития АПК» (г. Красноярск, 2020 г.); на XVI Международной научно-практической конференции «Аграрная наука-сельскому хозяйству» (г. Барнаул, 2021 г.); на Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Селекционные и технологические аспекты интенсификации производства продуктов животноводства» (г. Москва, 2022 г.); на VI Международной научно-практической конференции «Научное обеспечение животноводства Сибири» (г. Красноярск, 2022 г.).

**Публикация результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано 40 печатных работ, которые отражают основное содержание диссертации, из них 1 статья в журнале, индексируемом в базе Scopus; в том числе 17 статей – в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ.

**Личное участие автора.** Автор сделала обзор научной литературы по теме диссертации, овладела современными методами исследований, лично участвовала в организации и проведении экспериментов, лабораторных исследований крови, мышечной и жировой ткани, обработала, проанализировала и трактовала полученные результаты, научно обосновала выводы и предложения производству.

**Структура и объем диссертации.** Диссертационная работа состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследований, результатов исследований и их обсуждения, заключения, списка использованной литературы и приложений. Диссертация изложена

на 329 страницах, в том числе текстовая часть на 241 странице, содержит 67 таблиц, 31 рисунок и 24 приложения. Список литературы включает 538 источников, в том числе 75 на иностранных языках.

## 2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Диссертационная работа выполнена на кафедре частной зоотехнии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет» в 2007-2022 гг. Экспериментальная часть исследований проведена в Алтайском крае на базе ОАО «Линевский племзавод» Смоленского района в период 2007-2015 гг. и в ООО «Алтаймясопром» Тальменского района в 2015-2017 гг. Схема исследований представлена на рисунке 1. Схема первого опыта приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема первого опыта

Группа	n	Породная принадлежность		Условное обозначение
		матки	хряка	
1 контрольная	12	КБ <sub>к</sub>	КБ <sub>к</sub>	КБ <sub>к</sub> × КБ <sub>к</sub>
2 контрольная	12	КБ <sub>а</sub>	КБ <sub>а</sub>	КБ <sub>а</sub> × КБ <sub>а</sub>
3 опытная	12	КБ <sub>к</sub>	КБ <sub>а</sub>	КБ <sub>к</sub> × КБ <sub>а</sub>
4 опытная	12	КБ <sub>а</sub>	КБ <sub>к</sub>	КБ <sub>а</sub> × КБ <sub>к</sub>
5 опытная	12	КБ <sub>к</sub>	Л	КБ <sub>к</sub> × Л
6 опытная	12	КБ <sub>к</sub>	СМ-1	КБ <sub>к</sub> × СМ-1
7 опытная	12	КБ <sub>а</sub>	Л	КБ <sub>а</sub> × Л
8 опытная	12	КБ <sub>а</sub>	СМ-1	КБ <sub>а</sub> × СМ-1

Согласно схеме первого опыта, проведенного в период 2007-2008 гг. в ОАО «Линевский племзавод» (табл. 1), в 1-ю контрольную группу входили свиньи катуньского заводского типа крупной белой породы (КБ<sub>к</sub>), во 2-ю контрольную группу – свиньи ачинского заводского типа крупной белой породы (КБ<sub>а</sub>). В 3-й опытной группе к свиноматкам катуньского типа подбирали хряков ачинского типа. В 4-й опытной группе свиноматок ачинского типа случали с хряками катуньского типа. В 5-й, 6-й, 7-й и 8-й опытных группах выявляли оптимальный вариант межпородного скрещивания. В 5-й опытной группе в качестве материнской основы были использованы свиноматки катуньского типа, а в качестве отцовской формы – хряки-производители породы ландрас (Л). В 6-й опытной группе маток катуньского типа скрещивали с хряками скороспелой мясной породы (СМ-1). В 7-й опытной группе к маткам ачинского типа подбирали хряков породы ландрас. В 8-й опытной группе маток ачинского типа использовали в качестве материнской формы, а хряков скороспелой мясной породы – в качестве отцовской формы.

Катуньский тип свиней крупной белой породы был выведен в Алтайском крае в ГПЗ «Катунь» Бийского района в 1992 году.

В ГКУП «Линевское» (ОАО «Линевский племзавод») были завезены свиньи ачинского типа из племзавода «Ачинский» Красноярского края, хряки породы ландрас завезены из племзавода «им. Цветкова» Калужской области, а хряки скороспелой мясной породы (СМ-1) сибирского типа из Новосибирской области.

Формирование экспериментальных групп свиноматок проводили по методу групп-аналогов, учитывая происхождение, возраст, живую массу, развитие, физиологическое состояние с использованием методики Овсянникова А.И. (1976).

Рационы свиней были сбалансированы по питательным веществам и отвечали детализированным нормам. Отъем поросят проводили в возрасте 45 дней. У свиноматок разного генотипа изучены показатели воспроизводительных качеств.

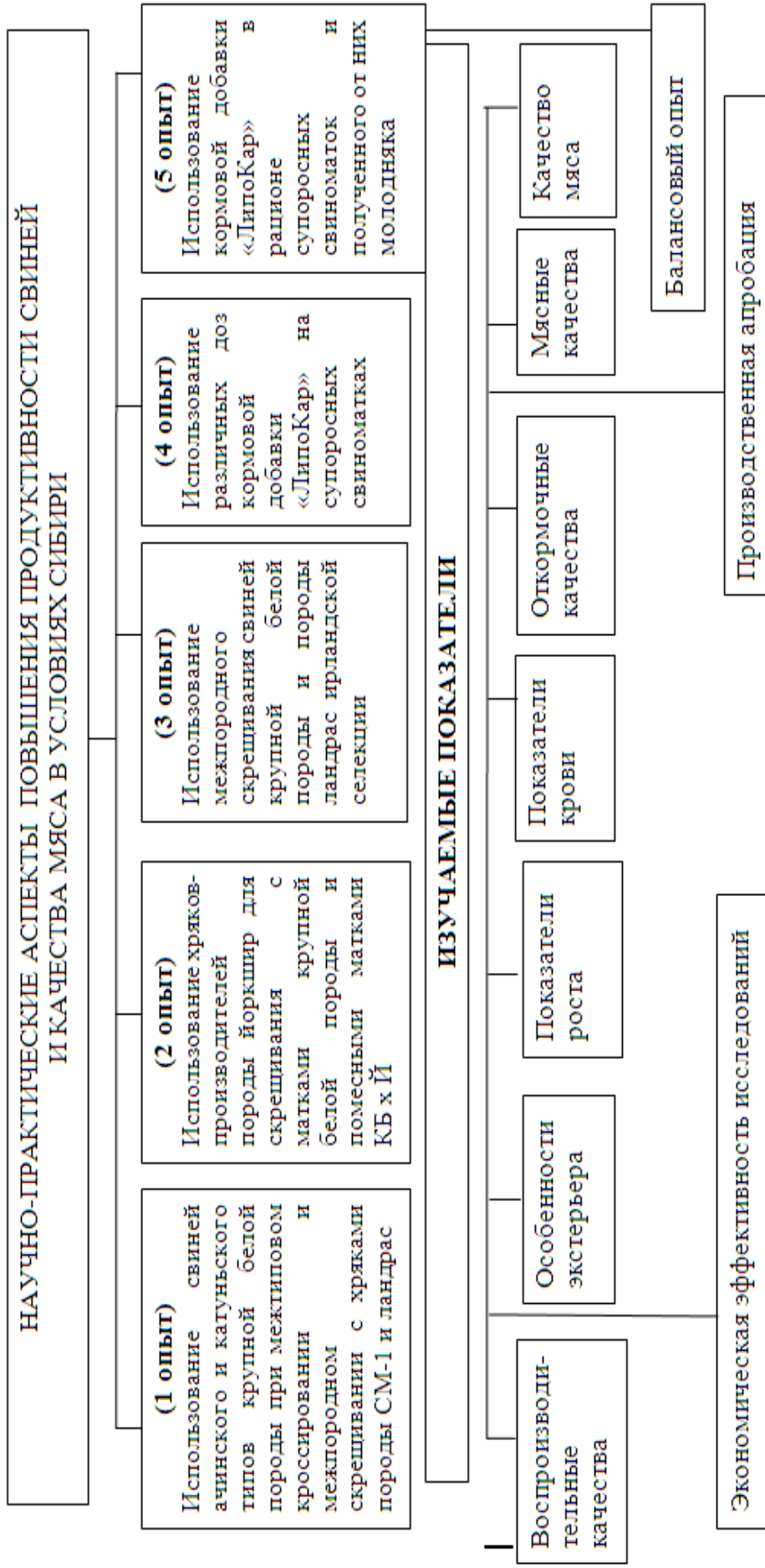


Рисунок 1 – Схема исследования



Для изучения откормочных и мясных качеств молодняк разной породной принадлежности поставили на контрольный откорм (ОСТ 103-86). От каждой группы животных в опыте было отобрано по 3 гнезда, в каждом из которых находилось по 4 головы (по 2 свинки и 2 боровка).

На станции контрольного откорма свињи содержались по четыре головы в одном станке. Кормление животных осуществляли комбикормом рецепта ПК 55-26. Контрольный откорм длился до достижения каждым подсвинком в гнезде живой массы  $100 \pm 10$  кг, после чего проводили контрольный убой молодняка, по 6 голов из каждой группы (3 свинки и 3 боровка).

В возрасте 6 месяцев у животных были взяты промеры туловища (10 голов в каждой группе) и проведено взятие крови (6 голов в каждой группе).

Во время контрольного убоя отобранные образцы длиннейшей мышцы спины и шпика над 9-12 грудными позвонками (от 6 туш в каждой группе).

Для производственной апробации нами сформировано 8 групп основных свиноматок и проанализированы их воспроизводительные свойства.

Согласно схеме *второго опыта*, проведенного в период 2013-2015 гг., в ОАО «Линевский племзавод» объектом исследований были свиноматки крупной белой породы (КБ), хряки-производители породы йоркшир (Й), помесные свиноматки (КБ  $\times$  Й) и полученный молодняк в результате скрещивания (табл. 2).

Таблица 2 – Схема второго опыта

Группа	n	Породная принадлежность		Условное обозначение
		матки	хряка	
1 контрольная	26	КБ	КБ	КБ
2 опытная	38	КБ	Й	КБ $\times$ Й
3 опытная	17	КБ $\times$ Й	Й	(КБ $\times$ Й) $\times$ Й

Свињи крупной белой породы имели кровность 50% катуньского и 50% ачинского типа крупной белой породы. Хряков-производителей породы йоркшир завезли в ОАО «Линевский племзавод» из СГЦ ООО «Восточный» Удмуртской Республики в 2012 году.

Во втором опыте формирование групп свиной осуществляли по методу групп-аналогов: учитывая происхождение, возраст, живую массу, развитие, физиологическое состояние. Свињи содержались в одинаковых условиях. Рационы свиной были сбалансированы по питательным веществам и отвечали детализированным нормам.

Отъем поросят проводили в возрасте 45 дней. После отъема поросят были сформированы опытные группы (по 20 голов в каждой группе) для последующего контрольного выращивания молодняка, которое проводили до достижения живой массы ( $100 \pm 10$  кг) согласно общепринятым методам (ОСТ 102-86).

В возрасте 6 месяцев у свиной были взяты промеры туловища (по 20 голов из каждой группы) и была взята кровь для исследования морфологических и биохимических показателей (по 6 голов из каждой группы).

По истечении контрольного выращивания нами проведен контрольный убой молодняка (по 20 голов из каждой группы). От 6 туш свиной в каждой группе были отобранные образцы мышечной ткани над 9-12 грудными позвонками.

Для производственной апробации нами сформировано 2 группы свиноматок (n=30) для оценки влияния скрещивания свиной крупной белой породы с йоркширами на воспроизводительные качества свиноматок. Контрольная группа – ♀КБ  $\times$  ♂КБ, опытная – ♀КБ  $\times$  ♂Й.

*Третий опыт* проведен в ООО «Алтаймясопром» Тальменского района Алтайского края в 2015-2017 гг. В 2011-2012 гг. в ООО «Алтаймясопром» Тальменского района Алтайского края из Ирландии были завезены свињи ирландской селекции, компании «Hermitage».

Таблица 3 – Схема третьего опыта

Группа	n	Породная принадлежность		Условное обозначение
		матки	хряка	
1 контрольная	12	КБи	КБи	КБи × КБи
2 контрольная	12	Ли	Ли	Ли × Ли
3 опытная	12	КБи	Ли	КБи × Ли
4 опытная	12	Ли	КБи	Ли × КБи
5 опытная	12	КБи × Ли	КБи	(КБи × Ли) × КБи

Согласно схеме третьего опыта (табл. 3), в качестве контроля были взяты чистопородные животные ирландской селекции: 1-я контрольная группа – крупная белая порода (КБи), 2-я контрольная группа – порода ландрас (Ли). В 3-й опытной группе использовали межпородное скрещивание по схеме: ♀КБи × ♂Ли. В 4-й опытной группе маток породы ландрас осеменяли спермой хряков крупной белой породы. В 5-й опытной группе на помесных матках КБи × Ли использовали хряков крупной белой породы.

Формирование подопытных групп свиноматок проводили методом групп-аналогов: по происхождению, возрасту, росту и развитию, физиологическому состоянию (Овсянников А.И., 1976). Исследования выполнены на основных свиноматках по результатам третьего опороса (по 12 голов в каждой группе). Кормление свиноматок осуществляли комбикормами, имеющимися в хозяйстве. Для кормления холостых и супоросных свиноматок использовали рецепт комбикорма СК-1, для подсосных свиноматок – СК-2, для поросят от 43 до 60 дней – СК-4, для поросят от 61 до 120 дней – СК-5, для свиней на откорме – СК-7 и СК-8.

Отъем поросят проводили в возрасте 28 дней. После отъема поросята содержались в цехе дорастивания до возраста 77 дней. В возрасте 77 дней сформированы опытные группы молодняка для проведения контрольного выращивания по 20 голов в каждой группе (ОСТ 102-86). Контрольное выращивание проводили до достижения живой массы 100±10 кг.

Кормление и содержание животных в опыте было одинаковым. Рационы были сбалансированы и соответствовали принятым нормам кормления.

В возрасте 6 месяцев у молодняка свиней разного генотипа были взяты промеры туловища и взята кровь для исследований морфологических и биохимических показателей.

В конце периода контрольного выращивания при достижении живой массы 100±10 кг был проведён контрольный убой свинок по 3 головы с каждой группы. Пробы мышечной и жировой ткани отбирали над 9-12 грудными позвонками.

Для производственной апробации нами сформировано 4 группы животных (n=50) для оценки влияния межпородного скрещивания на воспроизводительные качества свиноматок ирландской селекции: ♀КБи × ♂КБи, ♀Ли × ♂Ли, ♀КБи × ♂Ли, ♀(КБи × Ли) × ♂КБи.

Экспериментальные исследования по четвертому и пятому опытам проведены в период с 2013 по 2015 гг. в ОАО «Линевский племзавод» Смоленского района Алтайского края на свиньях крупной белой породы.

Подбор и формирование групп в опыте осуществляли по методике А.И. Овсянникова (1976). Группы свиней отбирались по методу групп-аналогов аналогов.

*Четвертый опыт* проводили на супоросных свиноматках, которые являлись аналогами по живой массе (200±10 кг), длине туловища (130 см), обхвату груди (110 см), возрасту и порядковому номеру опороса (второй). В каждую группу входило по 5 свиноматок (табл. 4).

В четвертом опыте устанавливали эффективность применения витаминной кормовой добавки «ЛипоКар» на супоросных свиноматках.

«ЛипоКар» представляет собой витаминный препарат в форме инкапсулированной в липидные оболочки кормовой добавки, в 1 г которой содержится витамина А – 10200 МЕ, каротина – 30 мг, витамина D3 – 1000 МЕ, витамина Е – 15 мг, органического селена –

0,15 мг. Производитель кормовой добавки «ЛипоКар» ООО «Каротон-ЛАД», свидетельство на товарный знак №663859.

Таблица 4 – Схема четвертого опыта

Группа	n	Условия кормления
Контрольная	5	Основной рацион (ОР)
1 опытная	5	ОР + «ЛипоКар» 1,1 г/гол./сут.
2 опытная	5	ОР + «ЛипоКар» 1,6 г/гол./сут.
3 опытная	5	ОР + «ЛипоКар» 2,1 г/гол./сут.

