

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи

БУРЦЕВА СВЕТЛАНА ВИКТОРОВНА

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

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства продуктов
животноводства

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание учёной степени

доктора сельскохозяйственных наук

Барнаул – 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	13
1.1 Крупная белая порода свиней при чистопородном разведении и межтиповом кроссировании	13
1.2 Мясные породы свиней, разводимые в условиях Сибири.....	18
1.3 Использование гибридизации и промышленного скрещивания для повышения продуктивности свиней.....	25
1.4 Факторы, влияющие на качество мяса свиней.....	36
1.5 Использование биологически активных веществ в кормлении свиней.	52
2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	75
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	90
3.1 <i>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.....</i>	90
3.1.1 Воспроизводительные качества свиноматок.....	90
3.1.2 Особенности экстерьера молодняка свиней.....	93
3.1.3 Откормочные качества свиней.....	100
3.1.4 Показатели, характеризующие мясную продуктивность.....	102
3.1.5 Качественные показатели мышечной и жировой ткани свиней.....	107
3.1.6 Гематологические показатели молодняка свиней.....	117
3.1.7 Экономическая эффективность проведенных исследований использования методов межтипового кроссирования и межпородного скрещивания на свиноматках крупной белой породы разных заводских типов отечественной селекции.....	128
3.1.8 Производственная апробация.....	131
3.2 <i>Эффективность использования хряков породы йоркшир для скрещивания с матками крупной белой породы отечественной селекции и помесными матками КБ × Й.....</i>	134

3.2.1	Воспроизводительные качества свиноматок.....	134
3.2.2	Особенности экстерьера молодняка свиней.....	136
3.2.3	Откормочные качества свиней.....	140
3.2.4	Показатели, характеризующие мясную продуктивность.....	142
3.2.5	Качественные показатели мышечной ткани свиней.....	143
3.2.6	Гематологические показатели молодняка свиней.....	145
3.2.7	Экономическая эффективность проведенных исследований использования хряков породы йоркшир для скрещивания с матками крупной белой породы отечественной селекции и помесными матками КБ х Й.....	146
3.2.8	Производственная апробация.....	148
3.3	<i>Эффективность использования межпородного скрещивания свиней крупной белой породы и породы ландрас ирландской селекции.....</i>	151
3.3.1	Воспроизводительные качества свиноматок.....	151
3.3.2	Особенности экстерьера молодняка свиней.....	153
3.3.3	Откормочные качества молодняка свиней.....	161
3.3.4	Показатели, характеризующие мясную продуктивность.....	162
3.3.5	Качественные показатели мышечной и жировой ткани свиней.....	164
3.3.6	Гематологические показатели молодняка свиней.....	170
3.3.7	Экономическая эффективность проведенных исследований использования метода межпородного скрещивания свиней ирландской селекции.....	172
3.3.8	Производственная апробация.....	174
3.4	<i>Эффективность использования различных доз кормовой добавки «ЛипоКар» на супоросных свиноматках.....</i>	177
3.4.1	Кормление супоросных свиноматок.....	177
3.4.2	Воспроизводительные качества свиноматок	177
3.4.3	Гематологические показатели свиноматок.....	179
3.4.3.1	Показатели крови свиноматок до использования кормовой добавки.....	179

3.4.3.2 Показатели крови свиноматок после использования кормовой добавки.....	181
3.4.4 Экономическая эффективность проведенных исследований использования кормовой добавки на свиноматках.....	185
3.4.5 Производственная апробация.....	186
3.5 <i>Эффективность использования кормовой добавки «ЛипоКар» в рационе супоросных свиноматок и полученного от них молодняка на доращивании.....</i>	187
3.5.1 Кормление молодняка свиней на доращивании.....	187
3.5.2 Особенности экстерьера молодняка свиней.....	187
3.5.3 Показатели роста и откормочные качества молодняка свиней.....	192
3.5.4 Показатели, характеризующие мясную продуктивность.....	195
3.5.5 Качественные показатели мышечной и жировой ткани свиней.....	196
3.5.6 Особенности переваримости протеина, баланс азота, кальция и фосфора в организме свиней.....	199
3.5.7 Показатели крови молодняка свиней при использовании витаминной кормовой добавки.....	201
3.5.8 Экономическая эффективность проведенных исследований использования кормовой добавки в рационе свиноматок и полученного от них молодняка свиней на доращивании.....	211
3.5.9 Производственная апробация.....	212
4 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	214
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	237
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	242
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	302

ВВЕДЕНИЕ

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 межтиповом 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 межтипového кроссирования, межпородного скрещивания и использования кормовой добавки.

Основные задачи работы следующие:

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

2. Выявить влияние межтипového кроссирования свиней крупной белой породы и межпородного 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 межпородного 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 свиней на дорастивании витаминной кормовой добавки «ЛипоКар» на особенности телосложения, показатели роста,

откормочные, мясные качества, качество мяса, показатели крови и некоторые показатели обмена веществ свиней.

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

Изучено влияние различных дозировок 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 дорашивания. Выявлены отличия по особенностям телосложения, показателям роста, откормочным, мясным качествам, показателям крови свиней, 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 свиней 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 свиней.

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

Рекомендовано производству использование методов межтипового кроссирования и межпородного скрещивания для повышения продуктивных качеств и качества мяса свиней.

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 свиней.

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

Результаты исследований используются при организации селекционного процесса в системе разведения свиней 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.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Крупная белая порода свиней при чистопородном разведении и межтиповом кроссировании

Крупная белая порода является самой распространенной породой, разводимой в нашей стране. В структуре маточного поголовья она занимает: 48% отечественная селекция и 15% импортная селекция. В свиноводстве нашей страны наиболее часто используются свиньи из Канады, Австрии, Германии, Ирландии, Франции, Польши и Чехии (Дудова М.А., 2008; Козырев С.А., Павлова С.В., 2014; Дунин И.М., Павлова С.В., 2015; Бекенёв В.А. и др., 2018; Roozyski M., 2009; Szymeczko R. et al., 2009; Wolf J., Smital J., 2009).

Для свиней крупной белой породы характерна крепкая конституция, хорошие акклиматизационные способности, приспособленность к холодным климатическим условиям, высокие показатели репродуктивных, откормочных, мясных качеств и качества мяса. Однако для них характерно недостаточное развитие откормочных и мясных качеств по отношению к современным зарубежным породам (Нетеса А.И., 2005; Березовский Н., 2006; Клемин В., 2007; Иванчук В.А., 2011; Бекенёв В.А. и др., 2018).

Создано несколько заводских типов крупной белой породы: московский, кубанский, краснодонский, заволжский, григорополисский-1, заднепровский, венцызаревский, гулькевичский, новосибирский, ачинский, катуньский, дороничевский, восточный и другие (Толпенко Г.А., 1995; Бекенёв В.А., 1997; Бычкова В., Птицын В., 2001; Водяникова В.В., 2002; Семёнов В.В. и др., 2002; Семёнов В.В., Сергиенко В.Г., 2003; Семёнов В.В., Сердюков И.П., 2004; Кулигин С.И., Сахно Б.Н., 2004; Мальцев, Н.А., 2004; Фролова В.И. и др., 2005; Бажов Г.М., 2006; Дударев В. и др., 2006; Семенов В., Рачков И., 2007; Бекенёв В.А. и др., 2007; Деева В.С. и др., 2007; М.А. Дудова, 2008; Суслина Е.Н., 2008; Суслина Е.Н. и др., 2010; Маринина Е., 2012; Семёнов В.В., 2013; Суслина Е.Н., Бельтюкова А.Ю., 2013; Дунин И.М. и др., 2013).

При создании московского типа повышение скороспелости и мясности не снизило воспроизводительных качеств свиноматок (Нетеса А.И., 2005; Бажов Г.М., 2006).

При создании заводского типа «Кубанский» объединили ценные качества свиней ведущих племенных заводов страны и применяли метод кроссирования типов (Бажов Г.М., 2006).

Краснодонский тип приспособлен для содержания в крупных промышленных комплексах. Для свиней характерны высокие воспроизводительные, откормочные качества и энергия роста (Водяникова В.В., 2002).

Заволжский тип свиней отличается великорослостью, многоплодие находится на уровне 13,6 голов, толщина шпика – 28 мм (Бычкова В., Птицын В., 2001).

Григорополисский-1 тип крупной белой породы специализирован по воспроизводительным качествам, имеет более высокое многоплодие на 11-18%, молочность на 22-25%, живую массу гнезда в 2 месяца на 23-30% по сравнению с племенными заводами страны. При сочетании с другими линиями, типами и породами откормочные и мясные качества полученного молодняка улучшаются до 25,6% (Семёнов В.В. и др., 2002; Семёнов В.В., Сергиенко В.Г., 2003; Семёнов В.В., Сердюков И.П., 2004; Семенов В., Рачков И., 2007; Семёнов В.В. и др., 2013).

Свиньи внутривидового типа «Заднепровский» отличаются более высокой живой массой, мясностью туш и хорошей молочностью (М.А. Дудова, 2008).

В Сибири – в племзаводе «Катунь» Алтайского края в 1992 году апробирован новый заводской тип свиней крупной белой породы «Катуньский». Основным методом выведения данного типа явилось чистопородное разведение в замкнутом стаде с частичным «прилитием крови» других типов до 1975 г. Селекцию вели по комплексу признаков с более усиленным селекционным давлением по воспроизводительным качествам и

энергии роста молодняка. Особое внимание уделялось оценке по собственной продуктивности (Бекенёв В.А., 1997).

Для свиней катуньского типа характерна нежная плотная конституция, многоплодие – 11,7 голов, молочность – 62,3 кг, масса гнезда в 60 дней – 218 кг, скороспелость – 172 дня, затраты корма – 3,67 корм. ед., толщина шпика – 3,1 см, длина туши – 96,6 см (Бекенёв В.А. и др., 2000; Медведева Ж.В., Рудишин О.Ю., 2001; Кулигин С.И., Сахно Б.Н., 2004; Нетеса А.И., 2005; Трушников В.А. и др., 2005).