Животным опытных групп дополнительно к основному рациону (ОР) скармливали кормовую добавку в течение 20 дней с 85 дня супоросности. В 1-й опытной группе дозировка составила 1,1 г/гол./сут., во 2-й опытной группе – 1,6 г/гол./сут., в 3-й опытной группе – 2,1 г/гол./сут. Смешивание кормовой добавки проводили вручную с сухим кормом.

До начала исследований и после использования кормовой добавки у супоросных свиноматок проведено взятие крови для исследования морфологических, биохимических и иммунологических показателей (по 5 голов в каждой группе).

У подсосных свиноматок разных групп оценивали воспроизводительные свойства. Отъем поросят проводили в 45-дневном возрасте.

Для производственной апробации сформировано 2 группы супоросных свиноматок (n=30). В контрольной группе супоросные свиноматки получали только основной рацион. В опытной группе дозировка кормовой добавки «ЛипоКар» составляла 2,1 г/гол./сут. Продолжительность использования кормового препарата составила 20 дней, начиная с 85 дня супоросности. У свиноматок контрольной и опытной групп изучены показатели воспроизводительных качеств.

На основании результатов проведенного четвертого опыта, в котором установлена оптимальная дозировка использования препарата «ЛипоКар» на супоросных матках, была составлена схема пятого опыта (табл. 5).

Таблица 5 – Схема пятого опыта

Группа	Условия кормления		
	свиноматок в период супоросности	молодняка в период дорастивания	молодняка в период откорма
	n=5	n=8	n=8
Контрольная	ОР	ОР	ОР
1 опытная	ОР + «ЛипоКар» 2,1 г/гол./сут.	ОР	ОР
2 опытная	ОР	ОР + «ЛипоКар» 0,8 г/гол./сут.	ОР
3 опытная	ОР + «ЛипоКар» 2,1 г/гол./сут.	ОР + «ЛипоКар» 0,8 г/гол./сут.	ОР

Согласно схеме пятого опыта (табл. 5) исследования проводились на супоросных свиноматках и полученных от них поросятах на дорастивании.

Формирование групп свиноматок осуществлялось по методу групп-аналогов: по живой массе (200±10 кг), длине туловища (130 см), обхвату груди (110 см) возрасту и порядковому номеру опороса (второй). В каждую группу входило по 5 свиноматок.

Свиноматок контрольной и 2-й опытной групп кормили только основным рационом хозяйства. Свиноматкам 1-й и 3-й опытных групп в дополнение к основному рациону скармливали «ЛипоКар» в дозировке 2,1 г/гол./сут. ежедневно в течение двадцати дней, начиная с

85-го дня супоросности. Смешивали кормовую добавку с кормом и давали животным в сухом виде.

Отъем поросят проводили в возрасте 45 дней. Молодняк свиней, полученный от свиноматок во втором опыте, был отобран для дальнейших исследований в период дорастивания и откорма (по 8 голов в каждой группе: 4 свинки и 4 боровка). Формирование групп молодняка проводилось по методу групп-аналогов: по живой массе (16-19 кг) и возрасту (2 месяца). Условия содержания для подопытного молодняка свиней были одинаковыми.

Поросьятам контрольной и 1-й опытной групп скармливали основной рацион. В рацион молодняка 2-й и 3-й опытных групп начиная с возраста 60 дней дополнительно включали кормовую добавку «ЛипоКар» в смеси с сухим кормом в количестве 0,8 г/гол./сут. в течение 20 дней. После перерыва в использовании препарата (10 дней) его давали поросьятам повторно в течение 20 дней.

В период контрольного выращивания учитывали живую массу молодняка свиней, проводя их индивидуальное взвешивание один раз в месяц, а также проводили учет поедаемости корма.

В возрасте 4-х и 6-ти месяцев у молодняка свиней была взята кровь на исследование морфологических, биохимических и иммунологических показателей (по 4 головы в каждой группе).

В возрасте 6 месяцев у молодняка свиней брали промеры туловища (по 8 голов в каждой группе).

При достижении каждым животным живой массы 100±10 кг проведен контрольный убой (по 4 головы с каждой группы) и отобраны образцы мышечной и подкожной жировой ткани над 9-12 грудными позвонками.

По достижению молодняком 6-месячного возраста на боровках на откорме проведен балансовый опыт (баланс азота, кальция и фосфора) и определена переваримость протеина (Овсянников А.И., 1976). Для этого было отобрано по 3 боровка из контрольной группы и третьей опытной группы. Животные на балансовом опыте были аналогами по живой массе и возрасту. Предварительный период составлял 6 дней, учетный период – 8 дней.

Для производственной апробации нами сформировано 2 группы молодняка (n=50). Подбор свиней проведен по методу групп-аналогов. Молодняк опытной группы был получен от маток, которым в период супоросности, начиная с 85 дня включали в рацион кормовую добавку «ЛипоКар» в дозировке 2,1 г/гол. в течение 20 дней. Полученным от маток опытной группы поросьятам с 2-х месячного возраста также скармливали кормовую добавку «ЛипоКар» в дозировке 0,8 г/гол./сут. в течение 40 дней с перерывом в использовании препарата в течение 10 дней. Во время производственной апробации изучали поедаемость кормов и проводили индивидуальное ежемесячное взвешивание.

В ходе исследований изучены следующие показатели продуктивных качеств свиней, показателей крови и качества мяса:

1. *Воспроизводительные качества свиноматок*: количество всех поросят при рождении (гол.); многоплодие (гол.); количество поросят на 21-й, 30-й и 60-й день после опороса (гол.); сохранность поросят в 30 и 60 дней (%); живая масса гнезда при рождении, на 21-й, 30-й и 60-й день после опороса (кг); средняя живая поросенка при рождении, в 30 и 60 дней (кг).

2. *Показатели роста и развития молодняка свиней*: живую массу поросят определяли путем индивидуального взвешивания; промеры туловища молодняка брали в шестимесячном возрасте: длину туловища, обхват груди, обхват пясти (мерной лентой); ширину груди, глубину груди, высоту в холке (мерной палкой); ширину и глубину окорока (мерным циркулем); на основании промеров рассчитывали индексы телосложения по общепринятым формулам.

3. *Откормочные качества подсвинков на контрольном выращивании и контрольном откорме*: возраст достижения живой массы 100 кг, дней; среднесуточный прирост живой массы, г; затраты корма на 1 кг прироста живой массы, корм. ед.

#### 4. Мясные качества животных:

- предубойная масса, кг – взвешиванием животных после 12 часовой голодной выдержки;

- масса парной туши, кг – масса туши без головы, ног, хвоста, внутренних органов и внутреннего жира;

- убойный выход, %.

После выдержки парных туш в холодильной камере в течение 24 часов при температуре +4°C провели измерения:

- длины туши, см – мерной лентой от передней поверхности первого шейного позвонка до переднего края лонного сращения тазовых костей;

- передней ширины туши, см – мерной лентой от верхнего края полутуши до наружной поверхности кожи на груди в самой широкой части;

- задней ширины туши, см – мерной лентой от наружного надкрестцового слоя сала на уровне маклаков до наружной поверхности в области паха;

- площади «мышечного глазка», см<sup>2</sup> – путем определения площади поперечного разреза длиннейшей мышцы спины между последним грудным и первым поясничным позвонками;

- толщины шпика, мм – мерной линейкой над 6-7 грудным позвонком;

- массы задней трети полутуши, кг – путем взвешивания отруба, отделяемого между предпоследним и последним поясничными позвонками при удалении плюсневой кости и пальцев.

Массу головы, ног, внутреннего жира и внутренних органов (сердце, легкие, печень), кг – определяли взвешиванием.

#### 5. Показатели качества мяса свиней.

*В мышечной ткани* определяли: влагосвязывающую способность (ВСС) (в процентах к мясу и в процентах к общей влаге) – методом прессования по R. Grau, R. Hamm; активную кислотность (рН) – потенциометрическим методом с помощью рН метра «Checker» (ГОСТ Р 51478-99); содержание общей влаги – высушиванием навески до постоянной массы в сушильном шкафу при температуре +103 °С (ГОСТ Р 51479-99); содержание сухого вещества – расчетным методом; содержание жира – экстракционным методом на аппарате Сокслета (ГОСТ 23042-86); содержание белка – определением азота по Къельдалю (ГОСТ 25011-81); содержание золы – методом озоления в муфельной печи (ГОСТ 31727-2012); содержание кальция – оксалатным методом; содержание фосфора – колориметрическим методом; диаметр мышечных волокон, мкм – путем изготовления гистологических срезов на микротоме, окраски и микроскопии препаратов (Меркулов Г.А., 1969).

*В жировой ткани* определяли: температуру плавления – капиллярным методом (ГОСТ 8285-91); содержание общей влаги – высушиванием навески жировой ткани до постоянной массы в сушильном шкафу (ГОСТ Р 51479-99); содержание сухого вещества – расчетным методом; содержание жира – расчетным методом; содержание белка – определением азота по Къельдалю (ГОСТ 25011-81).

Энергетическую ценность и калорийность мышечной и жировой ткани определяли расчетным методом.

Исследования мышечной и жировой ткани проводили в лаборатории кафедры частной зоотехнии, кафедры общей биологии, физиологии и морфологии животных ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет» и в лаборатории биохимических исследований Алтайского научно-исследовательского института животноводства и ветеринарии. Используемые приборы: электронные весы, рН-метр, муфельная печь, полумикроаппарат Къельдаля, аппарат Сокслета, сушильный шкаф, фотоэлектроколориметр, термостат, микротом, микроскоп.

6. *Показатели крови.* Кровь у животных брали из яремной и ушной вены утром до кормления.

*Морфологические показатели* крови изучены по следующим показателям: количество эритроцитов ( $10^{12}/л$ ) и лейкоцитов ( $10^9/л$ ) – с использованием бинокулярного микроскопа и счетной камеры Горяева; содержание гемоглобина (г/л) – гемоглобинцианидным методом на фотоэлектроколориметре. Лейкограмму определяли путем дифференцированного подсчета лейкоцитов в окрашенном мазке крови по Романовскому-Гимзе под микроскопом (глицериновая иммерсия).

*Биохимические показатели* сыворотки крови изучены по следующим показателям: общий белок (г/л) – биуретовым методом; кальций (ммоль/л) – унифицированным колориметрическим о-крезолфталеиновым методом; фосфор (ммоль/л) – молибдатным UV-методом; каротин (мкмоль/л) – фотометрическим методом; витамин А (мкмоль/л) – колориметрическим методом; белковые фракции (альбумины,  $\alpha$ -глобулины,  $\beta$ -глобулины,  $\gamma$ -глобулины) – нефелометрическим методом. Перечисленные биохимические показатели определяли на фотоэлектроколориметре и биохимическом анализаторе Biochem SA (НТИ) (Лебедев П.Т., Усович А.Т., 1976; Кондрахин И.П., 1985; Битюков И.П., 1990; Коляков Я.Е., 1990; Кармышова Л.Ф., 2000; Осипова Н.А. и др., 2003; Котомцев В.В., 2006).

*Иммунологические показатели* крови изучены по следующим показателям:

- относительное содержание в крови субпопуляций Т-лимфоцитов: тотальных Т-лимфоцитов (тЕ-РОК), Т-индукторов-хелперов (рЕ-РОК), активированных Т-лимфоцитов (бЕ-РОК), киллеров-супрессоров (вЕ-РОК) – определяли методом спонтанного розеткообразования с эритроцитами барана;

- относительное содержание в крови В-лимфоцитов (ЕМ-РОК) – исследовали методом спонтанного розеткообразования с эритроцитами мыши. Перечисленные иммунологические показатели определяли с использованием следующего оборудования: электронные весы, центрифуга, шейкер, бинокулярный микроскоп, холодильник, термостат. Кроме того использованы свежеполученные и отмытые эритроциты белой лабораторной мыши и предварительно приготовленные и законсервированные эритроциты барана (Карпуть И.М. и др., 1979; Шубинский Г.З., Лозовой В.П., 1984; Лозовой В.П. и др., 1986; Баева Е.В., 1987; Баев В.Г., 1989; Бабаян В.А. и др., 1988; Арепьев В.В., 1991; Артемов Б.Т., 1991; Saalmüller A., Bryant J., 1994; Воронин Е.С. и др., 2002; Jondal M. et al., 1972; Janossy G., Greaves M., 1975).

Исследования крови проводили в лаборатории кафедры частной зоотехнии и кафедры общей биологии, физиологии и морфологии животных ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», КГБУ «Алтайская краевая ветеринарная лаборатория» и в Тальменской районной ветеринарной лаборатории Алтайского края.

7. *Химический состав кормов, воды, мочи и кала по результатам балансового опыта* (5-й опыт) определяли в лаборатории ФГБНУ «Алтайский научно-исследовательский институт животноводства и ветеринарии».

*Химический состав кормов*: сухое вещество (%) – определяли высушиванием навесок в сушильном шкафу и взвешивания на электронных весах; сырой протеин (г) – путем определения азота по Кьельдалю (ГОСТ 13496.4-93); сырую золу (г) – озолением в муфельной печи (ГОСТ 26226-84); БЭВ (г) – расчетным методом; сырую клетчатку (г) – методом Ганека (ГОСТ 13496.2-84); сырой жир (г) – экстракционным методом на аппарате Сокслета (ГОСТ 13496.15-97); каротин и витамин А (мг, МЕ) – по Цирелю; фосфор (г) – ванадно-молибдатным методом (ГОСТ 26657-97); кальций (г) – трилонометрическим методом (ГОСТ 26570-85).

*Химический состав мочи*: сухое вещество (%) – определяли гравиметрическим методом; общий азот (%) по методу Кьельдаля; золу (%) – методом озоления в муфельной печи; кальций (г/кг) – трилонометрическим методом; фосфор (г/кг) – ванадно-молибдатным методом.

*Химический состав кала*: содержание азота (%) – определяли по Кьельдалю; сырого жира (%) – по методу Рушковского; сырой клетчатки (%) – по методу Ганека; БЭВ (%) – рас-

четным методом; золы – методом озоления в муфельной печи; кальция (г/кг) – трилонометрическим методом; фосфора (г/кг) – ванадно-молибдатным методом.

В пробах воды устанавливали содержание: кальция (г/кг) – трилонометрическим методом; фосфора (г/кг) – ванадно-молибдатным методом.

Расчет экономической эффективности исследований рассчитывали, исходя из фактического материала опыта по общепринятой методике (Лоза Г.М. и др., 1980).

Результаты исследований обработаны биометрическими методами (Меркурьева Е.К., Шангин-Березовский Г.Н., 1983; Коростелёва Н.И., 2009) с использованием Microsoft Excel.

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 3.1 Эффективность использования свиней разных заводских типов крупной белой породы отечественной селекции при межтиповом кроссировании и межпородном скрещивании с хряками скороспелой мясной породы и породы ландрас

##### 3.1.1 Воспроизводительные качества свиноматок

Показатели воспроизводительных качеств свиноматок приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Воспроизводительные качества свиноматок (n=12)

Группа	Сочетание ♀ x ♂	Много- плодие, гол.	Количество поросят в 30 дней, гол.	Масса гнезда в 30 дней, кг	Количество поросят в 60 дней, гол.	Масса гнезда в 60 дней, кг	Сохран- ность к 60 дням, %
1	КБК × КБК	10,8±0,53	10,5±0,51	77,9±2,90	8,9±0,24	159,8±8,98	83,5±2,87
2	КБА × КБА	12,0±0,60	11,4±0,45	84,6±2,39	10,1±0,37 1)*	186,4±9,87	85,3±3,47
3	КБК × КБА	10,5±0,44	10,3±0,37	82,9±3,40	9,9±0,27 1)*	187,1±5,99 1)*	95,2±2,36 1)**; 2)*
4	КБА × КБК	10,3±0,56 2)*	9,8±0,50 2)*	79,2±1,85	9,1±0,35 2)*	174,8±1,54	89,6±2,63
5	КБК × Л	11,4±0,44	11,3±0,43	84,2±3,14	10,5±0,37 1)**	186,8±3,38 1)**	92,4±2,16
6	КБК × СМ-1	12,2±0,44	10,3±0,34	78,7±2,59	9,7±0,30	175,1±6,25	80,1±3,07 3)**
7	КБА × Л	11,3±0,52	11,2±0,48	86,5±3,62	10,2±0,38	187,8±5,15	91,1±2,39
8	КБА × СМ-1	13,5±0,30 2)*; 3)**	11,4±0,33	90,2±2,45	11,0±0,29	189,3±7,58	82,1±3,45 3)*

Примечание: разница достоверна \* – p<0,05; \*\* – p<0,01; 1) по сравнению с 1-й группой, 2) по сравнению со 2-й группой, 3) между соответствующими группами: (КБК × СМ-1) с (КБК × Л); (КБА × СМ-1) с (КБА × Л).