«Новосибирский» тип свиней утвержден в 2001 году. Свиньи указанного заводского типа имеют высокие воспроизводительные качества, энергию роста и приспособленность к условиям промышленной технологии (Бекенёв В.А., Фролова В.И., 1996; Бекенёв В.А., 1997; Кулигин С.И., Сахно Б.Н., 2004; Фролова В.И. и др., 2005; Бекенёв В.А. и др., 2007; Деева В.С. и др., 2007).

Ачинский тип свиней выведен в племзаводе «Ачинский» Красноярского края в 2002-2005 гг. При его создании проводили жесткий отбор и гомогенный подбор свиней с высокой продуктивностью. Для свиней ачинского типа свойственны высокие показатели многоплодия (11,5-12,0 голов), молочности (53-56 кг), массы гнезда в 60 дней (190-200 кг). Для них характерна крепкая конституция, длинное туловище. Скороспелость составляет в среднем 191,2 дня, толщина шпика – 29 мм, затраты корма – 3,69-3,78 корм. ед.. Однако по большинству признаков продуктивности они имеют низкую генетическую изменчивость (Рудко А., 2003; Заболотная А.А., Бекенёв В.А., 2003; Косарев А., Рудишин О., 2004; Дударев В. и др., 2006; Бекенёв В.А. и др., 2007).

Для животных дороничевского типа характерны высокие репродуктивные качества и жизнеспособность потомства, их мясо не имеет признаков PSE (Суслина Е.Н. и др., 2008; Суслина Е.Н. и др., 2010; Суслина Е.Н., Бельтюкова А.Ю., 2013).

За счёт применения межтипového кроссирования свиней возможно увеличить отдельные показатели продуктивности.

Согласно результатам исследований Заболотной А.А., Бекенёва В.А.

(2003) кроссированные свиноматки с долей кровности потомства 25% по ачинскому и 75% по новосибирскому типу характеризовались более высокой продуктивностью.

Еронин В.В. (1983) установил повышение некоторых показателей воспроизводительных качеств маток московского типа при спаривании их с хряками катуньского типа.

Крючковский А.Г. и др. (2002) отмечают увеличение продуктивных качеств свиней (многоплодия, молочности, отъемной массы гнезда) при кроссировании свиней эстонской селекции, ачинского и новосибирского внутривидовых заводских типов.

Сердюков И.П. (2006) при сочетании григорополисского и венцовского типов свиней выявил увеличение интенсивности роста у полученного молодняка.

В то же время Бекенёв В.А., Пильников В.Г. (2003) при оценке сочетаемости новосибирского и катуньского типа с венцовским и гулькевичским установили, что при гетерогенном подборе наблюдалось снижение уровня продуктивности свиней. По мнению авторов, это связано с иммуногенетической несовместимостью или отсутствием генетической дивергенции.

В ряде исследований приводятся результаты, направленные на изучение продуктивных показателей свиней зарубежной селекции при подборе к ним животных отечественной селекции (Коваленко Н.А. и др., 2012; Заболотная А.А. и др., 2012; Шарнин В.Н. и др., 2012; Василенко В.Н., Коваленко Н.А., 2013; Кислинская А.И., 2013; Зацаринин А.А., 2013; Перевойко Ж.А., Косилов В.И., 2014; Зудина А.В. и др., 2014; Niehoff H.J., 2013).

По данным Василенко В.Н., Коваленко Н.А. (2013) свиньи австрийской селекции опережают животных отечественной селекции по показателям мясной продуктивности.

Согласно исследованиям Коваленко Н.А. и др. (2012), использование свиней австрийской селекции позволило увеличить крупноплодность и

отъемную массу гнезда.

Шарнин В.Н. и др. (2012); Зацаринин А.А. (2013) сообщают, что подбор производителей крупной белой породы эстонской и французской селекции к маткам отечественной селекции способствовал повышению индексов мясности и постности в тушах свиней на 14,6-27,7%.

Медведева К.Л. (2012); Маслюк А.Н., Рачков И.Г. (2013); Laister S., Konrad S. (2005) отмечают, что свиньи зарубежной селекции по крепости конституции, приспособленности и затратам корма уступают животным отечественных пород.

Василенко В.Н., Коваленко Н.А., (2012); Niehoff H.J. (2013) установили, что увеличение доли кровности свиней австрийской селекции приводит к получению у потомства более тонкого слоя шпика (на 3,6 мм), но не имеет положительного воздействия на развитие иммунитета, приводит к снижению интенсивности роста, развития, скороспелости молодняка свиней.

Согласно данным, полученным Перевойко Ж.А. (2014) свинки отечественной селекции характеризовались более высокими продуктивными качествами, если их толщина шпика составляла 21-24 мм. В то же время у свинок крупной белой породы ирландской селекции более высокие продуктивные качества отмечены при толщине шпика менее 14 мм.

Рахматов Л.А., Яруллина Г.М. (2016), выполнили эксперимент в ООО «Татмит» Агро Сабинского района Республики Татарстан. Матки крупной белой породы ирландской селекции имели массу гнезда в 28 дней 86,3 кг, сохранность поросят к отъему 81,2%. В отличие от свиней породы ландрас ирландской селекции они уступали по длине тела на 6 см, но превышали по массе туши на 3,5% и большей осаленности туш на 3-4 мм.

Таким образом, свиньи крупной белой породы распространены достаточно широко на территории страны. Свиноматки крупной белой породы имеют высокие репродуктивные качества, но недостаточное развитие откормочных и мясных качеств. Для уменьшения этих недостатков используется генофонд зарубежной селекции. Однако увеличение доли

кровности по животным зарубежной селекции может отрицательно повлиять на развитие иммунитета. Повышение продуктивных качеств свиней возможно за счет межтипового кроссирования и выявления более оптимальных сочетаний родительских пар при подборе в условиях конкретного региона и хозяйства. В ряде исследований отмечается ухудшение продуктивных качеств свиней при иммуногенетической несовместимости заводских типов свиней при чистопородном разведении.

1.2 Мясные породы свиней, разводимые в условиях Сибири

В Западной Сибири кроме свиней крупной белой породы широкое использование получили породы ландрас, йоркшир, дюрок, скороспелая мясная (Балковая Е.В. и др., 2006; Харзинова В.Р. и др., 2011).

Скороспелая мясная порода (СМ-1) получена путем объединения сходных по происхождению и направлению продуктивности новых мясных типов свиней на единой генетической основе (Бекенёв В.А., 1997; Кахикало В.Г. и др., 2021).

Скороспелая мясная порода (СМ-1) обладает высокими откормочными, мясными и репродуктивными качествами, имеет низкий и выравненный характер стрессчувствительности, приспособлена к природно-климатическим условиям разных зон страны, её используют для чистопородного разведения и при гибридизации. Ведущими селекционными признаками для свиней сибирского типа является скорость роста и мясная продуктивность (Кабанов В.Д. и др., 1998; Бекенёв В.А., Гамарник Н.Г., 1999; Гудилин И.И. и др., 2003; Нетеса А.И., 2005; Петухов В.Л. и др., 2005; Гудилин И., Лазарева Л., 2007; Соколов Н., 2007).

В результате выполнения селекционно-генетической программы созданы две линии свиней скороспелой мясной породы новосибирской селекции – Сатурна и Салюта, три родственные группы и пять семейств свиноматок (Гудилин И.И. и др., 2000).

Харзинова В.Р. и др. (2011) в результате сравнительного исследования микросателлитных профилей свиней породы СМ-1 с четырьмя основными породами свиней – крупная белая, йоркшир, ландрас и дюрок выявили наибольшую генетическую близость свиней СМ-1 с ландрасами.

Белик В.В. (2005) проводил исследования в Ростовской области на хряках-производителях степного типа, ростовского мясного типа и краснодарского типа. В результате исследования иммунологической реактивности хряков разного генотипа выявлено, что хряки ростовского мясного типа имели относительно более высокую резистентность к инфекционным возбудителям на всех уровнях иммунного ответа, а наиболее выраженная иммунологическая реактивность наблюдалась у хряков линии Струга степного типа.

В последние годы в России сложилась тенденция приобретения зарубежного генетического материала с целью увеличения продуктивных качеств отечественных пород (Горлов И.Ф. и др., 2017).

Потенциал отрасли сформирован в основном за счет племенных ресурсов Европы и Северной Америки следующих пород: йоркшир, ландрас, дюрок и пьетрен (Чалова Н.А. и др., 2018).

Порода ландрас выведена в Дании, специализированная, беконного направления, характеризуется высокой продуктивностью и особенно мясными качествами (выход мяса – 58-60%). Животные характеризуются растянутостью туловища, хорошим развитием окороков, скороспелостью 6-6,5 месяцев (Кахикало В.Г. и др., 2021).

В России поголовье свиней этой породы занимает 2,21%. Используются свиньи шведской, английской, датской, немецкой, финской, французской, канадской селекции (Карп М. и др., 1998; Успенская И., Ухтверов М.П., 1999; Нетеса А.И., 2005; Кардач И.И., 2012; Ильтяков А.В., Неупокоева А.С., 2017).

Ремонтный молодняк и подсосные матки породы ландрас требовательны к условиям содержания. В нашей стране многоплодие маток породы ландрас составляет 11 голов, скорость роста 707 г, затраты корма 3,97 корм. ед.,

скороспелость – 189 дней (Нетеса А.И., 2005).

В исследованиях Ильтякова А.В., Неупокоевой А.С. (2017); Морозовой Л.А и др. (2018) у свиней породы ландрас канадской селекции в Курганской области живая масса при рождении имела значение 1,43 кг, живая масса при отъеме на 21 сутки – 6,4 кг, сохранность – 94,3%, скороспелость – 144,61 дней, убойный выход – 71,82%.