Среди вариантов межтипового кроссирования более высокий уровень воспроизводительных качеств установлен при подборе к маткам катуньского типа хряков ачинского типа (табл. 6) с достоверной разницей над 1-й контрольной группой по крупноплодности – на 0,2 кг (p<0,01), деловому выходу на 11,2% (p<0,05), массе гнезда в 2 месяца на 17,1% (p<0,05), сохранности поросят на 11,7% (p<0,01) и над матками ачинского типа по сохранности поросят на 9,9% (p<0,05).

Анализируя результаты межпородного скрещивания в качестве более оптимальных вариантов подбора следует отметить: ♀КБК × ♂Л и ♀КБА × ♂СМ-1.

Подбор хряков породы ландрас к маткам катуньского типа способствовал получению большего числа поросят и массы гнезда в 2 месяца на 18,0% ( $p < 0,01$ ) и 16,9% ( $p < 0,01$ ) соответственно, чем в 1-й контрольной группе.

При скрещивании маток ачинского типа с хряками скороспелой мясной породы многоплодие больше на 12,5% ( $p < 0,05$ ), чем у маток 2-й контрольной группы. Сравнительный анализ вариантов подбора в 7-й и 8-й опытных группах выявил преимущество сочетания ♀КБ<sub>А</sub> × ♂СМ-1 по числу всех поросят при рождении на 11,2% ( $p < 0,05$ ), многоплодию на 19,5% ( $p < 0,01$ ) и крупноплодности на 0,3 кг ( $p < 0,001$ ).

### 3.1.2 Особенности экстерьера молодняка свиней

Оценка особенностей телосложения свиней в возрасте 6 месяцев показала, что молодняк генотипа КБ<sub>К</sub> × КБ<sub>А</sub> по большинству промеров опережал сверстников катуньского типа на 4,3-32,5% ( $p < 0,05-0,001$ ), уступая особям ачинского типа по обхвату пясти на 5,8% ( $p < 0,05$ ). Свиньи генотипа КБ<sub>А</sub> × КБ<sub>К</sub> по всем промерам превосходили животных катуньского типа на 4,3-27,3% ( $p < 0,05-0,001$ ), уступая сверстникам 2-й контрольной группы по обхвату груди, обхвату пясти, ширине груди, ширине и глубине окорока на 5,8-10,0% ( $p < 0,05-0,001$ ).

Молодняк генотипа КБ<sub>К</sub> × Л отличался преимуществом по развитию туловища над аналогами катуньского типа от 10,9% до 41,4% ( $p < 0,01-0,001$ ). Свиньи сочетания КБ<sub>К</sub> × СМ-1 по всем промерам превышали животных 1-й контрольной группы на 6,0-30,3% ( $p < 0,05-0,001$ ).

Помесные свиньи генотипа КБ<sub>А</sub> × Л по ширине окорока превосходили сверстников ачинского типа на 9,1% ( $p < 0,05$ ), но уступали им по обхвату груди на 8,4% ( $p < 0,05$ ) и глубине окорока на 23,5% ( $p < 0,01$ ). Полученный в результате скрещивания ♀КБ<sub>А</sub> × ♂СМ-1 молодняк по обхвату пясти на 7,1% ( $p < 0,001$ ) и глубине груди на 16,6% ( $p < 0,01$ ) опережал особей ачинского типа.

При анализе индексов телосложения свиней установлено, что подсвинки, полученные в результате межтипного подбора, по отношению к молодняку катуньского типа были более коротконогими на 7,8-8,0% ( $p < 0,05$ ) и менее костистыми от 1,0% до 1,9% ( $p < 0,05$ ). Они уступали сверстникам 2-й контрольной группы по развитию груди на 11,1-11,3% ( $p < 0,05$ ) и сбитости от 2,6% до 4,1% ( $p < 0,05$ ).

Подсвинки, полученные от скрещивания маток катуньского типа и хряков породы ландрас в сравнении с 1-й контрольной группой были более коротконогими на 9,9% ( $p < 0,01$ ). Животные 6-й опытной группы оказались более коротконогими на 10,2% ( $p < 0,01$ ) и ширококотелыми на 4,2% ( $p < 0,05$ ), чем аналоги катуньского типа, что свидетельствует о лучшем развитии грудной клетки, объема легких и характеризует качество ценных отрубов в передней части туши.

В отличие от свиней 2-й контрольной группы помесный молодняк 7-й опытной группы был менее сбитым, массивным и ширококотелым на 6,7% ( $p < 0,001$ ), 8,6% ( $p < 0,001$ ) и 2,7% ( $p < 0,01$ ), а особи 8-й опытной группы – более растянутыми, коротконогими и костистыми на 10,0% ( $p < 0,01$ ), 8,2% ( $p < 0,001$ ) и 2,1% ( $p < 0,05$ ) соответственно.

### 3.1.3 Откормочные качества свиней

Результаты контрольного откорма животных разного генотипа представлены в таблице 7.

По откормочным качествам среди вариантов межтипного кроссирования более оптимальным следует считать подбор ♀КБ<sub>А</sub> × ♂КБ<sub>К</sub>, при котором установлены более высокие среднесуточные приросты свиней на 10,0% ( $p < 0,001$ ) и 7,3% ( $p < 0,001$ ) соответственно в отличие от 1-й контрольной и 3-й опытной групп (табл. 7).



Таблица 7 – Откормочные качества свиней (n=12)

Группа	Сочетание, ♀ x ♂	Возраст достижения живой массы 100 кг, дней	Среднесуточный прирост, г	Затраты на 1 кг прироста, корм. ед.
1	КБ <sub>к</sub> × КБ <sub>к</sub>	191,9±1,90	747,1±11,86	3,76±0,082
2	КБ <sub>а</sub> × КБ <sub>а</sub>	184,4±1,59 1)**	818,9±6,65 1)***	3,60±0,103
3	КБ <sub>к</sub> × КБ <sub>а</sub>	189,0±0,82 2)*	765,6±6,76 2)***	3,67±0,129
4	КБ <sub>а</sub> × КБ <sub>к</sub>	191,7±0,71 2)***; 3)*	821,7±3,76 1)***; 3)***	3,63±0,069
5	КБ <sub>к</sub> × Л	181,7±0,60 1)***	827,0±9,80 1)***	3,69±0,051
6	КБ <sub>к</sub> × СМ-1	184,4±0,83 1)**; 3)*	825,4±9,38 1)***	3,51±0,107
7	КБ <sub>а</sub> × Л	180,6±1,06	805,5±9,74	3,57±0,104
8	КБ <sub>а</sub> × СМ-1	177,9±0,31 2)***	808,6±6,61	3,59±0,090

Примечание: разница достоверна \* – p<0,05; \*\* – p<0,01; \*\*\* – p<0,001; 1) по сравнению с 1-й группой, 2) по сравнению со 2-й группой, 3) между соответствующими группами: (КБ<sub>а</sub> × КБ<sub>к</sub>) с (КБ<sub>к</sub> × КБ<sub>а</sub>); (КБ<sub>к</sub> × СМ-1) с (КБ<sub>к</sub> × Л).

Среди породных сочетаний более результативным оказалось скрещивание свиней в 5-й, 7-й и 8-й опытных группах. Потомки, полученные от сочетаний пород КБ<sub>к</sub> × Л и КБ<sub>к</sub> × СМ-1 характеризовались более высокой скороспелостью на 7,5-10,2 дней (3,9-5,3%; p<0,01-0,001) и большей скоростью роста на 10,5-10,7% (p<0,001), чем при разведении свиней катуньского типа. Скрещивание маток ачинского типа с хряками скороспелой мясной породы оказало положительное влияние на сокращение периода откорма на 6,5 дней (3,5%; p<0,001) по сравнению с подсвинками ачинского типа.

### 3.1.4 Показатели, характеризующие мясную продуктивность

В таблице 8 приведены показатели мясных качеств свиней.

Таблица 8 – Мясные качества свиней (n=12)

Группа	Сочетание ♀ x ♂	Убойный выход, %	Длина туши, см	Масса задней трети полутуши, кг	Толщина шпика над 6-7 грудным позвонком, мм	Площадь «мышечного глазка», см <sup>2</sup>
1	КБ <sub>к</sub> × КБ <sub>к</sub>	64,2±0,70	88,3±0,26	9,7±0,07	32,8±1,24	31,6±0,36
2	КБ <sub>а</sub> × КБ <sub>а</sub>	69,2±1,02 1)***	92,8±1,36 1)**	10,5±0,13 1)***	35,0±2,43	29,4±0,69 1)**
3	КБ <sub>к</sub> × КБ <sub>а</sub>	66,1±1,00 2)*	92,0±0,51 1)***	9,5±0,20 2)***	36,5±1,87	30,6±0,54
4	КБ <sub>а</sub> × КБ <sub>к</sub>	67,8±0,25 1)***	92,8±0,36 1)***	9,3±0,20 2)***	34,3±1,17	30,3±0,67
5	КБ <sub>к</sub> × Л	73,5±0,21 1)***	94,1±0,33 1)***	12,6±0,09 1)***	27,3±1,57 1)*	33,8±0,65 1)**
6	КБ <sub>к</sub> × СМ-1	70,8±0,53 1)***; 3)***	94,3±2,02 1)**	10,3±0,15 1)***; 3)***	30,5±0,84	37,3±0,52 1)***
7	КБ <sub>а</sub> × Л	74,1±0,21 2)***	94,5±0,27	12,0±0,13 2)***	27,6±1,82 2)*	31,5±0,49 2)*
8	КБ <sub>а</sub> × СМ-1	74,6±0,26 2)***	94,0±0,30	11,5±0,20 2)***; 3)*	24,5±0,70 2)***	37,4±0,50 2)***; 3)***

Примечание: разница достоверна \* – p<0,05; \*\* – p<0,01; \*\*\* – p<0,001; 1) по сравнению с 1-й группой, 2) по сравнению со 2-й группой, 3) между соответствующими группами: (КБ<sub>к</sub> × СМ-1) с (КБ<sub>к</sub> × Л); (КБ<sub>а</sub> × СМ-1) с (КБ<sub>а</sub> × Л).

Свиньи, полученные в результате межтипového кроссирования опережали свиней катуньского типа по длине туши на 4,2-5,1% (p<0,001), но уступали аналогам ачинского типа по массе окорока на 9,5-11,4% (p<0,001). Среди двух вариантов межтипového кроссирования

лучшими мясными качествами отличались подсвинки 4-й опытной группы, которые превышали особей катуньского типа по убойному выходу на 3,6% ( $p<0,001$ ), длине туши на 5,1% ( $p<0,001$ ), массе внутреннего жира на 0,96 кг ( $p<0,001$ ) и массе внутренних органов на 0,49 кг ( $p<0,05$ ).

Межпородный помесный молодняк 5, 6, 7 и 8 опытных групп в отличие от чистопородных сверстников имел более высокие показатели убойного выхода на 4,9-9,3% ( $p<0,001$ ), площади «мышечного глазка» на 7,1-27,2% ( $p<0,05-0,001$ ) и массы окорока на 6,2-29,9% ( $p<0,001$ ).

К маткам катуньского типа более оптимальным оказалось подбирать хряков породы ландрас, так как полученные помесные животные обладали более высоким убойным выходом на 2,7%, большей массой окорока, головы и внутренних органов на 22,3%, 1,16 кг и 0,51 кг соответственно ( $p<0,001$ ) в отличие от сверстников, полученных от сочетания КБ<sub>к</sub> × СМ-1.

Скрещивание ачинских маток с хряками скороспелой мясной породы оказалось более результативным, чем при подборе к ним ландрасов, так как полученный помесный молодняк лидировал по площади «мышечного глазка» на 18,7% ( $p<0,001$ ), массе головы на 0,68 кг ( $p<0,001$ ) и массе ног на 0,49 кг ( $p<0,001$ ).

### 3.1.5 Качественные показатели мышечной и жировой ткани свиней

В таблице 9 представлены результаты исследования физико-химических свойств и химического состава свинины.

Таблица 9 – Физико-химические свойства и химический состав мышечной ткани свиней разного генотипа (n=6)

Группа	Сочетание ♀ x ♂	ВСС, % к мясу	Сухое вещество, %	Белок, %	Жир, %	Зола, %
1	КБ <sub>к</sub> × КБ <sub>к</sub>	54,7±1,44	26,6±0,75	20,0±0,47	5,5±0,41	1,1±0,04
2	КБ <sub>а</sub> × КБ <sub>а</sub>	56,7±2,23	28,0±0,75	21,1±0,53	5,8±0,87	1,1±0,06
3	КБ <sub>к</sub> × КБ <sub>а</sub>	48,7±2,23 1)*; 2)*	26,3±0,76	21,1±0,39	4,1±0,69	1,1±0,04
4	КБ <sub>а</sub> × КБ <sub>к</sub>	54,6±1,35 3)*	25,2±0,78 2)*	19,6±0,16 2)*; 3)**	4,3±0,64	1,2±0,02
5	КБ <sub>к</sub> × Л	56,2±2,49	27,4±0,66	23,1±0,60 1)**	3,2±0,38 1)**	1,1±0,01
6	КБ <sub>к</sub> × СМ-1	55,7±3,15	27,9±0,51	22,3±0,58 1)*	4,5±0,85	1,2±0,04
7	КБ <sub>а</sub> × Л	64,3±1,18 2)*	27,1±0,40	23,3±0,31 2)**	2,6±0,19 2)**	1,2±0,03
8	КБ <sub>а</sub> × СМ-1	56,3±1,28 3)***	27,2±0,93	23,1±0,98	3,1±0,38 2)*	1,0±0,08

Примечание: разница достоверна \* –  $p<0,05$ ; \*\* –  $p<0,01$ ; \*\*\* –  $p<0,001$ ; 1) по сравнению с 1-й группой, 2) по сравнению со 2-й группой, 3) между соответствующими группами: (КБ<sub>а</sub> × КБ<sub>к</sub>) с (КБ<sub>к</sub> × КБ<sub>а</sub>); (КБ<sub>а</sub> × СМ-1) с (КБ<sub>а</sub> × Л).

Влагосвязывающая способность (в % к мясу) у свиней 3-й опытной группы на 6,0-8,0% ( $p<0,05$ ) меньше, чем в контроле. У молодняка 4-й опытной группы ВСС (в % к мясу) больше на 5,9% ( $p<0,05$ ), а величина рН меньше на 4,5% ( $p<0,05$ ), чем у свиней 3-й опытной группы. При скрещивании маток катуньского и ачинского типа крупной белой породы с хряками мясных пород рН мяса полученного молодняка ниже на 5,3-9,3% ( $p<0,05-0,01$ ).

Анализ химического состава мышечной ткани свиней показал, что животные 3-й опытной группы по содержанию фосфора на 0,051% превосходили особей катуньского типа.

У свиней генотипа КБ<sub>к</sub> × Л содержание белка и фосфора в мышечной ткани больше на 3,1% ( $p<0,01$ ) и 0,097% ( $p<0,001$ ), а жира меньше на 2,3% ( $p<0,01$ ), чем в контроле.

Подбор к маткам катуньского типа хряков породы СМ-1 способствовал повышению содержания белка и фосфора в мясе потомства на 2,3% ( $p<0,05$ ) и 0,047% ( $p<0,05$ ) соответ-

ственно. Сочетание пород  $КБ_A \times Л$  обусловило повышение содержания белка в мышечной ткани полученного молодняка на 2,2% ( $p < 0,01$ ).

По диаметру мышечных волокон свиньи сочетания  $КБ_К \times Л$  на 15,4% ( $p < 0,01$ ) превосходили животных катуньского типа, а молодняк  $КБ_A \times СМ-1$  опережал особей ачинского типа на 24,0% ( $p < 0,05$ ).