По данным Брегиной И.И., Сударева Н.П. (2017) в ОАО племзавод «Заволжское» свиньи породы ландрас имели убойный выход на уровне 63,9%, длину туши – 102,1 см, площадь «мышечного глазка» – 31,1 см².

Порода йоркшир выведена в Англии. Сложным воспроизводительным скрещиванием европейских и азиатских пород были получены мелкие йоркширы. Затем вывели среднего йоркшира, большого размера, более выносливого, с лучшей плодовитостью, с лучшим качеством мяса (Гудилин И.И. и др., 2000).

Свиноматки породы йоркшир, которые используются в крупных свиноводческих комплексах, имеют довольно высокое многоплодие (Соколов Н.В., Свистунов А.А., 2017).

В условиях Нижнего Поволжья свиньи породы йоркшир канадской селекции в отличие от пород ландрас и дюрок имели более высокую естественную резистентность и коэффициенты весового роста. Их среднее многоплодие – 11,9 гол., масса гнезда в 30 дней – 83,9 кг. Скороспелость свинок составляла 155 дней, а хрячков – 151 день. На килограмм прироста животные затрачивали 2,84 корм. ед. (Николаев Д.В. и др., 2011).

Шейко И. и др. (2012) провели исследования в условиях КСУП СГЦ «Западный». В гнездах свиноматок породы йоркшир число всех родившихся поросят было на уровне 12,04 голов, из них живых 11,65 голов, купноплодность составила 1,16 кг, молочность – 48,02 кг, число поросят и масса гнезда в 29 дней – 9,44 голов и 75,82 кг, масса поросенка в 29 дней – 7,92 кг, сохранность – 81,1%.

По сведениям Толоконцева А. (2010) у свиноматок породы йоркшир многоплодие находилось на уровне 11,7 гол.; в 21 день – 10,9 гол.; молочность – 58,2 кг; сохранность поросят – 93,1%.

Результаты исследований Шацких Е.В. (2018), проведенных в АО «Свинокомплекс «Уральский» Свердловской области свидетельствуют, что животные этой породы имели убойный выход – 69,8%, длину туши – 96 см, толщину шпика – 30,1 мм, площадь «мышечного глазка» – 36,1 см².

Дойлидов В.А. и др. (2020) при проведении исследований в СПК «Маяк Браславский» Витебской области у свиноматок породы йоркшир отмечают многоплодие на уровне 10,3 голов, количество поросят к отъему 8,9 голов. У маток породы ландрас многоплодие составило 11,0 голов, поросят к отъему получено 9,3 головы. Оплодотворяемость маток у хряков породы йоркшир была на уровне 74,7%, а у производителей породы ландрас – 75,8%.

Фомина А.А., Вильвер Д.С. (2019) приводят данные, полученные в условиях ООО «Агрофирма Ариант» Челябинской области. У свиноматок породы йоркшир многоплодие находилось на уровне 11,8 голов, число деловых поросят – 9,8 голов, молочность – 71,8 кг, живая масса при отъеме – 7,25 кг. У свиноматок породы ландрас аналогичные показатели имели значения: 11,1 голов, 9,9 голов, 71,5 кг и 7,15 кг соответственно.

В ходе проведенных опытов в условиях ООО «Агрофирма Ариант» Плясунов Е.Д., Матросова Ю.В. (2020) установили, что в гнездах свиноматок породы йоркшир число живорожденных поросят составляло 11,1 голов, число поросят к отъему 10,5 голов, масса поросенка при рождении была на уровне 1,6 кг, а при отъеме – 6,6 кг. В то же время матки породы ландрас показали многоплодие 11,1 голов, число поросят к отъему 10,7 голов, крупноплодность 1,7 кг, живую массу поросенка к отъему 8,0 кг.

Согласно данным Гриценко С.А. и др. (2020) в условиях ООО «Агрофирма Ариант» свиноматки породы йоркшир имели многоплодие 12,5 голов, крупноплодность 1,447 кг, сохранность 87,65%, отъемную массу гнезда 80,38 кг. Для животных породы ландрас соответствующие показатели

составили: 11,1 голов, 1,429 кг, 97,20%, 81,63 кг.

По данным Гридюшко Е.С. и др. (2017) матки породы йоркшир обладали высокими репродуктивными качествами: многоплодие, молочность, деловой выход и отъемная масса гнезда у них составляли соответственно 12,0 голов, 63,2 кг, 10,6 голов и 91,7 кг.

Бальников А.А. и др. (2014) выполнили опыт в КСУП СГЦ «Западный» Брестской области. У свиноматок породы йоркшир при сочетании с хряками той же породы многоплодие (всего) составило 12,0 голов, из них живорожденных – 11,6 голов, масса гнезда в 21 день, сохранность – 81,0%.

Свистунов А.А. (2016) в свиноводческом предприятии НАО «Киево-Жураки АПК» провел анализ репродуктивных качеств свиноматок линий йоркшир и ландрас. У маток породы йоркшир поросят при рождении было в среднем 14,91 голов, в том числе живых 12,02 голов, в 30 дней – 10,96 голов. У свиноматок породы ландрас соответствующие показатели имели значение: 13,90 голов, 11,91 голов, 15,1 кг.

Белова Ю.Н., Ростовцева Н.М. (2016) в свинокомплексе «Красноярский» ЗАО «Сибирская Аграрная Группа» Красноярского края изучали качество спермопродукции хряков породы йоркшир. Высокие показатели по оценке спермы установлены у 82,5 % хряков. Объем эякулята у них в среднем составил 167,70 мл, концентрация спермы – 628,86 млн./мл, количество сперматозоидов – 47, подвижность спермиев – 7 баллов.

Согласно полученным данным Линкевич Е.И. и др. (2012), проведенным в Минской области на свиньях французской селекции, оплодотворяемость маток породы ландрас на 3,3% превышала сверстниц породы йоркшир. Свиньи породы йоркшир легче перенесли условия адаптации.

Николаев Д.В. и др. (2012) при комплексном изучении продуктивных качеств животных канадской селекции в условиях ООО КХК «Краснодонское» Волгоградской области установили, что по интенсивности роста свиньи породы йоркшир и дюрок лидировали над особями породы ландрас.

Ягусевич В.П., Драчук Л.С. (2019) в условиях ОАО «Слуцкий мясокомбинат» изучали воспроизводительные качества и качество спермы животных датской селекции. У хряков породы йоркшир объем эякулята составлял в среднем 255 мл, концентрация 321,6 млн./мл, подвижность 8,1 балла, 9,5 спермодоз, оплодотворяемость 82,7%. У хряков породы ландрас соответствующие показатели составили: 266 мл, 301,2 млн./мл, 8,2 балла, 7,6, 80,0%. Многоплодие свиноматок породы йоркшир при чистопородном разведении находилось на уровне 14,3 голов, что на 5,1% и на 8,3% ($P \leq 0,05$) было больше в сравнении с помесными свиноматками при скрещивании с ландрасами и дюрком. Свиноматки породы йоркшир при чистопородном разведении отличались самой высокой молочностью и отъемной массой гнезда.

Шейко И.П. и др. (2011) указывают, что импортные хрячки канадской селекции по показателям собственной продуктивности и воспроизводительным качествам превышают свиней крупной белой породы. Хрячки породы ландрас имели наивысшую оплодотворяющую способность спермы (92,3 %, $P \leq 0,001$), наибольший объем эякулята (186,6 мл). У хрячков породы йоркшир объем эякулята составил 183,2 мл, а у хряков породы дюрк – 145,4 мл. Хрячки пород ландрас и йоркшир превышали особей крупной белой породы по концентрации спермы.

В ООО «Агрофирма Ариант» свиньи породы йоркшир имели скороспелость 179,1 дней, длину туловища 110,3 см, толщину сального полива туш 19,16 мм. У животных породы ландрас аналогичные показатели составили: 181,1 день, 116,1 см, 21,26 мм (Чалова Н.А. и др., 2018).

По данным Брегиной И.И., Сударева Н.П. (2017) в ОАО племзавод «Заволжское» у свиней породы йоркшир убойный выход имел значение 64,5%, длина туши – 95,2 см, площадь «мышечного глазка» – 29,6 см².

Бекенёв В.А. и др. (2018) в условиях ООО «Сапфир» Новосибирской области у свинок породы йоркшир канадской селекции отмечают скороспелость – 179 дней, толщину шпика – 13 мм, массу поросенка в 30 дней – 9,6 кг.

По данным Толоконцева А.И. (2011) в 2006 году во Владимирской области было сформировано стадо свиней породы йоркшир за счет завоза

племенного молодняка из Канады. Была сформирована специализированная линия Олимпа для разведения «в себе». Репродуктивные качества свиноматок породы йоркшир в первом поколении по первому опоросу составили: многоплодие – 10,7 голов, молочность – 63,2 кг, масса отъемыша – 6,2 кг.

Согласно данным, полученным Кукушкиным И.Ю., Филатовым А.С. (2011) в ОАО «Краснодонское» у свиней породы йоркшир убойный выход имел значение 68,8%, площадь «мышечного глазка» – 30,55 см², толщина шпика – 2,73 см, длина туши – 117,33 см. В мясе полученном от этих животных содержалось влаги 66,14%, протеина 18,35%, жира 14,50%, золы 1,01%. Влагоудерживающая способность мяса составила 57,35%, pH – 6,02 ед.

В условиях промышленного свиного комплекса КХК ОАО «Краснодонское» Волгоградской области у животных канадской селекции отмечена высокая продуктивность. Свиноматки породы йоркшир превосходили аналогов других пород по воспроизводительным качествам. Хряки породы йоркшир выделялись высокой скоростью роста, обладали высоким показателем многоплодия (Горлов И.Ф. и др., 2017).