Минимальная температура плавления жировой ткани свиней была характерна для свиней генотипа  $КБ_К \times Л$  ( $39,5 \pm 0,28$  °С), а максимальная – для особей  $КБ_A \times Л$  ( $43,8 \pm 0,44$  °С).

Потомки, полученные в результате межтипového кроссирования  $КБ_К \times КБ_A$  по содержанию белка в жировой ткани уступали на 1,7-2,0% ( $p < 0,05-0,01$ ) животным контрольных групп. При скрещивании в 6, 7 и 8 опытных группах в шпике отмечено большее содержание жира на 3,2-4,6% ( $p < 0,05-0,001$ ) и меньшее содержание белка на 1,7-2,4% ( $p < 0,05-0,001$ ), чем при чистопородном разведении в контрольных группах.

### **3.1.6 Гематологические показатели молодняка свиней**

Анализ морфологических, биохимических и иммунологических показателей крови свиней разного генотипа в возрасте 6 месяцев показал, что молодняк 3-й опытной группы по уровню гемоглобина, общего белка,  $\alpha$ -глобулинов, бЕ-РОК и рЕ-РОК превышал особей катуньского типа на 2,5-17,1% ( $p < 0,05-0,001$ ), а по концентрации эритроцитов и лейкоцитов опережал сверстников ачинского типа на  $0,4 \times 10^{12}/л$  ( $p < 0,05$ ) и  $5,8 \times 10^9/л$  ( $p < 0,01$ ) соответственно. В крови свиней 4-й опытной группы в отличие от 1-й контрольной группы содержалось больше гемоглобина, общего белка, фосфора, рЕ-РОК, бЕ-РОК на 1,8-12,9% ( $p < 0,05-0,001$ ), а в сравнении со 2-й контрольной группой – больше лейкоцитов на  $5,2 \times 10^9/л$  ( $p < 0,05$ ). Помесный молодняк 5-й опытной группы превосходил сверстников катуньского типа по содержанию гемоглобина, общего белка, кальция, фосфора,  $\alpha$ -глобулинов и тЕ-РОК на 7,8-23,4% ( $p < 0,05-0,001$ ). Подсвинки генотипа  $КБ_К \times СМ-1$  отличались большим содержанием в крови кальция, общего белка,  $\alpha$ -глобулинов, тЕ-РОК, ЕМ-РОК на 4,2-23,1% ( $p < 0,05-0,001$ ), чем сверстники катуньского типа.

Молодняк, полученный в результате скрещивания  $КБ_A \times Л$ , по сравнению со свиньями ачинского типа имел более высокое содержание в сыворотке крови альбуминов на 5,4% ( $p < 0,001$ ). Подсвинки генотипа  $КБ_A \times СМ-1$  опережали сверстников 2-й контрольной группы по концентрации лейкоцитов на  $4,7 \times 10^9/л$  ( $p < 0,01$ ), общего белка на 7,8% ( $p < 0,01$ ) и  $\alpha$ -глобулинов на 4,7% ( $p < 0,05$ ).

### **3.1.7 Экономическая эффективность проведенных исследований**

**использования методов межтипového кроссирования и межпородного скрещивания на свиноматках крупной белой породы разных заводских типов отечественной селекции**

Расчет экономической эффективности исследования показал, что среди разных вариантов межтипového кроссирования свиней крупной белой породы более оптимальным следует считать сочетание  $\text{♀}КБ_К \times \text{♂}КБ_A$ , при котором получен больший экономический эффект, чем в 1-й и 2-й контрольных группах в расчете на гнездо на 1342 рублей и 476 рублей соответственно. Из вариантов межпородного скрещивания наибольший экономический эффект показали сочетания пород  $\text{♀}КБ_К \times \text{♂}Л$ ,  $\text{♀}КБ_A \times \text{♂}Л$  и  $\text{♀}КБ_A \times \text{♂}СМ-1$  в размере от 675 до 1669 рублей в расчете на один опорос в отличие от разведения свиней крупной белой породы.

### **3.1.8 Производственная апробация**

Из разных вариантов межтипového кроссирования в качестве лучшего сочетания следует считать  $\text{♀}КБ_К \times \text{♂}КБ_A$ , так как количество поросят, масса гнезда в 2 месяца и сохранность у них больше, чем у свиней катуньского типа на 9,8% ( $p < 0,001$ ), 12,6% ( $p < 0,05$ ) и 14,1% ( $p < 0,001$ ) соответственно, что способствовало получению наибольшего экономического эф-

фекта в размере 1122 рубля. Из вариантов межпородного скрещивания более оптимальным оказался подбор к маткам катуньского типа хряков породы ландрас, а к маткам ачинского типа – хряков СМ-1. При сочетании ♀КБ<sub>к</sub> × ♂Л отмечено превосходство по деловому выходу поросят на 14,1% (p<0,01), массе гнезда в 2 месяца на 14,8% (p<0,001) и сохранности на 8,9% (p<0,01) по отношению к разведению свиней катуньского типа. Подбор свиней по схеме ♀КБ<sub>а</sub> × ♂СМ-1 способствовал получению более высокого делового выхода поросят на 7,8% (p<0,05) в отличие от разведения свиней ачинского типа. Среди вариантов межпородного скрещивания сочетания пород ♀КБ<sub>к</sub> × ♂Л, ♀КБ<sub>а</sub> × ♂СМ-1 и ♀КБ<sub>а</sub> × ♂Л обусловили получение экономического эффекта в размере от 675 до 1669 рублей в расчете на 1 опорос по сравнению с чистопородным разведением свиней.

### 3.2 Эффективность использования хряков породы йоркшир для скрещивания с матками крупной белой породы отечественной селекции и помесными матками КБ х Й

#### 3.2.1 Воспроизводительные качества свиноматок

Воспроизводительные качества маток при скрещивании с хряками породы йоркшир представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Воспроизводительные качества свиноматок

Показатель	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
	КБ × КБ	КБ × Й	(КБ × Й) × Й
	n=26	n=38	n=17
Всего при рождении, гол.	12,2±0,40	11,7±0,35	12,6±0,35
Многоплодие, гол.	11,9±0,33	11,4±0,31	11,8±0,34
Количество поросят в 30 дней, гол.	11,1±0,27	10,9±0,24	10,8±0,36
Количество поросят в 60 дней, гол.	10,7±0,23	10,2±0,22	10,3±0,40
Сохранность, %	90,6±1,57	91,1±1,91	87,5±2,20
Крупноплодность, кг	1,4±0,04	1,5±0,04	1,5±0,05
Масса гнезда в 30 дней, кг	84,0±1,82	81,9±2,13	83,1±2,31
Масса гнезда в 60 дней, кг	185,5±2,67	199,2±6,03 1)*	202,0±6,75 1)*
Средняя масса 1 головы в 60 дней, кг	17,5±0,43	19,6±0,52 1)**	20,0±0,92 1)*

Примечание: разница достоверна \* – p<0,05; \*\* – p<0,01; 1) по сравнению с контрольной группой.

При скрещивании маток крупной белой породы с хряками породы йоркшир масса гнезда и одного поросенка в 60 дней были больше на 7,4% (p<0,05) и 12,0% (p<0,01) соответственно, чем при чистопородном разведении. Скрещивание в 3-й опытной группе привело к увеличению массы гнезда и одного поросенка в 2 месяца на 8,9% (p<0,05) и 14,3% (p<0,05) соответственно в отличие от контроля. Однако в указанной группе отмечена тенденция к снижению сохранности поросят на 3,1 и 3,6% относительно свиней контрольной и 1-й опытной групп.

#### 3.2.2 Особенности экстерьера молодняка свиней

Анализ промеров туловища свиней крупной белой породы и помесного молодняка выявил достоверное преимущество свиней, полученных от сочетания КБ × Й по длине туловища на 2,9% (p<0,05) над чистопородными сверстниками. Однако обхват пясти, высота в холке и ширина груди у них были меньше, чем в контроле на 4,0-9,1% (p<0,05-0,001). Оценка индексов телосложения подсвинков разного происхождения показала, что помесный молодняк 2-й и 3-й опытных групп был более растянутым на 13,4% (p<0,001) и 14,1% (p<0,001) в отличие от чистопородных животных. Помесные свиньи 2-й и 3-й опытных групп имели

более высокое значение индекса формата (209,3-210,0) против соответствующего показателя аналогов контроля (195,9). Однако более крепкая конституция отмечена у молодняка крупной белой породы. В целом скрещивание оказало положительное влияние на особенности телосложения полученного потомства, имеющего скороспелый нежный-плотный тип конституции.

### 3.2.3 Откормочные качества свиней

Показатели откормочных качеств свиней разного происхождения по результатам 2-го опыта приведены на рисунках 2, 3, 4.

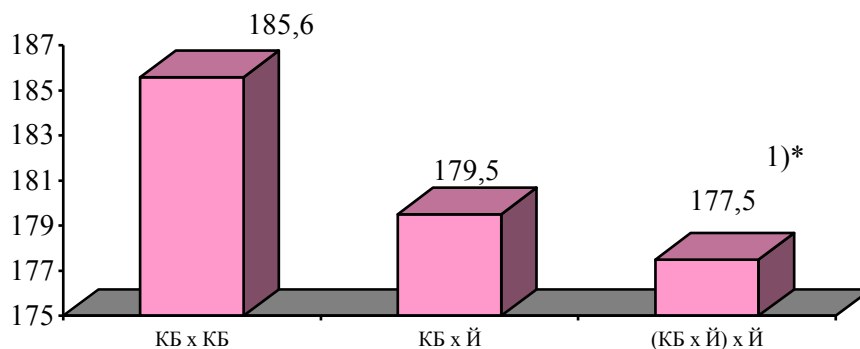


Рисунок 2 – Возраст достижения живой массы 100 кг, дней

Примечание: разница достоверна \* –  $p < 0,05$ ; 1) по сравнению с контрольной группой.

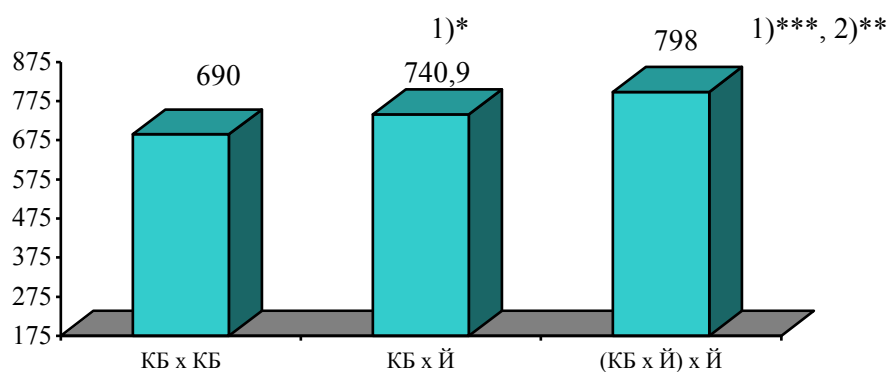


Рисунок 3 – Среднесуточный прирост, г

Примечание: разница достоверна \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$ ; 1) по сравнению с контрольной группой, 2) по сравнению с 1-й опытной группой.

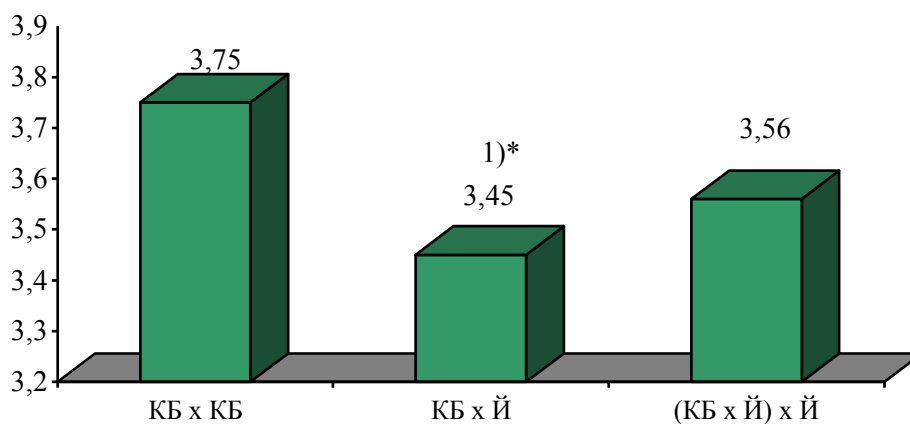


Рисунок 4 – Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, корм. ед.

Примечание: разница достоверна \* –  $p < 0,05$ ; 1) по сравнению с контрольной группой.

Скрещивание маток крупной белой породы с хряками породы йоркшир способствовало увеличению среднесуточных приростов живой массы полученного молодняка на 7,4% ( $p<0,05$ ) и снижению затрат корма на 8,0% ( $p<0,05$ ). Молодняк 3 опытной группы быстрее достигал живой массы 100 кг на 8,1 дней (4,4%;  $p<0,05$ ) и имел более высокую скорость роста на 15,7% ( $p<0,001$ ) в отличие от аналогов крупной белой породы. Сравнительный анализ свиней 2-й и 3-й опытных групп выявил преимущество животных генотипа (КБ × Й) × Й по среднесуточному приросту на 7,7% ( $p<0,01$ ).

### 3.2.4 Показатели, характеризующие мясную продуктивность

Показатели мясных качеств свиней представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Мясные качества свиней (n=20)

Показатель	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
	КБ × КБ	КБ × Й	(КБ × Й) × Й
Убойный выход, %	69,3±0,68	71,0±0,60	69,4±0,91
Длина туши, см	94,7±0,47	98,8±1,01 1)***	95,5±0,84
Толщина шпика над 6-7 грудным позвонком, мм	20,7±0,31	17,6±1,00 1)**	18,1±0,55 1)***
Площадь «мышечного глазка», см <sup>2</sup>	40,3±0,95	44,7±1,66 1)*	41,6±0,99

Примечание: разница достоверна \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$ ; 1) по сравнению с контрольной группой.

Свиньи генотипа КБ × Й опережали сверстников крупной белой породы по площади «мышечного глазка» на 10,9% ( $p < 0,05$ ) и длине туши на 4,3% ( $p < 0,001$ ). Толщина шпика у них была меньше на 15,0% ( $p < 0,01$ ), что указывает на повышение мясности туш. В качестве лучшего варианта сочетания пород по показателям, характеризующим мясную продуктивность, следует считать подбор по схеме ♀КБ × ♂Й. Помесный молодняк генотипа (КБ × Й) × Й в отличие от чистопородных сверстников отличался меньшей осаленностью туш на 12,6% ( $p < 0,001$ ).

### 3.2.5 Качественные показатели мышечной ткани свиней

Физико-химические свойства и химический состав мышечной ткани свиней разных сочетаний представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Физико-химические свойства и химический состав мышечной ткани свиней (n=6)

Показатель	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
	КБ × КБ	КБ × Й	(КБ × Й) × Й
ВСС, % к мясу	59,4±1,28	61,0±0,81	59,0±0,79
ВСС, % к общей влаге	83,1±1,08	82,7±0,60	81,8±0,97
pH, ед.	5,95±0,056	6,04±0,049	5,92±0,043
Сухое вещество, %	28,6±0,74	26,2±0,94	25,5±0,24 1)**
Жир, %	8,1±0,88	5,5±0,92	4,7±0,16 1)**
Белок, %	19,4±0,33	19,7±0,12	19,6±0,12
Зола, %	1,0±0,02	1,0±0,05	0,9±0,02 1)*

Примечание: разница достоверна \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; 1) по сравнению с контрольной группой.

Свиньи опытных групп имели тенденцию к снижению влагосвязывающей способности мышечной ткани (в % к общей влаге) на 0,4-1,3%. Показатель pH мяса всех изучаемых групп

находился в допустимых пределах 5,92-6,04 ед., что указывает на нормальное течение аутолиза в мышечной ткани и отсутствие пороков качества.

В мясе свиней (КБ × Й) × Й отмечена более низкая доля сухого вещества на 3,1% ( $p < 0,01$ ), жира на 3,4% ( $p < 0,01$ ), золы на 0,1% ( $p < 0,05$ ) в отличие от соответствующих показателей свиней крупной белой породы. Содержание кальция в мышечной ткани свиней опытных групп было меньше, чем у чистопородных животных на 0,2-0,3 г/кг ( $p < 0,01$ ).