По мнению Шендакова А.И. (2019) разведение датских пород ландрас и йоркшир следует считать перспективным на свиноводческих комплексах России. Свины породы ландрас и йоркшир, разводимые в ООО «Экоферма Климовская», происходящие от датского поголовья, унаследовали от своих завезенных предков длину туловища, интенсивность роста, среднесуточные приросты, многоплодие, массу гнезда в 30 дней и другие показатели. При этом у основных маток породы ландрас уровень многоплодия достигал 14,7 голов, а у маток породы йоркшир до 17,6 голов.

Кабанов В., Титов И. (2013) провели исследования на племенном заводе ООО «Фирма «Мортадель» Владимирской области. Молодняк породы йоркшир показал среднесуточный прирост на уровне 759 г, затраты корма – 3,43 к.ед., скороспелость – 163 дня. У подсвинков породы ландрас аналогичные показатели откормочных качеств имели значения: 791 г, 3,28 к.ед., 157 дней.

По сведениям Бальникова А.А. и др. (2016) у свиней породы йоркшир белорусского заводского типа «Днепробугский» толщина шпика, измеренная в разных точках, находилась в пределах от 22,4 до 27,7 мм.

Соколов Н.В., Свистунов А.А. (2016); Свистунов А.А. (2016) в условиях свиноводческого предприятия НАО «Киево-Жураки АПК» Республики Адыгея проанализировали продуктивные качества свиней пород йоркшир и ландрас, являющихся потомками животных канадской фирмы Genesus. Генетический потенциал маток йоркшир и ландрас достаточно высок, но матки породы ландрас отличаются большим многоплодием и молочностью. У свинок породы йоркшир выявили скороспелость, среднесуточный прирост, длину туловища, толщину шпика, глубину мышцы соответственно 170 дней, 832 г, 121 см, 14,9 мм, 44,9 мм. У свинок породы ландрас аналогичные показатели составили: 166 дней, 887 г, 124 см, 15,1 мм, 43,8 мм.

Токарев И.Н., Димеева С.Ф. (2020) провели исследования на свиньях разных пород в условиях «Башкирская мясная компания». Результаты исследования показали, что йоркширская порода самая многоплодная (16,1 гол.), свиноматки породы дюрок характеризуются низким многоплодием (10,7 гол.)

Zebua S.K.N. et al. (2017) пришли к выводу, что свиньи породы йоркшир и ландрас показали лучшие результаты, чем дюрок, по некоторым показателям откормочных качеств. Вместе с тем, у хрячков породы дюрок был самый тонкий хребтовый шпик.

Таким образом, в России широко используются мясные породы свиней, в том числе ландрас, дюрок, скороспелая мясная, йоркшир. Активно используют свиней зарубежной селекции: французской, канадской, шведской, немецкой, финской, датской, ирландской.

1.3 Использование гибридизации и промышленного скрещивания для повышения продуктивности свиней

Продуктивность свиней зависит на 60-70% от кормления, на 20-25% от

наследственности и на 15-20% от условий содержания (Денисюк П.В., 2013; Повод Н.Г., Храмова О.Н., 2018).

Важнейшим этапом получения высококачественной продукции свиноводства является племенная работа, в частности чистопородное разведение высокопродуктивных животных (Гриценко С.А. и др., 2020).

Чистопородный метод разведения свиней является основным, однако он не позволяет быстро улучшать продуктивные качества свиней (Подскребкин Н.В., Шейко Р.И., 2005; Тимофеев Л.В., Федоров М.А., 2007).

Длительное внутривидовое разведение приводит к уменьшению генетического разнообразия в популяции и снижает продуктивность (Горлов И.Ф. и др., 2017).

Принцип скрещивания и гибридизации приводит к получению высокопродуктивного потомства (Вовченко Е.В. и др., 2020).

Гибридизация – это высшая форма организации промышленного скрещивания, которая является более высоким уровнем работы в разведении животных и позволяет получить устойчивый гетерозис. Использование при гибридизации специализированных линий или типов позволяет повысить многоплодие маток, скороспелость молодняка, оплату корма, улучшить мясные качества гибридов (Григорян Г.Ш., 1993; Филатов А., Мичурин В., 1998; Васильева Э.Г., 1999; Грикшас С.А., 1999; Параскевопуло А.С., 1999; Тимофеев Л. и др., 2004; Подскребкин Н.В., Шейко Р.И., 2005; Тимофеев Л.В., Федоров М.А., 2007; Погодаев В.А. и др., 2010; Полозюк О., Максимов Г., 2012; Перевойко Ж.А., 2014; Бальников А.А., Рябцева С.В., 2014).

Гибриды получаются при скрещивании двух или нескольких линий одной или разных пород (Лозовой В.И. и др., 2013).

Эффективность гибридизации повышается при учете максимально большого числа генов (Григорян Г.Ш., 1993; Тимофеев Л.В., Федоров М.А., 2007).

Для внедрения гибридизации необходимо проводить систематические исследования, оценивать разные варианты межпородных и межлинейных

сочетаний с максимальным использованием эффекта гетерозиса (Фролова В.И. и др., 2019).

Эффективность гетерозиса зависит от биологических особенностей, консолидации пород, адаптации к конкретным условиям разведения, от генотипического различия между спариваемыми животными (Барановский Д., Герасимов В., 1999; Параскевопуло А.С., 1999; Тимошенко Т.Н., 2003; Подскребкин Н.В., Шейко Р.И., 2005; Соловьев И.В., 2006; Семенов В.В. и др., 2013).

Результат внутривидового гетерозиса зависит от правильного выбора материнских и отцовских форм при подборе (Коваленко Н.А., 2016).

В зависимости от используемых пород свиней в селекции гетерозис может выражаться различными зоотехническими показателями, то есть эффект гетерозиса – это количественно-измеримое явление. Результаты двух- или трехпородного скрещивания являются одними из самых доступных способов проявления эффекта гетерозиса (Брегина И.И., Сударев Н.П., 2017).

По показателям воспроизводительных качеств, имеющим низкий коэффициент наследуемости, гетерозис проявляется в наибольшей степени, а по откормочным и мясным качествам гетерозис проявляется в наименьшей степени (Заболотная А.А. и др., 2012).

В то же время Бабушкин В.А. и др. (2007) отмечают, что по многоплодию и молочности эффект гетерозиса практически отсутствует, что связано со сложным генетическим характером наследования этих признаков.

Мясность свиней на 67% определяется их генотипическими особенностями (Козликин А.В. и др., 2014).

При ведении селекции необходимо учитывать, что мясные и откормочные качества свиней находятся в отрицательной взаимосвязи с воспроизводительными качествами (Суслина Е.Н. и др., 2010).

Межпородное скрещивание свиней увеличивает разнообразие признаков, которые служат критериями отбора при создании новых форм, позволяет повысить продуктивные качества свиней (Бажов Г. и др., 2009; Толоконцев А., 2010; Сундеев

П.В., Луценко А.Е., 2015; Сундеев П.В., 2015; Перевойко Ж.А., Сычева Л.В., 2017; Шацких Е.В., 2018).

По мнению Панина Н.М. (1993) при двухпородном скрещивании целесообразнее подбирать однотипные породы по направлению продуктивности.

В качестве материнской формы при скрещивании следует использовать свиней с высокими воспроизводительными качествами, крепкой конституцией и устойчивостью к стрессам (Перевойко Ж.А. и др., 2012; Шейко Р.И., 2019).

На заключительном этапе скрещивания используют как правило свиней мясных пород, которые обладают крепкой конституцией и стрессоустойчивостью (Тимошенко Т.Н., 2003); Семенов В.В. и др., 2013; Шейко Р.И., 2019).

В качестве основной проблемы промышленного свиноводства Шейко И. и др. (2012) считают повышенную осаленность туш помесного и гибридного молодняка.

Гетерозис проявляется не при каждом межпородном скрещивании, поэтому необходимо выявлять сочетаемость пород, типов и линий свиней и оптимальные варианты скрещивания для конкретных условий разведения, учитывать генетический статус мирового генофонда и экологические условия его реализации (Соловьев И.В., 2006; Бабушкин В.А. и др., 2007; Тимофеев Л.В., Федоров М.А., 2007; В.И. Герасимов, 2013; Шацких Е.В., 2018).

Использование при гибридизации хряков-производителей породы СМ-1 способствует более высокой скороспелости, увеличению оплаты корма, интенсивности роста, улучшению убойных и мясных качеств полученного потомства (Кабанов В. и др., 1998; Долбня А.Ф., 1999; Гришкова А.П., 2002; Жанадилов А.Ю., 2005; Фролова И. и др., 2005; Малышев В.И., Джунельбаев Е.Т., 2006; Сердюков И.П., 2006; Соколов Н., 2007).

При использовании хряков породы ландрас в скрещивании полученные помеси характеризуются более высокими откормочными качествами и показателями мясной продуктивности (Шейко И.П. и др., 2003; Нетеса А.И., 2005; Бажов Г.М., 2006).

Вовченко Е.В. и др. (2020) отмечают, что гибриды (пьетрен × ландрас)

имеют высокий выход мяса (56%) в отличие от крупной белой породы (55,5%) и породы ландрас (54,6%).

Полученные помеси КБ × Л часто используются для дальнейшего улучшения убойных и мясных качеств. Они более стрессустойчивы в отличие от чистопородных сверстников, у них выше откормочные и мясные качества, более высокий выход мяса и низкий выход сала (Максимов Г.В. и др., 2011; 2013; Ростовцева Н.М. и др., 2013; Kosovac O., Zivkovic B., 2008).

Согласно экспериментальным данным, полученным Заболотной А.А., Бекенёвым В.А. (2003, 2004), следует, что сочетание свиней новосибирского типа крупной белой породы и производителей породы ландрас оказало влияние на улучшение многоплодия, молочности, массы гнезда к отъему. Полученный помесный молодняк имел более высокую скороспелость, интенсивность роста, оплату корма по отношению к чистопородным животным. При скрещивании свиноматок ачинского типа с ландрасами их многоплодие имело значение 12,33 гол., молочность – 49,47 кг, масса гнезда к моменту отъема – 127,27 кг.

При сочетании маток катуньского типа и хряков породы ландрас у полученного помесного молодняка установлена повышенная энергия и интенсивность роста, скороспелость, оплата корма, более длинные туши, а также более тонкий шпик (Коваленко М.Н., 2001).

В то же время Полянский В.И., Петрушко И.С. (2003) при аналогичной схеме подбора отмечали наибольшее снижение процента оплодотворения. Независимо от того, что сохранность поросят к отъему в их гнездах была высокой, однако по количеству родившихся поросят, многоплодию и деловому выходу они уступали аналогам чистопородного разведения в контроле.

По данным Баркаръ С.В., Степаненко Я.В. (2019) свиньи сочетания крупная белая × ландрас имели достоверно высокую равномерность роста в возрастные периоды 2-3-4 и 4-5-6 месяцев. Потомство, полученное от сочетания пород крупная белая × ландрас × пьетрен – характеризовалось высокой напряженностью роста в возрастные периоды 0-1-2 и 4-5-6 месяцев и высокой равномерностью роста во все исследуемые периоды по сравнению с чистопородными сверстниками КБ.

Соколов Н.В., Зелкова Н.Г. (2017) при проведении опыта в ООО СЖК «Радуга» Лабинского района Краснодарского края у гибридных свинок КБ × Л отмечали скороспелость на уровне 172 дней, что на 2,3% ($p < 0,001$) меньше, чем у особей КБ. По длине туловища и толщине шпика гибридные свинки превышали чистопородных сверстниц соответственно на 0,9% ($p < 0,001$) и 9,1% ($p < 0,001$).

При скрещивании маток крупной белой породы и хряков породы ландрас ремонтный молодняк отличается повышенной интенсивностью роста в отличие от свинок крупной белой породы и помесей крупной белой породы и синтетических хряков Ріс (Татаркина Н.И., 2021).

Согласно данным Капелист Л.А., Капелист А.И. (2013) при межпородном скрещивании пород крупная белая, ландрас и дюрок установлено увеличение скорости роста поросят, а откорм оказался экономически более выгодным.

McGloughlin P. et al. (1988) изучали эффективность использования в 3-х породном скрещивании свиней породы дюрок на помесных животных ирландской селекции (КБ × Л). Кроссы (КБ × Л) × Д дюрок росли значительно быстрее (5%) и более эффективно оплачивали корм приростом (4%), у них было на 8% меньше подкожного жира, но больше внутримышечного жира в длиннейшей мышце спины. Проблемы с качеством мяса у них практически отсутствовали, но было немного более бледное мясо.

Перевойко Ж.А. (2010) установила, что при подборе к маткам КБ × Л производителей породы дюрок ирландской селекции получена более высокая крупноплодность и сохранность поросят на 4,4-18,8% и 1,7-7,3% соответственно.

Фуников Г.А. (2020) провел оценку морфологического состава и мясности туш свиней отечественной, канадской и французской селекции в Смоленской и Московской области. Наивысший выход мышечной ткани установлен в тушах свиней французской селекции. Самое высокое содержание жировой ткани было получено от животных отечественной селекции. По выходу костной ткани не выявлено существенных различий. В тушах свиней генотипа КБ × Л отечественной селекции содержится больше мышечной ткани (56,4%), меньше

жировой (31,3%) и меньше костной ткани (12,5%) против соответствующих данных свиней отечественной селекции (53,9%, 32,6% и 13,5%). В тушах свиней генотипа КБ × Л французской селекции содержится больше мышечной ткани (59,6%), меньше жировой (28,4%) и костной ткани (12,0%) в отличие от животных французской селекции (55,5%, 32,2% и 12,3%).

По мнению Брегиной И.И., Сударева Н.П. (2017) использование в селекции свиней породы йоркшир крайне благоприятно влияет на показатели продуктивности потомков.

В эксперименте Зацарина А.А. (2020) поглотительное скрещивание хряков породы йоркшир с матками крупной белой породы привело к повышению у помесного потомства 1-го и 2-го поколения многоплодия и массы гнезда в 30-ти дневном возрасте.

Результаты исследования Зацарина А.А. (2019) свидетельствуют о том, что использование хряков породы йоркшир на матках крупной белой породы позволило получить туши первой категории, с высоким индексом мясности и постности.

Бальников А.А. и др. (2014) установили, что эффект гетерозиса у помесного молодняка Й × Л, Й × Д, (БМ × Й) × Д по приростам и конверсии корма составил от 7,8 до 16,1% ($P \leq 0,001$) и от 7,8 до 10,6% ($P \leq 0,001$) соответственно.

Бекенёв В.А. и др. (2018) выявили, что кроссированные животные (КБ × Й) × Й имеют некоторое преимущество над другими вариантами скрещивания по скорости роста и более тонкому шпику.

Джунельбаев Е.Т. и др. (2014) пришли к выводу, что сочетание ♀КБ × ♂Й привело к преимуществу помесного молодняка по скороспелости, энергии роста, длине полутуши и массе окорока.

Максимов Г.В. и др. (2012) в условиях свинофермы ООО «Ростов-Мир» Ростовской области наибольшее число поросят и массук отъему получили при подборе свиней по схеме: ♀КБ × ♂Л. Максимальную сохранность поросят в гнезде выявили при сочетании ♀КБ × ♂Д (95,2%), а минимальную при подборе животных ♀КБ × ♂Й (88,3%).

Результаты исследований многих авторов показали превосходство трехпородного скрещивания в сравнении с двухпородным по интенсивности роста, приросту живой массы, убойным, мясным качествам (Гришкова А. и др., 2011; Перевойко Ж.А., 2013; Овчинников А.В., Зацаринин А.А., 2013; Guy J.N. et al., 2002; Weldon C.M.P., Bilkei G., 2006).

В исследованиях Лефлер Т.Ф., Сундеева П.В. (2016) лучшей продуктивностью обладали свиноматки материнской формы F1 сочетания Й × КБ в сочетании с хряками породы ландрас голландской селекции. Наилучший результат по мясным и откормочным качествам был у молодняка свиней породного сочетания Й × КБ с хряком породы ландрас голландской селекции.

Миколайчик И.Н. и др. (2018) провели исследования на молодняке свиней породы ландрас, двухпородных (Л × Й) и трехпородных гибридах (Л × Й × Д), завезенных из Канады в КФХ «Ильтяков В.Н.» Курганской области. Наилучшие показатели интенсивности роста, сохранности и откормочные качества установлены у поросят, полученных при сочетании ♀(Л × Й) × ♂Д.

Трехпородные гибриды Л × Й × Д канадской селекции проявили чуть более интенсивный рост, чем двухпородные гибриды и достоверно превзошли животных породы ландрас. Масса парной туши у трехпородных гибридов была больше, чем у чистопородных животных на 7,36% ($p < 0,05$) (Морозова Л.А. и др., 2018).

В условиях АО «Свинокомплекс «Уральский» трехпородные помеси (Й × Л) × Д имели достоверное превосходство ($p \leq 0,001$) над свиньями породы йоркшир по убойному выходу, длине туши, площади «мышечного глазка» на 3,1%, 11,5% и 36,0 % соответственно (Шацких Е.В., 2018).

Шейко И.П. и др. (2016) указывают, что скрещивание маток КБ × Й и Л × КБ с гибридными хряками Л × Д способствует повышению многоплодия, молочности и числа поросят при отъёме от 3,5 до 6,5% в отличие от сочетания КБ × Л. Полученные в результате такого подбора потомки по скороспелости и приростам живой массы опережали вариант сочетания пород КБ × Л на 8,5-9,4% и 12,0-13,1% соответственно.

Шейко Р.И. (2019) при проведении исследований в Республике Беларусь установил, что молодняк генотипа (Л × Й) × Д имел скороспелость 155,5 дней, среднесуточные приросты 640,2 г, глубину мышцы спины 47,9 мм, содержание мяса в туше 60,3%, толщину шпика в двух точках 10,3 и 9,8 мм. У свиной генотипа (Й × Л) × Д аналогичные показатели составили 156,2 дня, 638,0 г, 48,4 мм, 59,3%, 10,2 и 9,6 мм, а у гибридов Й × Л – 156,0 дней, 637,1 г, 46,4 мм, 60,3%, 10,8 и 6 мм соответственно.

Однако в некоторых случаях использование трехпородных гибридов снижает воспроизводительную способность, так как импортные породы свиной узко специализированы на увеличение выхода мяса из туши (Козликин А.В. и др., 2014).

Так, в опытах Карунна Т.И. (2012) использование в скрещивании хряков английской и французской селекции снизило многоплодие маток до 7,3%.

Соколов Н.В., Зелкова Н.Г. (2017) при проведении исследований в ООО «Сапфир» Новосибирской области сравнивали чистопородное разведение свиной КБ и вводное скрещивание КБ × Й. При скрещивании отмечено снижение многоплодия (10,3 и 10,1 поросенка), но наблюдалось увеличение молочности на 7,6 кг.

Файзуллин Р.А., Сайфутдинов М.Р. (2017) выявили, что в ООО «Зурицкий Агрокомплекс» Удмуртской Республики матки крупной белой породы при внутрипородном подборе и сочетании с йоркширами не имели существенных отличий по многоплодию, числу поросят в 2 месяца и сохранности поросят, однако в гнездах маток сочетания КБ × Й масса гнезда при рождении и в 2 месяца была больше на 1,04 кг ($P > 0,99$) и 7,14 кг ($P > 0,99$) соответственно.