### **3.2.6 Гематологические показатели молодняка свиней**

Результаты исследования морфологических и биохимических показателей крови животных в возрасте 6 месяцев показали, что у свиней генотипа КБ × Й выявлено более высокое содержание гемоглобина, кальция и фосфора на 13,3% ( $p < 0,05$ ), 0,34 ммоль/л (13,3%;  $p < 0,01$ ) и 0,24 ммоль/л (10,3%;  $p < 0,05$ ) соответственно, что свидетельствует об усилении интенсивности обменных процессов в организме помесных подсвинков. При скрещивании (КБ × Й) × Й установлено превосходство животных по содержанию кальция на 0,29 ммоль/л (11,4%;  $p < 0,05$ ), что указывает на оптимизацию минерального обмена в организме молодняка при увеличении доли кровности по породе йоркшир. В целом показатели крови подопытных свиней соответствовали нормативным значениям.

Следует указать на тенденцию к более высокому содержанию в крови свиней 2-й и 3-й опытных групп эритроцитов, лейкоцитов, общего белка, бета-глобулинов и гамма-глобулинов, что характерно для усиления белкового обмена, иммунного ответа организма и, как следствие, повышения скороспелости животных.

### **3.2.7 Экономическая эффективность проведенных исследований использования хряков породы йоркшир для скрещивания с матками крупной белой породы отечественной селекции и помесными матками КБ × Й**

Расчет экономической эффективности исследований на основании данных воспроизводительных качеств свиноматок показал, что скрещивание маток крупной белой породы с хряками породы йоркшир позволяет получить экономический эффект в расчете на 1 гнездо свиноматки в размере 702 рубля. Возвратное скрещивание (КБ × Й) × Й способствует получению экономического эффекта в размере 995 рублей на каждый опорос.

### **3.2.8 Производственная апробация**

Производственная проверка проведена на свиноматках крупной белой породы при чистопородном подборе (контрольная группа) и свиноматках крупной белой породы при скрещивании с хряками породы йоркшир (опытная группа). Всего проанализировано 60 опоросов (по 30 в каждой группе). Опытная группа превышала контрольную по массе гнезда в 60 дней на 8,7% ( $p < 0,01$ ) и средней живой массе поросенка в этом же возрасте на 12,1% ( $p < 0,01$ ), что обусловило получение экономического эффекта в размере 1047 рублей на один опорос по сравнению с чистопородным разведением крупной белой породы.

## **3.3 Эффективность использования межпородного скрещивания свиней крупной белой породы и породы ландрас ирландской селекции**

### **3.3.1 Воспроизводительные качества свиноматок**

В таблице 13 приведены воспроизводительные качества свиноматок ирландской селекции разных пород и породосочетаний.

При межпородном скрещивании по схеме: ♀КБи × ♂Ли выявлено превосходство по числу поросят в 30 дней на 8,1% ( $p < 0,05$ ), их сохранности на 3,6% ( $p < 0,05$ ), крупноплодности на 8,3% ( $p < 0,05$ ), массе гнезда при рождении на 16,5% ( $p < 0,05$ ), массе гнезда в 30 дней на

10,0% ( $p<0,05$ ) в отличие от чистопородного разведения свиней крупной белой породы, а также преимущество по числу всех родившихся поросят на 11,8% ( $p<0,01$ ) по отношению к животным породы ландрас. Сочетание пород по схеме ♀Ли × ♂КБи привело к увеличению крупноплодности на 16,7% ( $p<0,001$ ), массы гнезда при рождении на 21,6% ( $p<0,001$ ) и массы гнезда в 30 дней на 8,1% ( $p<0,05$ ) в отличие от чистопородного разведения свиней 1-й контрольной группы.

Таблица 13 – Воспроизводительные качества свиноматок (n=12)

Показатель	1	2	3	4	5
	♀КБи×♂КБи	♀Ли×♂Ли	♀КБи×♂Ли	♀Ли×♂КБи	♀(КБи × Ли) × ♂КБи
Всего при рождении, гол.	12,8±0,36	11,9±0,42	13,3±0,24 2)**	12,8±0,17	14,3±0,23 1)**; 2)***
Многоплодие, гол.	11,3±0,30	11,7±0,43	12,3±0,27	12,0±0,13	12,8±0,28 1)*; 2)*
Масса гнезда при рождении, кг	13,9±0,56	16,5±0,52 1)**	16,2±0,66 1)*	16,9±0,40 1)***	16,7±0,72 1)**
Крупноплодность, кг	1,2±0,04	1,4±0,03 1)***	1,3±0,05 1)*	1,4±0,03 1)***	1,3±0,04 1)*; 2)*
Количество поросят в 30 день, гол.	11,1±0,33	11,3±0,32	12,0±0,26 1)*	11,6±0,20	12,3±0,27 1)**; 2)*
Масса гнезда в 30 дней, кг	87,3±3,02	91,8±2,07	96,0±1,96 1)*	94,4±0,74 1)*	99,3±1,74 1)**; 2)*
Средняя масса 1 головы в 30 дней, кг	7,9±0,35	8,2±0,31	8,0±0,10	8,2±0,11	8,1±0,18
Сохранность, %	93,8±1,14	96,8±1,51	97,4±1,17 1)*	96,52±1,30	96,2±1,50

Примечание: разница достоверна \* –  $p<0,05$ ; \*\* –  $p<0,01$ ; \*\*\* –  $p<0,001$ ; 1) – по сравнению с 1-й контрольной группой; 2) – по сравнению со 2-й контрольной группой.

В 5-й опытной группе отмечено преимущество над 1-й и 2-й контрольными группами по числу всех поросят при рождении, многоплодию, деловому выходу на 8,8-20,2% ( $p<0,05-0,001$ ).

### 3.3.2 Особенности экстерьера молодняка свиней

Оценка промеров туловища свиней в возрасте 6 месяцев показала, что помесный молодняк 3-й опытной группы превосходил животных крупной белой породы по длине туловища на 3,9% ( $p<0,05$ ), а особи 4-й опытной группы опережали их по глубине груди на 8,1% ( $p<0,05$ ).

В отличие от свиней породы ландрас подвинки 3-й опытной группы имели больший обхват груди на 5,8% ( $p<0,05$ ), а свиньи 4-й опытной группы превышали по обхвату и глубине груди на 4,8% ( $p<0,01$ ) и 12,7% ( $p<0,01$ ) соответственно.

В результате анализа индексов телосложения свиней ирландской селекции выявлено, что по отношению к животным крупной белой породы молодняк 4-й опытной группы был более коротконогим на 4,6% ( $p<0,05$ ).

В сравнении с аналогами породы ландрас молодняк генотипа КБи × Ли являлся более сбитым, массивным, костистым и ширококелым на 2,5-18,9% ( $p<0,01-0,001$ ). Свиньи сочетания Ли × КБи в отличие от 2-й контрольной группы были более сбитыми, массивными, костистыми и ширококелыми на 10,0% ( $p<0,001$ ), 18,2% ( $p<0,001$ ), 1,4% ( $p<0,05$ ) и 9,5% ( $p<0,001$ ). Помеси 5-й опытной группой опережали ландрасов в контроле по сбитости, массивности и ширококелости на 9,2-15,4% ( $p<0,001$ ).



### 3.3.3 Откормочные качества молодняка свиней

На рисунках 5 и 6 указаны показатели откормочных качеств молодняка свиней.

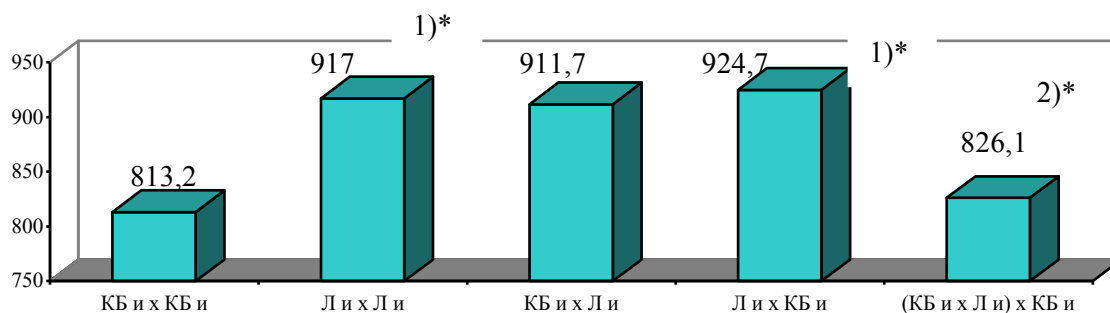


Рисунок 5 – Среднесуточный прирост, г

Примечание: разница достоверна \* –  $p < 0,05$ ; 1) по сравнению с 1-й контрольной группой; 2) по сравнению со 2-й контрольной группой.

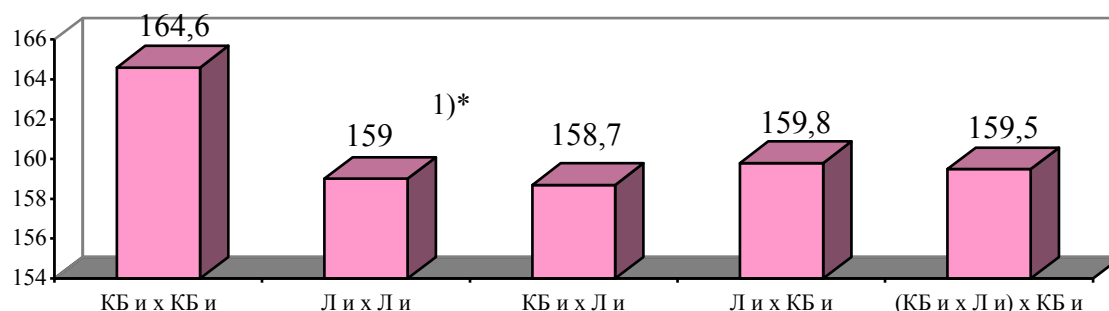


Рисунок 6 – Возраст достижения живой массы 100 кг, дней

Примечание: разница достоверна \* –  $p < 0,05$ ; 1) по сравнению с 1-й контрольной группой.

У свиней генотипа КБи × Ли выявлена тенденция к более высоким среднесуточным приростам на 12,1% и лучшей скороспелости на 3,6%, чем у сверстников крупной белой породы. Помесный молодняк 4-й опытной группы по среднесуточному приросту на 13,7% ( $p < 0,05$ ) лидировал над свиньями 1-й контрольной группы.

### 3.3.4 Показатели, характеризующие мясную продуктивность

В таблице 14 приведены показатели мясных качеств свиней.

Таблица 14 – Мясные качества свиней (n=3)

Показатель	1	2	3	4	5
	КБи × КБи	Ли × Ли	КБи × Ли	Ли × КБи	(КБи×Ли)×КБи
Предубойная живая масса, кг	98,7±2,86	97,7±2,16	100,0±3,08	100,3±2,16	99,0±2,55
Убойная масса, кг	69,8±3,18	70,1±1,74	71,3±2,80	71,6±1,66	70,8±1,76
Убойный выход, %	70,7±1,30	71,8±0,41	71,2±0,80	71,3±0,41	71,5±0,35
Длина туши, см	93,7±1,08	98,0±0,71 1)*	95,7±2,16	96,0±2,12	95,3±1,78
Масса задней трети полутуши, кг	9,6±0,43	10,8±0,78	10,0±0,71	10,7±0,82	10,3±0,82
Толщина шпика над 6-7 грудным позвонком, мм	25,3±0,41	20,0±1,41 1)*	18,7±2,27 1)*	20,7±1,08 1)*	22,0±0,71 1)*
Площадь мышечного глазка, см <sup>2</sup>	42,3±2,27	55,3±1,78 1)*	47,7±2,68	53,7±2,86 1)*	50,7±0,82 1)*

Примечание: разница достоверна \* –  $p < 0,05$ ; 1) – по сравнению с 1-й контрольной группой.

Помесный молодняк 3-й и 4-й опытных групп по сравнению с животными крупной белой породы имел более тонкий шпик на 26,1% ( $p<0,05$ ) и 18,2% ( $p<0,05$ ), большую площадь «мышечного глазка» на 12,8% и 27,0% ( $p<0,05$ ), с тенденцией к превосходству по убойному выходу, длине туши, задней ширине туши и массе окорока. Животные, имеющие 75% кровности по крупной белой породе и 25% по породе ландрас, выгодно отличались от сверстников крупной белой породы по площади «мышечного глазка» (+19,9%,  $p<0,05$ ) и толщине шпика (-13,0%,  $p<0,05$ ).

В целом по длине туши и площади «мышечного глазка» отмечен промежуточный характер наследования у помесных животных. В качестве лучшего среди опытных групп по мясным качествам следует отметить сочетание пород ♀Л<sub>и</sub> × ♂КБ<sub>и</sub>.

### 3.3.5 Качественные показатели мышечной и жировой ткани свиней

В таблице 15 представлены физико-химические показатели и химический состав мяса свиней разных пород и породосочетаний ирландской селекции.

В мышечной ткани помесного молодняка 3-й опытной группы содержалось меньше жира на 0,8% ( $p<0,05$ ) в отличие от 1-й контрольной группы и больше сухого вещества и жира на 2,8-2,9% ( $p<0,05-0,001$ ) по сравнению с животными 2-й контрольной группы.

В мясе свиней 4-й опытной группы содержание сухого вещества и жира на 2,7% ( $p<0,05$ ) и 4,1% ( $p<0,001$ ) было меньше, чем в 1-й контрольной группе. По сравнению со 2-й контрольной группой содержание жира в их мясе ниже на 0,5% ( $p<0,05$ ).

Таблица 15 – Физико-химические свойства и химический состав мышечной ткани ( $n=3$ )

Показатель	1	2	3	4	5
	КБ <sub>и</sub> × КБ <sub>и</sub>	Л <sub>и</sub> × Л <sub>и</sub>	КБ <sub>и</sub> × Л <sub>и</sub>	Л <sub>и</sub> × КБ <sub>и</sub>	(КБ <sub>и</sub> ×Л <sub>и</sub> )×КБ <sub>и</sub>
ВСС, % к мясу	56,5±1,63	55,1±0,40	55,4±1,91	56,6±1,39	57,5±2,45
ВСС, % к общей влаге	80,3±1,67	75,1±0,70 1)*	78,7±3,24	77,5±1,82	81,4±2,03 2)*
pH, ед.	6,09±0,033	5,96±0,099	6,05±0,027	6,03±0,014	6,07±0,060
Общая влага, %	70,3±0,78	73,4±0,53 1)*	70,5±0,66 2)*	73,0±0,94 1)*	70,5±1,26
Сухое вещество, %	29,7±0,78	26,6±0,53 1)*	29,5±0,66 2)*	27,0±0,94 1)*	29,5±1,26
Белок, %	21,4±0,78	22,0±0,48	22,1±0,63	22,8±0,36	22,3±1,25
Жир, %	7,3±0,19	3,7±0,15 1)***	6,5±0,16 1)*; 2)***	3,2±0,07 1)***; 2)*	6,1±0,15 1)**; 2)***
Зола, %	1,1±0,08	0,9±0,04	1,0±0,07	1,0±0,11	1,1±0,11
Калорийность, ккал	151,2±3,68	120,9±2,85 1)**	146,5±3,46 1)**	119,9±2,08 1)**	143,9±4,26
Энергетическая ценность, Дж	632,9±15,41	506,0±11,92 1)**	613,2±14,47 1)**	501,9±8,69 1)**	602,6±17,85 2)*

Примечание: разница достоверна \* –  $p<0,05$ ; \*\* –  $p<0,01$ ; \*\*\* –  $p<0,001$ ; 1) – по сравнению с 1-й контрольной группой; 2) – по сравнению со 2-й контрольной группой.

В 5-й опытной группе отмечена более высокая влагосвязывающая способность в процентах к общей влаге на 6,3% ( $p<0,05$ ), чем у сверстников породы ландрас. В 4-й опытной группе диаметр мышечных волокон больше на 13,0% ( $p<0,01$ ) в отличие от 1-й контрольной группы.

Температура плавления жировой ткани в 1-й контрольной и 5-й опытной группах была одинакова – 30,0° С. У животных 4-й опытной группы температура плавления шпика составила 34,3±0,707° С, что на 10,0% ( $p<0,05$ ) больше, чем в 1-й контрольной группе.