Зайцева Н.Б. (2014) лучшие показатели многоплодия и сохранности поросят выявила в гнездах маток, осемененных спермой хряков породы йоркшир, а наибольшая молочность и отъемная масса гнезда обнаружена у маток при подборе к ним ландрасов.

Дойлидов В.А. и др. (2020) утверждают, что «замена в системе

воспроизводства маточного стада трехпородного переменного скрещивания двухпородным с включением в схему специализированных пород йоркшир и ландрас не снижает уровня воспроизводительных качеств свиноматок».

В Новосибирской области в ООО «Сапфир» площадь «мышечного глазка» четырехпородных гибридов [(КБ × Й) × Л] × П] была больше, чем у трехпородных, но наиболее высокое значение имела у чистопородных животных сапфировского генотипа (51,7 см²) и у помесей (КБ × Й) × Л (51,6 см²). У чистопородных свиней в отличие от гибридов отмечена тенденция к меньшей толщине шпика (Фролова В.И. и др., 2019).

Повод Н.Г., Храмкова О.Н. (2016) выявили, что свиноматки F1 от сочетания КБ × Л ирландской и немецкой селекции при скрещивании их с хряками специализированной синтетической линии максгро ирландской селекции имели лучшие показатели воспроизводительной продуктивности по сравнению с аналогами украинской селекции. Свиноматки F1 немецкой селекции уступали по этим показателям аналогам ирландской селекции, но превосходили животных отечественной селекции.

В своих исследованиях Повод Н.Г., Храмкова О.Н. (2018) отмечают, что у товарных гибридов, полученных в результате скрещивания помесных маток породы йоркшир и ландрас ирландской селекции с производителями синтетических специализированных линий максгро, макстер и оптимус значительных различий с чистопородными животными по отъемной массе гнезда в 28 дней не обнаружено, однако в возрасте с 78 до 210 суток превосходство было отмечено у гибридного молодняка. Потомки хряков зарубежной селекции характеризовались повышенной скоростью роста после отъема и до реализации на убой в отличие от свиней отечественной селекции.

Морозова Л.А и др. (2018) у трехпородных гибридов канадской селекции (Л × Й) × Д установили наиболее высокую скороспелость (138,78 дней), в отличие от животных Л × Й и Л × Л на 2,69 и 5,83 дня соответственно. По убойному выходу 3 - х породные гибриды превзошли свиней породы ландрас на 1,25% (p<0,01).

Зацаринин А.А. (2016) при выполнении эксперимента в условиях Среднего Поволжья, пришел к выводу, что помесное поголовье отличалось более высокими откормочными показателями и более длинными тушами. Лучшие показатели мясных качеств обнаружены у потомства хряков породы дюрок и йоркшир.

Мышкина М.С. (2012) провела исследование в селекционно-гибридном центре ОАО «Восточный» Удмуртской республики. В 1-ю группу (контроль) входили свиноматки крупной белой породы. Во 2-й группе (опытная) осуществляли подбор животных по схеме ♀КБ × ♂Л; в четвертой опытной группе: ♀КБ × ♂Й. У свиноматок первой группы родилось всего поросят 11,3 голов, в том числе живых – 10,9 голов, молочность – 59,7 кг, сохранность – 91,7%. Соответствующие показатели у свиной второй опытной группы составили: 11,5 голов, 11,2 голов, 60,5 кг и 89,1%, а у маток крупной белой породы при подборе к ним йоркширов имели значение: 10,5 голов, 10,3 голов, 57,8 кг и 92,8%.

Дуниной В.А. (2016) выполнен эксперимент в Саратовской области по схеме: 1. КБ × КБ (контроль). 2. КБ × СМ-1. 3. КБ × Й. 4. КБ × Д. 5. КБ × Л. Свины породы ландрас, дюрок и йоркшир – французской селекции. Многоплодие маток от скрещивания с хряками СМ-1 превосходило контроль на 6,9% ($P > 0,95$). По молочности свиноматки 2-й и 5-й групп опережали 1-ю группу на 5,1-5,6% ($P > 0,95$). У помесных животных отмечено преимущество по скороспелости на 3,1-4,7 %, энергии роста на 6,5-8,4 %, конверсии корма и качеству мяса.

Lyashuk R.N. et al. (2013) изучали мясную продуктивность чистопородных: йоркшир (1 группа), ландрас (2 группа) и дюрок (3 группа) и гибридных свиной канадской селекции (йоркшир × ландрас) – 4 группа и (йоркшир × ландрас × дюрок) – 5 группа, выращенных в ООО «Озерский свинокомплекс» Тульской области. Авторы отметили значительно ($P \geq 0,95$) высокие значения ($57,3 \text{ см}^2$) площади «мышечного глазка» у свиной (йоркшир × ландрас). Достоверно низкие значения толщины шпика отмечены в 4-й (13,7 мм) и 3-й (14,3 мм) опытных группах.

Martins J.M. et al. (2020) выявили четкие породные различия по скорости роста, выходу жировой ткани, толщине шпика, цвету, нежности, потере влаги. При скрещивании пород установлены промежуточные характеристики по большинству признаков мясных качеств.

Таким образом, продуктивность свиней обусловлена не только кормлением, условиями содержания, но и наследственностью. Повысить продуктивные качества свиней возможно за счет использования скрещивания и гибридизации. Результат гетерозиса зависит от выбора родительских форм при подборе. Требуется проводить оценку сочетаемости разных вариантов спаривания свиней, чтобы получить максимальный эффект гетерозиса. По воспроизводительным качествам гетерозис проявляется больше всего, так как они низконаследуемые. По откормочным качествам гетерозис проявляется в наименьшей степени. Мясность свиней в основном зависит от генотипа. Скрещивание с участием хряков мясных пород приводит к увеличению откормочных, убойных и мясных качеств свиней. В ряде случаев повышаются и воспроизводительные качества. Однако в литературе встречаются результаты исследований, согласно которым использование в скрещивании хряков зарубежной селекции снижало воспроизводительную способность, так как импортные породы имеют узкую специализацию по выходу мяса из туш.

1.4 Факторы, влияющие на качество мяса свиней

Химический состав мяса является наиболее постоянным показателем и часто по нему не находят достоверных отличий между чистопородными и помесными животными (Тимошенко Т.Н., 2003; Бажов Г.М., 2006; Новикова Н.Н. и др., 2006; В. Никульников и др., 2007; Морозова Л.А. и др., 2018).

Качество мяса зависит от химического состава, влагосвязывающей и влагоудерживающей способности, кислотности, цвета, белкового состава, гистологической структуры, их физико-химических и биологических свойств. Одним из важнейших способов улучшения качества свинины является

целенаправленная селекционно-племенная работа по совершенствованию мясо-сальных качеств существующих и выведению новых мясных пород (Зеньков А.С., Лосьмакова С.И., 1990; Заболотная А., 2013).

На химический состав мяса оказывает влияние вид, порода, генетика, сочетаемость пород и типов свиней при скрещивании и гибридизации, пол, возраст, упитанность, тип и уровень кормления, выращивание в однополых и смешанных группах, условия содержания, предубойная масса тела, стресс, особенности транспортировки, группировки перед убоем в зависимости от продуктивности и уровня шпика, предубойного содержания и убоя на мясокомбинатах, способ кастрации и другие факторы (Зеньков А.С., Лосьмакова С.И., 1990; Шепелев А.Ф. и др., 2002; Шкаленко В.В. и др., 2011; K. Andersson et al., 1997; Hermes S. et al., 2000; Suzuki K. et al., 2003; Latorre M. A. et al., 2009; Jiang Y.Z. et al., 2011; Sorapukdee S. et al., 2013; Poznyakovskiy V.M. et al., 2015; Huang Y. et al., 2020; Martins J.M. et al., 2020; L. Lefaucheur, B. Lebret, 2020; Eugeniusz R. et al., 2020).

Генетическое влияние на качество свинины существует между породами и внутри породы. Вариация вызвана большим набором генов, а качественные характеристики свинины имеют многофакторную основу (Rodriguez V.R. et al., 2022).

Полиморфизм в локусе гена грелина влияет на качество мяса и характеристики мышечных волокон длиннейшей мышцы спины (Wojtsiak D., Kaczor U., 2011).

По данным Poznyakovskiy V.M. et al. (2015) помесные свиньи превосходят чистопородных по технологическим свойствам и мясной продуктивности. Мясо свиней (крупная белая × ландрас × дюрок) не имеет пороков качества, что делает его более ценным.

По данным исследований, проведенных Hermes S. et al. (2000) на хряках крупной белой породы и ландрас, коэффициент наследуемости показателей качества мяса варьировал в пределах от 0,14 до 0,35. По мнению авторов, увеличение содержания внутримышечного жира улучшит другие

показатели качества мяса ($r = 0,06-0,48$). Скорость роста генетически не зависела от признаков качества мяса ($r = -0,31-0,35$), в то время как селекция на повышение оплаты корма приростом и увеличение постного жира увеличивает частоту PSE мяса ($r = 0,00-0,66$) и уменьшает содержание внутримышечного жира ($r = 0,16-0,34$). Показатели качества мяса должны быть включены в индексы селекции, чтобы избежать дальнейшего ухудшения в результате селекции на получение более постного мяса и повышение оплаты корма приростом.

Среди шести пород свиней среднее значение общего содержания пурина в длиннейшей мышце спины было самым низким у китайских свиней Лайу (114,2 мг/100 г), а самым высоким – у китайских мини-свиней Бамаксян (139,3 мг/100 г). Более низкое содержание пурина в мясе было значительно связано с более высоким конечным значением pH, лучшим цветом мяса и более высоким содержанием внутримышечного жира и мраморностью (Zheng M. et al., 2018).