Животные 3-й опытной группы имели более оптимальный химический состав шпика. Энергетическая ценность их жировой ткани была меньше на 1,7% ( $p < 0,05$ ) по отношению к свиньям крупной белой породы. Особи 4-й опытной группы характеризовались более высоким содержанием влаги в жировой ткани на 4,8% ( $p < 0,01$ ) и меньшей калорийностью на 5,5% ( $p < 0,01$ ) в отличие от 1-й контрольной группы.

Помесный молодняк 5-й опытной группы по сравнению со свиньями породы ландрас отличался большим содержанием сухого вещества в шпике на 4,3% ( $p < 0,05$ ), жира на 4,2% ( $p < 0,01$ ), при более высокой калорийности на 5,1% ( $p < 0,01$ ).

### **3.3.6 Гематологические показатели молодняка свиней**

Животные генотипа  $КБ_{и} \times Л_{и}$  в отличие от свиней 1-й контрольной группы в сыворотке крови имели более высокое содержание альбуминов на 10,3% ( $p < 0,05$ ), с тенденцией к преимуществу по содержанию гемоглобина на 6,5% и эритроцитов на 4,6%. В отличие от сверстников породы ландрас у них выявлена тенденция к большему содержанию гемоглобина на 12,8%, эритроцитов на 3,0%, кальция на 2,1% и фосфора на 6,3%.

Молодняк сочетания  $Л_{и} \times КБ_{и}$  имел тенденцию к большему содержанию альбуминов на 4,7% в отличие от особей крупной белой породы и к большему уровню гемоглобина на 6,9%,  $\alpha$ -глобулинов на 4,1%,  $\gamma$ -глобулинов на 2,0% и фосфора на 4,3% в сравнении с чистопородными ландрасами.

Помесный молодняк генотипа  $(КБ_{и} \times Л_{и}) \times КБ_{и}$  по содержанию альбуминов на 8,6% ( $p < 0,01$ ) опережал особей крупной белой породы, имел тенденцию к большему содержанию в крови гемоглобина на 4,3-10,4% и эритроцитов на 4,5-6,2% по сравнению со сверстниками контрольных групп.

В целом гематологические показатели свиней ирландской селекции соответствовали физиологической норме, отмечено преобладание глобулинов над альбуминами, что свойственно для скороспелых животных.

### **3.3.7 Экономическая эффективность проведенных исследований использования метода межпородного скрещивания свиней ирландской селекции**

В основу расчета экономической эффективности исследований были взяты данные воспроизводительных качеств свиноматок. Наибольший экономический эффект в расчете на 1 опорос получен в 3 и 5 опытных группах в размере 128 и 184 рублей соответственно в отличие от чистопородного разведения свиней 1-й контрольной группы.

### **3.3.8 Производственная апробация**

В ходе производственной проверки установлено, что при скрещивании  $\text{♀}КБ_{и} \times \text{♂}Л$  относительно выше показатели многоплодия, делового выхода, крупноплодности, массы гнезда при рождении, средней массы поросенка к отъему на 2,5-11,6% ( $p < 0,05-0,001$ ) в отличие от чистопородного разведения свиней крупной белой породы. Использование возвратного скрещивания обусловило увеличение воспроизводительных качеств свиноматок. По сравнению с животными крупной белой породы помесные матки имели достоверное преимущество ( $p < 0,05-0,001$ ) по числу всех поросят при рождении, многоплодию, массе гнезда при рождении, крупноплодности, деловому выходу, массе гнезда в 30 дней, массе одной головы в 30 дней и сохранности на 1,2-10,6%.

При скрещивании  $(КБ_{и} \times Л)$  получен экономический эффект в расчете на 1 опорос в размере 108 рублей в отличие от разведения свиней крупной белой породы. При использовании возвратного скрещивания получен экономический эффект в размере 162 рубля на гнездо в отличие от разведения крупной белой породы.

### 3.4 Эффективность использования различных доз кормовой добавки «ЛипоКар» на супоросных свиноматках

#### 3.4.1 Кормление супоросных свиноматок

Концентрация энергии и основных питательных веществ в 1 кг комбикорма, применяемого в кормлении супоросных свиноматок, соответствовала нормам кормления. Разница между группами заключалась в потреблении кормовой добавки «ЛипоКар».

Использование витаминной кормовой добавки позволило увеличить содержание каротина в 1-й опытной группе на 105,4%, во 2-й опытной группе на 153,3%, в 3-й опытной группе на 201,1%.

#### 3.4.2 Воспроизводительные качества свиноматок

В таблице 16 представлены данные воспроизводительных качеств свиноматок.

Таблица 16 – Воспроизводительные качества свиноматок (n=5)

Показатель	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Всего поросят при рождении, гол.	12,4±1,44	12,6±0,84	12,2±1,29	12,6±0,99
Многоплодие, гол.	12,0±0,35	11,6±1,04	12,2±1,29	12,6±0,99
Количество поросят, гол.:				
в 21 день	11,6±0,45	11,0±0,79	11,6±1,10	11,8±0,87
в 30 дней	11,4±0,57	11,0±0,79	11,6±1,10	11,8±0,87
в 60 дней	11,0±0,71	11,0±0,79	11,6±1,10	11,8±0,87
Крупноплодность, кг	1,2±0,15	1,4±0,11	1,1±0,09	1,5±0,17
Масса гнезда, кг:				
при рождении	15,0±2,20	16,1±2,22	13,3±2,00	18,5±2,06
в 21 день	49,6±3,20	54,7±5,33	50,3±5,49	64,4±4,42 1)*
в 30 дней	68,9±5,03	69,4±9,54	73,0±4,68	79,4±4,10
в 60 дней	190,3±14,54	174,8±18,49	197,0±15,37	203,5±16,58
Сохранность, %	91,7±5,10	95,4±2,13	95,6±2,02	94,0±3,04

Примечание: разница достоверна \* –  $p < 0,05$ ; 1) по сравнению с контрольной группой.

Полученные результаты свидетельствуют, что использование кормовой добавки оказало положительное влияние на репродуктивные качества свиноматок. В 1-й опытной группе выявлена тенденция увеличения крупноплодности на 0,2 кг, массы гнезда при рождении на 7,3%, молочности на 10,3% и сохранности на 3,7%. Во 2-й опытной группе установлена тенденция к большей массе гнезда с 21-го по 60-й день на 1,4-6,0% и к повышению сохранности на 3,9% относительно контроля. Матки 3-й опытной группы характеризовались большей молочностью на 29,8% ( $p < 0,05$ ) в отличие от животных, не получавших кормовую добавку.

Таким образом, использование на супоросных свиноматках кормовой добавки «ЛипоКар» в дозировке 2,1 г/голову в сутки (3 опытная группа) следует считать более оптимальным вариантом, так как при этом установлено достоверное превосходство по молочности на 29,8% ( $p < 0,05$ ) над матками контрольной группы, а также получены большие количественные и массовые показатели гнезд и подсвинков относительно животных остальных групп.

#### 3.4.3 Гематологические показатели свиноматок

##### 3.4.3.1 Показатели крови свиноматок до использования кормовой добавки

Гематологические показатели свиноматок перед использованием кормовой добавки не имели значимых межгрупповых отличий. В целом, показатели крови животных соответство-

вали физиологической норме. Уровень гемоглобина в крови свиноматок находился в пределах от 90,0 до 95,4 г/л, концентрация эритроцитов от 6,0 до  $6,8 \times 10^{12}$ /л, лейкоцитов от 11,3 до  $16,0 \times 10^9$ /л, содержание каротина составляло от 0,20 до 0,25 ммоль/л, витамина А от 0,49 до 0,60 мкмоль/л, резервная щелочность имела значение от 44,5 до 46,1 об. %  $\text{CO}_2$ . Уровень общего белка в сыворотке крови свиноматок был в пределах от 76,2 до 87,2 г/л, кальция от 2,09 до 2,37 ммоль/л, фосфора от 2,04 до 2,60 ммоль/л. Относительное содержание альбуминов составило от 40,8 до 43,1%. В целом отмечено преобладание глобулинов над альбуминами, что свойственно скороспелым животным. До начала использования витаминной кормовой добавки достоверных межгрупповых отличий установлено не было и показатели лейкограммы крови свиноматок соответствовали физиологической норме. В целом процент сегментоядерных нейтрофилов был больше, чем доля палочкоядерных нейтрофилов.

#### **3.4.3.2 Показатели крови свиноматок после использования кормовой добавки**

В целом данные, характеризующие морфологический и биохимический состав крови маток крупной белой породы после использования кормового препарата «ЛипоКар», соответствовали нормативным значениям.

В 1-й опытной группе по сравнению с контролем установлена более низкая доля альбуминов на 6,8% ( $p < 0,01$ ), но более высокая концентрация гамма-глобулиновой фракции белка на 5,1% ( $p < 0,05$ ), состоящей из иммуноглобулинов и обеспечивающей гуморальный иммунитет.

Матки 2-й опытной группы характеризовались относительно большей долей альбуминов на 4,2% ( $p < 0,01$ ), но меньшим содержанием гамма-глобулинов на 4,1% ( $p < 0,05$ ), чем у животных 1-й опытной группы.

При использовании кормовой добавки в дозе 2,1 г/гол./сут. (3 опытная группа) уровень витамина А в периферической крови свиноматок на 48,7% ( $p < 0,001$ ) был больше, чем в контрольной группе. Уровень резервной щелочности в разных группах животных не имел достоверных отличий и свидетельствовал о нормальном кислотно-щелочном равновесии организма, связанного с окислительно-восстановительными процессами, интенсивностью белкового, углеводного и жирового обмена.

Анализ лейкограммы свиноматок показал, что доля эозинофилов была относительно больше в 3-й опытной группе, что на 2,8% ( $p < 0,05$ ) отклонялось от показателя свиной контрольной группы и находилось на верхней границе нормы. Дальнейшее увеличение дозы кормовой добавки, вероятно, могло вызвать возникновение аллергической реакции в организме маток.

#### **3.4.4 Экономическая эффективность проведенных исследований использования кормовой добавки на свиноматках**

Расчет экономической эффективности использования витаминной кормовой добавки «ЛипоКар» в кормлении супоросных свиноматок показал, что наиболее эффективной оказалась дозировка 2,1 г на 1 голову в сутки, так как при этом экономический эффект в расчете на 1 гнездо подсосной свиноматки был максимальным и составил 732 рубля.

#### **3.4.5 Производственная апробация**

Производственная апробация использования кормовой добавки на супоросных свиноматках в 3-й опытной группе в дозе 2,1 г/гол./сут. ( $n=30$ ) в сравнении с контрольной группой ( $n=30$ ), где кормовой препарат не применялся, подтвердила результаты, полученные в опыте. В 3-й опытной группе установлен более высокий уровень воспроизводительных качеств свиноматок: многоплодие было выше на 0,8 голов (+6,5%), масса гнезда при рождении – на

3,8 кг (+25,0%), масса гнезда в 2 месяца – на 9,7 кг (+4,9%), что способствовало получению экономического эффекта в размере 485 рублей на 1 гнездо.

### **3.5 Эффективность использования кормовой добавки «ЛипоКар» в рационе супоросных свиноматок и полученного от них молодняка на доращивании**

#### **3.5.1 Кормление молодняка свиней на доращивании**

Концентрация энергии и основных питательных веществ в 1 кг комбикорма для молодняка свиней на доращивании соответствовала нормам кормления. Кормовая добавка «ЛипоКар» дополнительно к основному рациону скармливалась поросятам во 2-й и 3-й опытных группах, что позволило увеличить содержание каротина на 181,3% по сравнению с контрольной и 1-й опытной группами.

#### **3.5.2 Особенности экстерьера молодняка свиней**

Анализ промеров туловища и индексов телосложения свиней в 6-ти месячном возрасте выявил преимущество над контрольными животными: особей 1-й опытной группы – по высоте в холке на 18,3% ( $p<0,05$ ); животных 2-й опытной группы – по высоте в холке на 22,7% ( $p<0,001$ ) и длинноногости на 14,5% ( $p<0,05$ ); подсвинков 3-й опытной группы – по высоте в холке на 15,1% ( $p<0,05$ ).

Молодняк 1-й и 3-й опытных групп имел сходные особенности телосложения. Сравнительный анализ особенностей экстерьера животных 2-й и 3-й опытных групп показал преимущество свиней 3-й опытной группы по ширине груди на 5,9% ( $p<0,05$ ), обхвату груди на 8,5% ( $p<0,05$ ) и широкотелости на 4,9% ( $p<0,05$ ).

Лучшее развитие туловища свиней 2-й и 3-й опытных групп могло быть обусловлено биологическим действием витамина А и  $\beta$ -каротина на их организм. Витамин А, являясь катализатором протеолитических ферментов, повышает усвояемость белка, вследствие чего организм животных лучше обеспечивается строительным материалом для построения мышечной ткани, что способствует формированию более крепкого телосложения. Бета-каротин улучшает функционирование иммунной системы, что увеличивает резистентность организма к инфекционным заболеваниям, в результате животные лучше растут и развиваются.

#### **3.5.3 Показатели роста и откормочные качества молодняка свиней**

В таблице 17 приведены показатели живой массы поросят в период доращивания и откорма.

Таблица 17 – Живая масса свиней на доращивании и откорме, кг ( $n=8$ )

Возраст, месяцев	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
2	19,0±0,81	18,3±0,88	18,8±0,63	19,8±1,28
3	30,8±0,73	30,3±2,20	31,8±0,48	32,1±2,45
4	46,2±1,16	46,1±2,44	46,9±0,72	49,2±2,24
5	66,8±1,12	68,8±2,20	70,0±0,81 1)*	73,1±1,54 1)**
6	89,7±1,92	94,7±2,83	96,4±1,12 1)**	100,2±0,98 1)***; 3)*

Примечание: разница достоверна \* –  $p<0,05$ ; \*\* –  $p<0,01$ ; \*\*\* –  $p<0,001$ ; 1) по сравнению с контрольной группой; 3) по сравнению со 2-й опытной группой.

В возрасте от двух до четырех месяцев достоверной разницы между исследуемыми группами по живой массе не установлено (табл. 17). В 5-ти и 6-ти месячном возрасте особи 2-й опытной группы опережали аналогов контроля по живой массе на 4,8% ( $p<0,05$ ) и 7,5% ( $p<0,01$ ), а свиньи 3-й опытной группы превышали на 9,4% ( $p<0,01$ ) и 11,7% ( $p<0,001$ ) соответственно. В целом молодняк 2-й и 3-й опытных групп по живой массе лидировал на про-

тяжениии периода исследований с достоверным преимуществом над аналогами контроля в возрасте 5- и 6-ти месяцев от 4,8% ( $p<0,05$ ) до 11,7% ( $p<0,001$ ).

Среднесуточный прирост свиней в период доразивания и откорма приведен в таблице 18.

Таблица 18 – Среднесуточный прирост живой массы свиней, г ( $n=8$ )

Возраст, месяцев	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
2-3	395,4±17,34	400,0±61,35	412,5±18,97	408,8±49,23
3-4	512,5±25,14	525,0±35,48	525,0±31,41	570,8±15,70
4-5	687,5±13,36	758,3±23,08 1)*	770,4±8,40 1)***	795,8±44,89 1)*
5-6	762,5±54,06	862,5±50,14	879,2±20,13	904,2±20,69 1)*

Примечание: разница достоверна \* –  $p<0,05$ ; \*\*\* –  $p<0,001$ ; 1) – по сравнению с контрольной группой.

По скорости роста в возрасте 4-х и 5-ти месяцев свиньи 1-й, 2-й и 3-й опытных групп опережали контрольных животных на 10,3% ( $p<0,05$ ), 12,1% ( $p<0,001$ ) и 15,8% ( $p<0,05$ ) соответственно, что связано с биологическим действием на организм свиней кормовой добавки «ЛипоКар». С 5-ти до 6-ти месячного возраста молодняк 3-й опытной группы отличался более высокой скоростью роста на 18,6% ( $p<0,05$ ), чем сверстники в контроле. В остальных опытных группах отмечена тенденция к большей скорости роста на 13,1-15,3%.

На рисунках 7 и 8 приведены показатели скороспелости и затрат корма свиней.