Suzuki K. et al. (2003) изучали влияние пород беркшир и дюрок на продуктивность потомства. Беркшир накапливал больше подкожного и брюшного жира, но накапливал меньше внутримышечного жира, чем дюрок. Различий в цвете и нежности мяса между двумя породами не было.

Latorre M.A. et al. (2009) провели опыт по оценке влияния хряков породы дюрок и пьетрен на качество мяса и жира свиней, выращиваемых на открытом воздухе и предназначенных для производства вяленого мяса. Свинина от потомства, полученного от хряков породы дюрок имела более высокий процент внутримышечного жира и более низкую долю влаги, чем у потомства от хряков породы пьетрен. В подкожном жире свиней, полученных от производителей породы дюрок, наблюдалось более низкое содержание полиненасыщенных жирных кислот, чем у потомков пьетрена. Однако влияния скрещивания на общую долю насыщенных и мононенасыщенных жирных кислот обнаружено не было.

По словам Долженковой Г.М., Мироновой И.В. (2016) «лучшие условия содержания положительно сказались и на количестве и на качестве мясной продукции».

Основные различия по качеству бекона между животными в исследованиях Maw S.J. et al. (2001) были связаны с породной принадлежностью, полом и условиями содержания. Так, использование соломенной подстилки способствовало получению бекона более высокого вкусового качества по сравнению с другими системами содержания.

Плотность жировой ткани у свиней ландрас была выше, чем у свиней породы дюрок. Как следствие, соотношение жира и мышц в туше и содержание энергии снизились сильнее у свиней породы ландрас, чем у свиней породы дюрок. Это указывает на более высокие требования к содержанию свиней породы ландрас, чем свиней породы дюрок (Luiting P. et al., 1995).

Технологическая пригодность мясного сырья влияет на эффективность его переработки. Мясо хорошего качества имеет высокую влагоудерживающую способность (53-66%), а следовательно более сочное (Криштафович В.И. и др., 1990; Капелист И.В. и др., 2008; Горлов И.Ф., Злепкин В.А., 2010; Vigiijus J. et al., 2007).

Активная кислотность (рН) относится к основному показателю качества мяса, который связан с влагоудерживающей способностью, цветом, нежностью, стойкостью при хранении и другими показателями (Даниленко И.П. и др., 1988; Татулов Ю.В., Воскресенский С.Б., 2006; Бажов Г.М., 2006; Морозова Л.А. и др., 2018).

Knapp P. et al. (1997) оценили генетические параметры для свиней. Наследуемость содержания постного мяса имела значения от 0,42 до 0,57, содержания внутримышечного жира – от 0,37 до 0,68. Неблагоприятные генетические корреляционные связи были получены между содержанием постного мяса и признаками качества мяса. Благоприятные взаимосвязи установлены между рН, цветом мяса и потерей влаги.

Zhang Y. et al. (2018) изучали генетические корреляции состава жирных кислот в длиннейшей мышце спины с показателями роста, развитием туши, отложением жира и качеством мяса у 2448 свиней из шести популяций. Большинство значимых локусов для насыщенных и мононасыщенных жирных кислот оказывали незначительное или слабое влияние на все 32 изученных признака. Признаки отложения жира были наиболее важными для состава жирных кислот в генетических корреляциях. Толщина подкожного жира и содержание внутримышечного жира последовательно демонстрировали сильные отрицательные генетические корреляции. Содержание внутримышечного жира имеет положительную корреляцию с насыщенными жирными кислотами.

Grindflek E. et al. (2001) определили локализацию локусов количественных признаков, влияющих на качество мяса свиней. Наиболее очевидным результатом было обнаружение локусов количественных признаков, влияющих на количество внутримышечного жира и нежность, в то время как для толщины шпика на спине не наблюдалось никакого эффекта.

Herfort Pedersen P. et al. (2001) изучали влияние гена галотана на характеристики мышечных волокон в гнездах свиней NN (не содержащих галотан), Nn генотипа (гетерозиготных по гену галотана). Свиньи были потомками хряков дюрк × пьетрен (Nn), слученных с матками ландрас × йоркшир (NN). Скорость отложения мышечной ткани и костей не отличалась между генотипами, в то время как скорость отложения жировой ткани была ниже у Nn по сравнению с NN ($P < 0,01$). Это привело к увеличению содержания мяса в туше (2,6%, $P < 0,001$). Расчетное количество мышечных волокон было на 9% ($P < 0,05$) ниже у Nn по сравнению с NN свиней. Меньшее количество волокон обеспечивает рост мышц у гетерозиготных носителей гена галотана с более высокой скоростью роста из-за повышенной скорости пролиферации сателлитных клеток и способности к синтезу белка.

Huang S.Y. et al. (2004) приводят сведения о том, что ген HSP70.2 связан с качеством мяса, массой тела при рождении и качеством спермы у свиней.

Генотип значительно влиял на толщину шпика ($P < 0,001$). Взаимодействие генотипа и сезона влияет как на толщину шпика ($P < 0,01$), так и на эффективность кормления ($P < 0,05$). Большая часть различий в толщине хребтового шпика и эффективности кормления была вызвана свиньями определенных генотипов, выращиваемыми в прохладное время года.

Признаки качества туши и постного мяса были изучены на двух генетических линиях свиней, в которых аллель галотана *p* сегрегировался с нормальным аллелем *N*. Одна линия была отобрана по высокой скорости роста и низкой толщине хребтового шпика, а другая линия сохранялась в качестве невыбранного контроля. Аллель *p* мало влиял на признаки туши, но на признаки постного качества действовал аддитивно, увеличивая кислотность, бледность, потери воды из-за стекания, центрифугирования и варки, а также снижая выход мяса (McPhee C.P., Trout G.R., 1995).

Корреляционный анализ между метаболитами и фенотипами показал, что более высокое содержание L-карнитина в сыворотке крови свидетельствует об улучшении качества мяса. L-карнитин имеет положительную корреляцию с процентным содержанием жира и pH мяса (Song B. et al., 2021).

Для производства свинины высокого качества экономически выгодно применять межпородное скрещивание со специализированными породами зарубежной селекции (Гришкова А.П. и др., 2012).

Андрющенко В.А. (1993) при скрещивании свиней с участием породы немецкий ландрас и дюрок не получил разницы с чистопородными животными по влагосвязывающей способности мяса.

Водяникова В.В. (2002) у помесных свиней, напротив, выявила снижение влагосвязывающей способности в отличие от чистопородных животных.

Зацаринин А.А. (2019) приводит данные, согласно которым у чистопородных животных (КБ) по отношению к помесному молодняку, имеющему кровность $\frac{1}{2}$ КБ, $\frac{1}{2}$ Й и $\frac{3}{4}$ КБ, $\frac{1}{4}$ Й влагосвязывающая способность

мышечной ткани была больше на 6,8% ($P>0,95$) и 2,3% ($P>0,95$) соответственно и составила 62,4%.

В исследованиях Фроловой В.И. и др. (2019) был зафиксирован относительно высокий показатель влагосвязывающей способности мышечной ткани трехпородных (СГ × Л) × П и четырехпородных помесей [(КБ × Й) × Л] × Д.

Согласно результатам исследования Казанцевой Н.П. и др. (2020) видно, что мясо свиней генотипа [(КБ × Й) × Л] × Д обладала высокой влагоудерживающей способностью – 43,2% в процентах к мясу и 65,18% в процентах к общей влаге, однако при этом отмечено высокое значение рН (6,48 ед.), что делает ее непригодной для производства эмульгированных продуктов и полуфабрикатов и подлежит немедленной реализации. Наибольшее количество протеина содержалось в мякоти свиней при сочетании пород (КБ × Й) × Лд – 25,39%; постная свинина была получена во II группе ((КБ × Лк) × Д) – содержание жира составило 2,39%; свинина с высоким содержанием жира – 3,90% и золы – 1,070% была получена от животных сочетаний ((КБ × Лд) × Д).

Климов Н.Н. и др. (2013) изучали качество мяса животных, полученных в результате скрещивания с участием хряков белорусской мясной породы, ландрас, йоркшир и дюрок немецкой, норвежской, канадской и датской селекции. В жировой ткани свиней генотипа (БКБ × БМ) × Л откладывалось больше белка (2,57%).

Увеличение доли белка в мясе помесных свиней выявили Андриющенко В.А. (1993); Казачок А.Г. (1999); Коваленко М.Н. (2001); Никульников В. и др. (2007); Зацаринин А.А. (2019).

И наоборот, уменьшение уровня белка в мясе при скрещивании приведено в исследованиях Долбня А.Ф. (1999); Евсюкова О.Н. (2000); Водяниковой В.В. (2002).

Зацаринин А.А. (2019) при использовании породы йоркшир в вводном скрещивании с крупной белой породой наблюдал повышенное содержание влаги и более высокую биологическую ценность белка в мясе при меньшей

интенсивности окраски.

Lia Y.X. et al. (2013) оценивали влияние породы на качественные показатели свинины. Сравнительный анализ качества мяса свиней пород ландрас, дюрок и йоркшир выявил, что мясо свиней породы дюрок было более темным, с большей интенсивностью окраски.

Морозова Л.А. и др. (2019) в мышечной ткани гибридного молодняка (ландрас × йоркшир) и (ландрас × йоркшир × дюрок) установили более высокую биологическую ценность, с превосходством по сумме заменимых и незаменимых аминокислот над чистопородными аналогами.

Федоренковой Л.А. и др. (2015) отмечено наивысшее содержание незаменимых аминокислот в мясе свиней белорусской чёрно-пёстрой породы, а заменимых – в свинине, полученной от животных породы ландрас. По содержанию триптофана, изолейцина, метионина, валина, фенилаланина и гистидина преимущество установлено у свиней породы йоркшир.