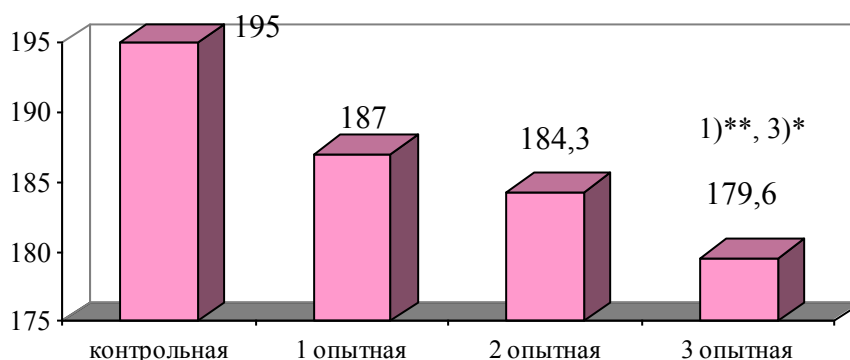


Рисунок 7 – Возраст достижения живой массы 100 кг, дней

Примечание: разница достоверна \* –  $p<0,05$ ; \*\* –  $p<0,01$ ; 1) по сравнению с контрольной группой; 3) по сравнению со 2-й опытной группой.

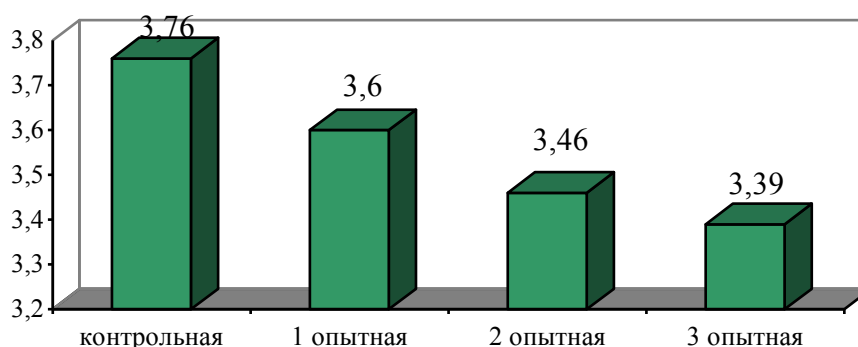


Рисунок 8 – Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, корм. ед.

По данным эксперимента в 1-й опытной группе отмечена тенденция к меньшему сроку откорма на 8 дней (4,1%) в отличие от контрольных животных. Во 2-й опытной группе разница с контролем по скороспелости была достоверной и составила 5,5% ( $p<0,05$ ). У свиней 3-й опытной группы установлена более высокая скороспелость на 7,9% ( $p<0,01$ ) и 2,6%

( $p < 0,05$ ), чем в контрольной и 2-й опытных группах. Во всех опытных группах отмечена тенденция к лучшей оплате корма приростом живой массы на 4,3-9,8%.

### 3.5.4 Показатели, характеризующие мясную продуктивность

В таблице 19 указаны показатели, характеризующие мясную продуктивность.

Таблица 19 – Мясные качества свиней (n=4)

Период, месяцев	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Убойный выход, %	68,4±2,58	70,4±1,47	71,0±1,00	71,6±0,53
Длина туши, см	95,3±4,51	94,2±2,28	96,4±1,03	96,9±4,35
Площадь «мышечного глазка», см <sup>2</sup>	32,5±1,80	36,8±0,55	35,0±2,36	33,5±0,88
Толщина шпика, мм	25,6±0,72	25,3±0,73	24,3±1,28	22,8±0,87 1)*

Примечание: разница достоверна \* –  $p < 0,05$ ; 1) – по сравнению с контрольной группой.

У свиней 3-й опытной группы толщина шпика была меньше на 10,9% ( $p < 0,05$ ), чем в контроле. Выявлена тенденция к преимуществу свиней опытных групп по величине убойного выхода на 2,0-3,2% и площади «мышечного глазка» на 3,1-13,2%.

### 3.5.5 Качественные показатели мышечной и жировой ткани свиней

В таблице 20 представлены результаты изучения физико-химических показателей и химического состава длиннейшей мышцы спины свиней.

Таблица 20 – Физико-химические показатели и химический состав мышечной ткани свиней (n=4)

Показатель	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
ВСС, % к мясу	64,5±0,98	62,3±2,01	62,2±3,34	61,5±1,09
ВСС, % к общей влаге	85,7±1,38	87,5±1,39	85,0±5,33	85,5±1,71
pH, ед.	5,75±0,20	5,53±0,146	5,63±0,23	5,60±0,224
Общая влага, %	75,3±0,24	71,3±2,04	73,4±1,40	70,1±3,97
Сухое вещество, %	24,7±0,24	28,7±2,04	26,7±1,40	29,9±3,97
Белок, %	19,6±0,24	21,6±0,30 1)*	21,3±0,74	21,8±0,83 1)*
Жир, %	4,0±0,33	5,7±2,13	4,2±1,89	6,7±3,69
Зола, %	1,1±0,06	1,4±0,04 1)*	1,2±0,18	1,4±0,06 1)**

Примечание: разница достоверна \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; 1) – по сравнению с контрольной группой.

У свиней 1-й и 3-й опытных групп в мышечной ткани содержалось больше белка на 2,0-2,2% ( $p < 0,05$ ) и золы на 0,3% ( $p < 0,05$ ) в отличие от свиней контрольной группы. Отмечена тенденция к снижению pH мяса в опытных группах на 0,12-0,22 ед. и тенденция к повышению влагосвязывающей способности мышечной ткани (в % к общей влаге) животных 1-й опытной группы на 1,8% относительно контроля, что свидетельствует о повышении сочности мяса и выхода готовой продукции при промышленной переработке. В мышечной ткани животных всех опытных групп обнаружена тенденция к более высокому содержанию сухого вещества на 2,0-5,2%, жира на 0,2-2,7% и повышению калорийности на 7,2-28,8%.

Жировая ткань свиней 3-й опытной группы имела наименьшую температуру плавления (40,5±1,68°C), что 3,6% отклонялось в меньшую сторону от показателя свиней контрольной группы. Это указывает на тенденцию к увеличению усвояемости. Выявлена тенденция к повышению содержания питательных веществ в жировой ткани свиней 1-й опытной группы



в отличие от контроля. В шпике свиней 2-й и 3-й групп, напротив, сухого вещества было меньше, чем в контроле, что вероятно связано с более высокой скоростью роста, обусловленной большим отложением в туше мышечной ткани. На образование жировой ткани тратится больше питательных веществ, чем на образование мышечной ткани. Это подтверждается полученными нами результатами откормочных качеств свиней, согласно которым затраты корма были меньше во 2-й и 3-й опытных группах.

### **3.5.6 Особенности переваримости протеина, баланс азота, кальция и фосфора в организме свиней**

Переваримость протеина у свиней контрольной группы составляла 78,4%, а у свиней опытной группы – 79,5%. Включение кормовой добавки в дозе 2,1 г/гол./сут. супоросным свиноматкам в течение 20 дней и пороссятам на дорастивании в дозе 0,8 г/гол./сут. в течение 40 дней (опытная группа) повысило эффективность использования азота от принятого на 7,8% и способствовало оптимизации минерального обмена в организме свиней при большем отложении в теле кальция на 2,7% и фосфора на 2,8%.

### **3.5.7 Показатели крови молодняка свиней при использовании витаминной кормовой добавки**

Исследования показателей крови молодняка в 4 месячном возрасте показали, что в опытных группах уровень гемоглобина, резервной щелочности и общего белка относительно выше, чем в контроле, с достоверным отличием ( $p < 0,05-0,001$ ) в 3-й опытной группе по гемоглобину на 26,7%, резервной щелочности на 10,3 %  $\text{CO}_2$  и общему белку на 15,5%, что свидетельствует об усилении обмена веществ организма животных. Доля сегментоядерных нейтрофилов во 2-й и 3-й опытных группах ниже на 10,2% и 12,0%, а содержание лимфоцитов – напротив больше, чем в контроле на 8,3% и 10,0% соответственно ( $p < 0,05-0,001$ ).

В 6-ти месячном возрасте подсвинки 2-й и 3-й опытных групп имели более высокое содержание витамина А в сыворотке крови на 0,18-0,19 мкмоль/л ( $p < 0,05$ ). Свиньи 3-й опытной группы по содержанию общего белка на 11,2% ( $p < 0,05$ ) превосходили сверстников контроля.

В крови животных опытных групп в 4-х и 6-ти месячном возрасте установлена тенденция к превосходству показателей тЕ-РОК на 1,6-16,0% и В-лимфоцитов на 1,3-5,9%.

### **3.5.8 Экономическая эффективность проведенных исследований использования кормовой добавки в рационе свиноматок и полученного от них молодняка свиней на дорастивании**

Экономически эффективной дозировкой следует считать использование кормовой добавки «ЛипоКар» в рационе супоросных свиноматок в дозе 2,1 г/гол./сут., а затем в рационах полученного от них молодняка в период дорастивания в дозировке 0,8 г/гол./сут., что позволит получить экономический эффект от реализации одной головы откормочного молодняка свиней в размере 338 рублей.

### **3.5.9 Производственная апробация**

Для производственной проверки результатов научно-хозяйственного опыта были подобраны две группы свиней в возрасте 60 дней по 50 голов в каждой. В контрольной группе животным скармливали только основной рацион. В опытной группе молодняк был получен от маток, которым скармливали в период супоросности кормовую добавку «ЛипоКар» в дозе 2,1 г на голову в сутки. Молодняку опытной группы в период дорастивания также дополнительно в рацион вводили кормовую добавку «ЛипоКар» в дозе 0,8 г на голову в сутки. Результаты производственной проверки показали, что в опытной группе затраты корма на 1 кг прироста были ниже на 0,37 корм. ед. и экономический эффект составил 328 рублей на голову откормочного молодняка свиней.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований можно сделать следующие **выводы**:

1. Среди вариантов межтипового кроссирования свиней крупной белой породы сочетание маток катуньского типа с хряками ачинского типа было более оптимальным, так как способствовало повышению сохранности молодняка на 9,9-11,7% ( $p < 0,05-0,01$ ), делового выхода на 11,2% ( $p < 0,05$ ), массы гнезда к отъему на 17,1% ( $p < 0,05$ ) и обеспечило получение экономического эффекта в размере 1342 рубля на гнездо.

2. Молодняк, полученный в результате межтипового кроссирования свиней крупной белой породы по промерам туловища, откормочным и мясным качествам занимал промежуточное положение между исходными заводскими типами, а в отличие от свиней катуньского типа имел более высокое содержание гемоглобина, общего белка, рЕ-РОК и бЕ-РОК. Межтиповое кроссирование в 4-й опытной группе способствовало повышению скорости роста на 10,0% ( $p < 0,001$ ), убойного выхода на 3,6% ( $p < 0,001$ ), длины туши на 5,1% ( $p < 0,001$ ), массы внутреннего жира на 0,96 кг ( $p < 0,001$ ), массы внутренних органов на 0,49 кг ( $p < 0,05$ ) и обеспечило получение большего экономического эффекта в размере 166 рублей на 1 голову откормочного молодняка.

3. Скрещивание маток катуньского типа с хряками породы ландрас обеспечило увеличение числа поросят и массы гнезда в 2 месяца на 17,0-18,0% ( $p < 0,01$ ) и получение экономического эффекта в размере 1669 рублей в расчете на опорос. Подбор животных по схеме ♀КБ<sub>А</sub> × ♂СМ-1 способствовал повышению многоплодия на 12,5% ( $p < 0,05$ ) и был экономически более эффективным на 675 рублей в отличие от чистопородного разведения.

4. Молодняк, полученный в результате межпородного скрещивания (КБк × Л) опережал чистопородных сверстников 1-й контрольной группы по скороспелости на 5,3% ( $p < 0,001$ ), скорости роста на 10,7% ( $p < 0,001$ ), убойному выходу на 9,3% ( $p < 0,001$ ), массе окорока на 29,9% ( $p < 0,001$ ), длине туши на 6,6% ( $p < 0,001$ ), площади «мышечного глазка» на 7,0% ( $p < 0,01$ ), массе внутреннего жира на 0,84 кг ( $p < 0,001$ ), массе внутренних органов на 0,56 кг ( $p < 0,05$ ), содержанию белка в мясе на 3,1% ( $p < 0,01$ ), диаметру мышечных волокон на 15,4% ( $p < 0,01$ ), уступая по толщине шпика на 16,8% ( $p < 0,05$ ) и массовой доле жира в мышечной ткани на 2,0% ( $p < 0,01$ ). В отличие от свиней катуньского типа в крови помесей было больше гемоглобина, общего белка, кальция, фосфора, тЕ-РОК, альфа-глобулинов.

Помесный молодняк (КБ<sub>А</sub> × СМ-1) превосходил животных ачинского типа по растянутости на 10,0% ( $p < 0,01$ ), костистости на 2,1% ( $p < 0,05$ ), скороспелости на 3,5% ( $p < 0,001$ ), убойному выходу на 5,4% ( $p < 0,001$ ), массе окорока на 9,5% ( $p < 0,001$ ), площади «мышечного глазка» на 27,2% ( $p < 0,001$ ), массе ног на 0,44 кг ( $p < 0,01$ ), массе внутренних органов на 0,46 кг ( $p < 0,05$ ), имея более тонкий шпик на 30,0% ( $p < 0,001$ ). В их мышечной ткани содержалось меньше жира на 2,7% ( $p < 0,05$ ), а в шпике – больше жира на 4,2% ( $p < 0,05$ ) и меньше белка на 1,8% ( $p < 0,05$ ). Сверстников ачинского типа они опережали по концентрации в крови лейкоцитов, общего белка, рЕ-РОК бЕ-РОК и тЕ-РОК и альфа-глобулинов.

5. Скрещивание маток крупной белой породы с хряками породы йоркшир способствовало увеличению массы гнезда на 7,4% ( $p < 0,05$ ), средней массы поросенка в 2 месяца на 12,0% ( $p < 0,01$ ) и получению экономического эффекта в размере 702 рубля. При возвратном скрещивании свиней по схеме ♀(КБ × Й) × ♂Й были выше показатели массы гнезда и средней массы поросенка к отъему на 8,9% ( $p < 0,05$ ) и 14,3% ( $p < 0,05$ ) соответственно, что позволило получить экономический эффект в размере 995 рублей в расчете на 1 гнездо.

6. Помесный молодняк (КБ × Й) в отличие от сверстников крупной белой породы имел преимущество по среднесуточным приростам на 7,4% ( $p < 0,05$ ), лучше оплачивал корм приростом живой массы на 8,0% ( $p < 0,05$ ), имел более тонкий шпик на 15,0% ( $p < 0,01$ ), более

длинные туши на 4,3% ( $p < 0,001$ ) и большую площадь «мышечного глазка» на 10,9% ( $p < 0,05$ ). В крови помесного молодняка содержалось больше гемоглобина, кальция и фосфора. Во 2-й опытной группе установлен наибольший экономический эффект по отношению к контролю – 382 рубля в расчете на голову откормочного молодняка.

7. При использовании межпородного скрещивания на свиньях ирландской селекции в 3 и 5 опытных группах отмечен более высокий уровень воспроизводительных качеств свиноматок, с достоверным преимуществом над чистопородным разведением свиней крупной белой породы по массе гнезда при рождении на 16,5-20,1% ( $p < 0,05-0,01$ ), крупноплодности на 8,3% ( $p < 0,05$ ), количеству поросят в 30 дней на 8,1-10,8% ( $p < 0,05-0,01$ ), массе гнезда в 30 дней на 10,0-13,7% ( $p < 0,05-0,01$ ). По числу всех (14,3 гол.) и живых поросят при рождении (12,8 гол.) матки 5-й опытной группы лидировали в стаде и превышали маток крупной белой породы на 11,7% ( $p < 0,01$ ) и 13,3% ( $p < 0,01$ ). Межпородное скрещивание свиней ирландской селекции в 3-й и 5-й опытных группах позволило получить экономический эффект в размере 128 и 184 рублей на каждый опорос.

8. Полученный помесный молодняк ирландской селекции (КБи × Ли) по длине туловища на 3,9% ( $p < 0,05$ ), содержанию альбуминов в крови на 10,3% ( $p < 0,05$ ) превосходил чистопородных сверстников крупной белой породы. По толщине шпика и содержанию в мышечной ткани жира они уступали сверстникам крупной белой породы на 26,1% ( $p < 0,05$ ) и 0,8% ( $p < 0,05$ ) соответственно. Помесный молодняк, полученный в результате возвратного скрещивания опережал животных 1-й контрольной группы по площади «мышечного глазка» на 19,9% ( $p < 0,05$ ) и уровню альбуминов на 8,6% ( $p < 0,01$ ), уступая им по содержанию жира в мышечной ткани на 1,2% ( $p < 0,01$ ) и доле альфа-глобулинов в сыворотке крови на 8,2% ( $p < 0,01$ ).

9. При включении в состав рациона супоросных свиноматок 1-й, 2-й и 3-й опытных групп кормовой добавки «ЛипоКар» в дозе 1,1; 1,6 и 2,1 г/гол./сут. соответственно, лучшими воспроизводительными качествами характеризовались матки 3-й опытной группы, с достоверным отличием по молочности на 29,8% ( $p < 0,05$ ) над контрольными аналогами, что способствовало получению экономического эффекта в размере 732 рубля на 1 опорос.

10. Использование кормовой добавки «ЛипоКар» в рационах супоросных свиноматок в дозе 2,1 г/гол./сут. и в рационах полученного от них молодняка в период доращивания в дозе 0,8 г/гол./сут. оказало положительное влияние на рост животных, с преимуществом по живой массе в возрасте 5 и 6 месяцев на 9,4-11,7% ( $p < 0,01-0,001$ ), скорости роста от 4 до 6 месяцев на 15,7-18,6% ( $p < 0,05$ ) и скороспелости на 7,9% ( $p < 0,01$ ). При использовании кормовой добавки «ЛипоКар» на животных 3-й опытной группы у молодняка отмечен более тонкий шпик на 10,9% ( $p < 0,01$ ), в 4-х месячном возрасте в крови был выше уровень гемоглобина, общего белка, кальция, резервной щелочности и лимфоцитов. В мясе свиней 3-й опытной группы содержалось больше белка на 2,2% ( $p < 0,05$ ) и золы на 0,03% ( $p < 0,01$ ). При этом экономический эффект составил 338 рублей на 1 голову откормочного молодняка.

### **Предложения производству**

Для повышения воспроизводительных качеств свиноматок, улучшения откормочных, мясных качеств и качества мяса полученного помесного молодняка целесообразно проводить скрещивание маток катуньского типа крупной белой породы с хряками породы ландрас, а маток ачинского типа крупной белой породы с хряками скороспелой мясной породы.

Для улучшения откормочных и мясных качеств свиней целесообразно использовать скрещивание свиноматок крупной белой породы с хряками породы йоркшир.

Для повышения воспроизводительных качеств свиноматок, откормочных и мясных качеств и качества мяса свиней ирландской селекции целесообразно проводить межпородное скрещивание по схеме ♀КБи × ♂Ли и ♀(КБи × Ли) × ♂КБи.

Для повышения воспроизводительных качеств свиноматок рекомендуем с 85 дня супоросности введение в их рацион кормовой добавки «ЛипоКар» в дозировке 2,1 г/гол./сут. в течение 20 дней.

С целью повышения откормочных, мясных качеств и качества мяса свиней рекомендуем применять кормовую добавку «ЛипоКар» в рационах свиноматок с 85 дня супоросности в дозировке 2,1 г/гол./сут. в течение 20 дней и в рационах полученного от них молодняка в период доращивания в дозировке 0,8 г/гол./сут. в течение 40 дней.

#### **Перспективы дальнейшей разработки темы:**

Дальнейшая перспектива исследований может заключаться в изучении влияния кормовой добавки «ЛипоКар» на воспроизводительные функции хряков, органолептические и гистологические показатели мясо-сальной продукции свиней разных генотипов.

### **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

#### *Публикации в изданиях, входящих в Scopus:*

1. **Burtseva S.V.** Productive qualities and quality of large white pigs' meat using vitamin feed additive / S.V. Burtseva, I.A. Pushkarev, A.V. Trebukhov, N.I. Vladimirov, L.V. Tkachenko, I.I. Klimenok // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – Vol. 341. – № 012054. – p. 1-5. doi:10.1088/1755-1315/341/1/012054

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

2. Рудишин О.Ю. Влияние генотипа свиней на физико-химические свойства мяса / О.Ю. Рудишин, **С.В. Бурцева**, А.П. Косарев // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2008. – № 11 (191). – С. 63-67.

3. Рудишин О.Ю. Влияние генотипа свиней на диаметр мышечного волокна и некоторые технологические свойства свинины / О.Ю. Рудишин, **С.В. Бурцева** // Мясная индустрия. – 2009. – № 3. – С. 49-51.

4. Рудишин О.Ю. Морфологический состав туш и технологические свойства сала свиней / О.Ю. Рудишин, **С.В. Бурцева** // Мясная индустрия. – 2009. – № 7. – С. 58-60.

5. Рудишин О.Ю. Откормочные и мясные качества свиней различного генотипа в системе разведения Алтайского края / О.Ю. Рудишин, **С.В. Бурцева**, П.И. Барышников // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 12 (98). – С. 89-91.

6. Рудишин О.Ю. Особенности иммунитета свиней разного генотипа в системе разведения Алтайского края // О.Ю. Рудишин, **С.В. Бурцева**, И.А. Пушкарев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 1 (111). – С.69-73.

7. **Бурцева С.В.** Влияние липосомальной формы витамина А и β-каротина на биохимические и морфологические показатели крови свиней / С.В. Бурцева, И.А. Пушкарев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – № 8 (130). – С. 99-103.

8. Паутова Л.Н. Влияние межтипového кроссирования и межпородного скрещивания на откормочные качества свиней крупной белой породы / Л.Н. Паутова, **С.В. Бурцева**, Л.В. Ткаченко, Ю.М. Малофеев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 9 (143). – С. 113-116.

9. **Бурцева С.В.** Влияние прилития крови йоркширов на мясные качества и качество мяса свиней / С.В. Бурцева, Л.Н. Паутова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 10 (144). – С. 102-106.

10. Пушкарев И.А. Влияние кормовой добавки «ЛипоКар» на качество мяса молодняка свиней / И.А. Пушкарев, **С.В. Бурцева** // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 10 (144). – С. 98-101.

11. Пушкарев И.А. Влияние липосомальной формы  $\beta$ -каротина и витамина А на некоторые иммунологические показатели крови молодняка свиней крупной белой породы / И.А. Пушкарев, **С.В. Бурцева**, Н.М. Понамарев, Ю.А. Хаперский // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4 (150). – С. 100-104.

12. **Бурцева С.В.** Переваримость и усвояемость протеина при использовании в рационах свиней крупной белой породы кормовой добавки «ЛипоКар» / С.В. Бурцева, И.А. Пушкарев // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2017. – № 10. – С. 46-50.

13. **Бурцева С.В.** Влияние межпородного скрещивания на откормочные качества свиней ирландской селекции / С.В. Бурцева, Л.В. Хрипунова, Л.В. Ткаченко, И.А. Пушкарев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2018. – №3(39). – С.14-18.

14. Хрипунова Л.В. Продуктивные качества свиней разного генотипа ирландской селекции / Л.В. Хрипунова, **С.В. Бурцева** // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 5 (175). – С. 130-135.

15. **Бурцева С.В.** Репродуктивные качества свиноматок ирландской селекции при чистопородном разведении и межпородном скрещивании / С.В. Бурцева, Л.В. Хрипунова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 6 (176). – С. 123-128.

16. Пушкарев И.А. Воспроизводительные качества и биохимические показатели крови свиноматок при использовании витаминной кормовой добавки «ЛипоКар» / И.А. Пушкарев, Н.М. Костомахин, **С.В. Бурцева**, Н.А. Новиков // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2020. – № 11 (154). – С. 25-31.

17. Пушкарев И.А. Скорость роста и биохимические показатели крови свиней при использовании кормовой добавки «ЛипоКар» / И.А. Пушкарев, **С.В. Бурцева**, Н.А. Новиков, Н.М. Понамарев, В.М. Жуков, Г.И. Рагимов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 9 (203). – С. 54-60.

18. **Бурцева С.В.** Оценка влияния промышленного скрещивания свиней на качество мяса / С.В. Бурцева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 6 (212). – С. 61-65.

#### *Публикации в других изданиях*

19. Рудишин О.Ю. Воспроизводительные качества свиноматок при чистопородном разведении и скрещивании / О.Ю. Рудишин, **С.В. Бурцева** // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. статей IV Междунар. науч.-практ. конф. (5-6 февраля 2009 г.): в 3 кн. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. – Кн. 3. – С. 193-195.

20. **Бурцева С.В.** Сравнительный анализ продуктивных качеств свиней Ачинского и Катунского типов крупной белой породы / **С.В. Бурцева**, О.Ю. Рудишин, Ж.В. Медведева // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. статей V Междунар. науч.-практ. конф. (17-18 марта 2010 г.): в 3 кн. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2010. – Кн. 3. – С. 48-51.

21. Рудишин О.Ю. Анализ влияния скрещивания свиней на их продуктивные качества и технологические качества свинины / О.Ю. Рудишин, **С.В. Бурцева** // Перспективное свиноводство: теория и практика. – 2010. – № 3. – С. 28.

22. Рудишин О. Морфологический состав туш и технологические свойства сала свиней / О.Ю. Рудишин, **С.В. Бурцева** // Свиноферма. – 2011. – № 4. – С. 53-56.

23. Рудишин О.Ю. Оценка продуктивности свиней ведущих генотипов свиней крупной белой породы на Алтае / О.Ю. Рудишин, **С.В. Бурцева**, Д.О. Романова // Перспективное свиноводство: теория и практика. – 2013. – № 2. – С. 16-19.

24. Пушкарев И.А. Влияние скармливания супоросным свиноматкам кормовой добавки «ЛипоКар» на интенсивность роста полученного от них молодняка / И.А. Пушкарев, **С.В. Бурцева** // Аграрная наука поиск, проблемы, решения: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, доктора с.-х. наук, профессора В.М. Куликова (8-10 декабря 2015 г). – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ. – 2015. – Т. 1. – С. 145-148.

25. Пушкарев И.А. Влияние кормовой добавки «ЛипоКар» на конституциональные особенности молодняка свиней на откорме / И.А. Пушкарев, **С.В. Бурцева** // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. статей XI Междунар. науч.-практ. конф. (4-5 февраля 2016 г.): в 3 кн. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2016. – Кн. 3. – С.166-168.

26. Пушкарев И.А. Влияние скармливания кормовой добавки «ЛипоКар» на морфологический состав крови откармливаемого молодняка свиней / И.А. Пушкарев, **С.В. Бурцева** // Научное обеспечение животноводства Сибири: сб. науч. ст. Междунар. науч.-практ. интернет-конференции (12-13 мая 2016 г.). – Красноярск: Изд-во ФГБНУ Красноярский НИИЖ, 2016. – С. 69-72.

27. Паутова Л.Н. Влияние межтипového кроссирования и межпородного скрещивания на промеры туш молодняка свиней / Л.Н. Паутова, **С.В. Бурцева** // Научное обеспечение животноводства Сибири: сб. науч. ст. Междунар. науч.-практ. интернет-конференции (12-13 мая 2016 г.). – Красноярск: Изд-во ФГБНУ Красноярский НИИЖ, 2016. – С. 83-86.

28. **Бурцева С.В.** Иммунологические показатели крови свиноматок крупной белой породы при применении витаминной кормовой добавки / **С.В. Бурцева**, И.А. Пушкарев // Современные разработки молодых ученых для АПК Западной Сибири: сборник статей / ФГБНУ Алтайский НИИСХ. – Барнаул: ИП Колмогоров И.А., 2017. – С. 132-136.

29. **Бурцева С.В.** Конституциональные особенности молодняка свиней ирландской селекции при чистопородном разведении и межпородном скрещивании / С.В. Бурцева, Л.В. Хрипунова // Актуальные проблемы биотехнологии и ветеринарной медицины: материалы Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых (14-15 декабря 2017 г.): – Иркутск: Изд-во Иркутского ГАУ, 2017 – С. 263-269.

30. **Бурцева С.В.** Белковые фракции сыворотки крови свиней ирландской селекции / С.В. Бурцева, Л.В. Хрипунова // Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы XIII Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 75-летию Алтайского ГАУ (15-16 февраля 2018 г.): в 2 кн. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ. – 2018. – С. 221-222.

31. Хрипунова Л.В. Влияние межпородного скрещивания на промеры туш молодняка свиней ирландской селекции / Л.В. Хрипунова, **С.В. Бурцева** // Научное обеспечение животноводства Сибири: материалы II Междунар. науч.-практ. конф. (г. Красноярск, 17–18 мая 2018 г.). – Красноярск: Изд-во ФИЦ КНЦ СО РАН, 2018. – С. 219-222.

32. Хрипунова Л.В. Особенности телосложения молодняка свиней разного генотипа / Л.В. Хрипунова, **С.В. Бурцева** // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. материалов XIV Междунар. науч.-практ. конф. (7-8 февраля 2019 г.): в 2 кн. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ. – С. 236-237.

33. **Бурцева С.В.** Откормочные качества свиней при межтипovém кроссировании / С.В. Бурцева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1 (171). – С.45-50.

34. **Бурцева С.В.** Особенности телосложения и откормочные качества молодняка свиней разного генотипа / С.В. Бурцева // Научное обеспечение животноводства Сибири: материалы III Междунар. науч.-практ. конф. (г. Красноярск, 16 – 17 мая 2019 г.). – Красноярск: Изд-во Красноярский НИИЖ ФИЦ КНЦ СО РАН. – 2019. – С. 98-101.

35. Пушкарев И.А. Эффективность применения кормовой добавки «ЛипоКар» в кормлении супоросных свиноматок / И.А. Пушкарев, **С.В. Бурцева** // Научно-практические ас-

пекты развития АПК: материалы науч. конф. (г. Красноярск, 12 ноября 2020 г.). – Красноярск: Изд-во Красноярский ГАУ, 2020. – Ч. 1. – С. 175-177.

36. Пушкарев И.А. Лейкограмма крови молодняка свиней при скармливании кормовой добавки «ЛипоКар» / И.А. Пушкарев, **С.В. Бурцева** // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник материалов: / XVI Междунар. науч.-практ. конф. (9-10 февраля 2021 г.): в 2 кн. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2021. – Кн. 2. – С. 129-130.

37. **Burtseva S.** Productive and biological features of breeding Irish pigs of various genotypes in Western Siberia / S. Burtseva, L. Khripunova, A. Yashkin, L. Pautova, S. Chebakov // BIO Web of Conferences. – 2021. – Vol. 37. – №. 00123. – p. 1-5. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20213700123>.

38. **Бурцева С.В.** Оценка влияния различных вариантов скрещивания свиней на их интерьерные особенности / Селекционные и технологические аспекты интенсификации производства продуктов животноводства / С.В. Бурцева, И.А. Пушкарев // Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 150-летию со дня рождения академика М.Ф. Иванова (3-4 марта 2022 г.): в 2 частях. – Москва: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2022. – Ч. 1. – С. 74-77.

39. **Бурцева С.В.** Влияние скрещивания свиней ачинского типа крупной белой породы с хряками породы ландрас и СМ-1 на калорийность мышечной и жировой ткани / С.В. Бурцева // Научное обеспечение животноводства Сибири: материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. (г. Красноярск, 19-20 мая 2022 г.). – Красноярск: Типография ФИЦ КНЦ СО РАН, 2022. – С. 102-105.

40. **Бурцева С.В.** Оценка влияния межпородного подбора свиней ирландской селекции на физико-химические свойства мяса / С.В. Бурцева // Научное обеспечение животноводства Сибири: материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. (г. Красноярск, 19–20 мая 2022 г.). – Красноярск: Типография ФИЦ КНЦ СО РАН, 2022. – С. 105-109.

Подписано в печать 28.06.2022 г. Формат 60×84/16.

Бумага для множительных аппаратов. Печать ризографная.

Гарнитура «Times New Roman». Усл. печ. л. 2. Тираж 100 экз. Заказ № 2.

РИО Алтайского ГАУ  
656049, г. Барнаул, пр. Красноармейский, 98  
тел. 203-299