Федоренкова Л.А. и др. (2013) определили, что высокими вкусовыми качествами отличалось жареное и вареное мясо чистопородного молодняка белорусских пород и помесей (БКБ×БМ)×Д и (БМ×Л)×Д. У свиней зарубежных пород качественные показатели оценки бульона оказались значительно ниже ($P \leq 0,001$).

Татулов Ю.В. и др. (2009) пришли к выводу, что лучшие мясные качества получены у свиней датской селекции, лучшие вкусовые качества установлены у свиней (КБ × Л) × Д, а более высокая влагоудерживающая способность была получена в мясе, полученном от свиней отечественной селекции.

Sorapukdee S. et al. (2013) изучали влияние состава и структуры мяса разных пород свиней, включая дюрок, крупную белую, ландрас, двухпородное сочетание (Л × КБ) и трехпородное сочетание (Д × [Л × КБ]), на стабильность и текстурные характеристики приготовленных мясных эмульсий. По сравнению с другими породами свиней, приготовленная мясная эмульсия от крупной белой породы обладала превосходными свойствами.

В исследованиях Казаровец И.Н. (2020) для свинины, полученной от животных породы йоркшир были характерны следующие показатели: рН 5,58 ед., ВУС 52,72%, влага 75,0%, жир 3,86%, зола 0,88%, протеин 20,08%. В мышечной ткани свиней породы ландрас аналогичные показатели составили: 5,52 ед., 52,68%, 75,6%, 3,68%, 0,90%, 19,96%. В жировой ткани свиней породы йоркшир массовая доля влаги, жира, золы и протеина находилась на уровне 9,30%, 84,58%, 0,07% и 2,22%, а у свиней породы ландрас 10,26%, 83,25%, 0,08% и 2,06% соответственно.

Грикшас С.А. и др. (2014) проводили исследования на животных канадской селекции: чистопородных свиных породы йоркшир (1-я группа), двухпородных помесных животных (йоркшир × ландрас) (2-я группа), трехпородных помесных животных (йоркшир × ландрас × дюрок) (3-я группа), помесных животных (йоркшир × ландрас × терминальный хряк) (4-я группа). Мясо трехпородных подсвинков третьей опытной группы, имело лучшие вкусовые качества. Наименьшее содержание жира отмечено в свинине из 4-й группы – 6,3%. Влагоудерживающая способность мяса была выше у 1-й группы – 47,0%, а наименьшая во 2-й группе – 44,4%.

Rotaru I. (2013) изучал физико-химические свойства мяса свиней разных пород: крупная белая, ландрас и молдавского мясного типа, убой которых проведен при разной живой массе, а также помесей. В первые месяцы после рождения содержание белка в мясе молодняка свиней увеличивается на 3% до массы 20 кг, затем процентное содержание белка стабилизируется и дальнейший привес значительного воздействия на содержание белка в мясе не оказывает. Достоверных различий между породами не зафиксировано. Влагоудерживающая способность мяса увеличивается с увеличением массы тела. Этот показатель у крупной белой породы самый высокий, а у ландрасов, эстонских беконных и молдавских мясных типов он меньше. Кислотность мяса меняет направление в сторону ее снижения по мере увеличения массы тела. От гибридов свиней, полученных в результате следующих комбинаций: крупная белая, ландрас, гемпшир, мясной тип южный и

Йоркшир – получено мясо с содержанием белка 22-23%, содержанием жира 5,02-5,33% и pH 5,58-5,65, что указывает на высокое качество мяса.

Franco D. et al. (2014) изучали влияние пола и скрещивания на мясные качества свиней породы сельта, адаптированной к условиям севера Испании, а также её помесей с ландрасом и дюрок. У всех животных, участвовавших в исследовании, было обнаружено незначительное влияние пола на рост. Помесный молодняк отличался большей скороспелостью. У помесей с породой дюрок было лучшее качество туши (более высокий убойный выход, процент филейной части и меньше жира), чем у породы сельта. У помесей в мясе содержалось меньше внутримышечного жира. Скрещивание повлияло на долю олеиновой кислоты, имеющей самый высокий процент (46,75%) в скрещивании с породой дюрок.

Wood J.D. et al. (2004) установили, что порода свиней оказала влияние на состав жирных кислот внутримышечного жира.

Межпородное скрещивание оказывает влияние на гистологическую структуру мышц свиней. По данным ряда исследований у помесных животных больше диаметр мышечных волокон (В.А. Андрющенко, 1993; Е.Т. Джунельбаев, Быков В., 1999; Евсюков О.Н., 2000; Никитченко В.Е., 2005; Бажов Г.М., 2006).

В то же время Грикшас С.А., Куклева Н.Ю. (2002), напротив, в мясе помесей установили наименьший диаметр мышечных волокон.

Сидорова М.Ф. и др. (2003) считают, что на гистологическую структуру мышц у животных, полученных в результате скрещивания, большее влияние оказывают отцовские породы.

По данным Комлацкого В.И. и др. (2003) у свиней породы ландрас диаметр мышечных волокон в среднем составлял $25,2 \pm 0,4$ мкм, у свиней породы СМ-1 – $21,1 \pm 0,5$ мкм, у животных породы дюрок $29,5 \pm 0,4$ мкм.

Черкаева Е., Грикшас С. (2004) у свиней крупной белой породы отмечают диаметр мышечных волокон в среднем 48,9 мкм, у свиней крупной черной породы – 44,0 мкм, у помесного молодняка (КБ × КЧ) × Д = 41,4 мкм.

Авторы пришли к заключению, что лучшими гистологическими показателями мышечной ткани отличались трехпородные помеси, а мясо животных крупной белой породы было более устойчиво к сохранению качества в процессе длительного хранения, чем мясо помесных животных.

Заболотная А.А., Хвыля С.И. (2012) отмечают, что диаметр мышечных волокон свиней КБ × ЛН на 14% превышал аналогичный показатель свиней породы терминальная; на 28,5%; 14,2%; 17,7%; 14,3% больше, чем у свиней породных сочетаний (КБ × ЛН) × Д; (КБ × ЛН) × Т; (КБ × Д) × П; (КБ × Д) × Т, соответственно ($P \leq 0,001$). Авторы указывают, что с увеличением диаметра мышечного волокна возрастает доля внутримышечного жира в длиннейшей мышце спины.

В исследованиях Лариной О.В. и др. (2017) у свиней, полученных при скрещивании породы ландрас и дюрок были лучше вкусовые качества мяса, а также нежность и сочность мяса в отличие от сочетания КБ × Д.

На качество жира оказывают влияние различные факторы, что в конечном счёте влияет на срок хранения и вкусовые качества сала (Касторных М.С. и др., 2003; Заболотная А.А., Бекенёв В.А., 2011).

В исследованиях Фроловой В.И. и др. (2019) температура плавления жировой ткани у свиней разных породных сочетаний была несколько ниже у трехпородных помесей (КБ × Й) × Л по сравнению с другими сочетаниями.

По данным Кабанова В.Д. и др. (1998); Чигрина Д.В. и др. (2000); Евсюкова О.Н. (2000); Водяниковой В.В. (2002); Бурмистрова В., Пустовит И., (2005); Kaszorek S. et al. (1998) у свиней мясных типов в отличие от универсальных в шпике содержится больше воды, золы, протеина и меньше жира.

Фролова В.И. и др. (2019) не обнаружили значительной разницы по химическому составу и физико-химическим свойствам жировой ткани разных породосочетаний.

Суслина Е.Н. (2018) установила, что при сочетании пород крупная белая, ландрас и дюрок скорость роста их гибридов повышается, а биологическая

ценность шпика снижается. Трехлинейные гибриды отечественной селекции (К1 × Л2) × ДЗ незначительно отклонялись в меньшую сторону по скорости роста от гибридов зарубежной селекции (Й × Л) × Т фирмы «ТОПИГС Си Ай ЭС», но превосходили их по биологической ценности шпика.

Федоренкова Л.А. и др. (2012) при проведении эксперимента в ЗАО «Клевица» Минской области наибольшее содержание жира в сале (91,5%) установили у животных белорусской крупной белой породы (БКБ) и помесей сочетания БКБ × Й. У трехпородных помесей содержание в сале жира было ниже на 1,0–1,5%. Доля протеина в сале опытных групп опережала аналогичный показатель животных в контроле на 0,1–0,8%.

Петухова М.А. и др. (2016) изучали состав и свойства шпика молодняка свиней разных пород, разводимых в Республике Беларусь: белорусской селекции (БКБ, БМ, БЧП) и импортной селекции (Д, Л, Й). Наименьшим содержанием жира (86,00 %) и наибольшим количеством влаги (11,9 %) характеризовалось сало молодняка породы ландрас. По суммарному количеству ненасыщенных жирных кислот преобладали породы Й, БКБ и Д, что указывает на более твёрдую структуру и калорийность сала. В образцах пород Л, БМ и БЧП преобладали мононенасыщенные жирные кислоты, которые менее вредны для здоровья и оказывают положительное влияние на жировой обмен, но быстрее подвергаются окислению и порче.

Suzuki K. et al. (2003) установили, что у свиней породы беркшир отмечена более высокая концентрация насыщенных жирных кислот, и более низкая концентрация ненасыщенных жирных кислот в шпике, в отличие от свиней породы дюрок. В результате температура плавления внутреннего и наружного подкожного жира и околопочечного жира у беркширов была значительно выше, чем у породы дюрок.

В исследованиях Злепкина А.Ф. и др. (2018) скармливание молодняку свиней препарата «Бацелл» повысило биологическую ценность мяса. В пробах мяса свиней опытных групп содержание белка на 0,24-0,79%, содержание триптофана на 1,44-3,28% опережало аналогичные показатели контроля.

Согласно результатам экспериментов, выполненных Семёновой Ю.В. и др. (2018), использование при откорме свиней кормовой добавки «Bisolbi» положительно отразилось на качестве мяса свиней. Содержание влаги и жира при этом снизилось, а содержание белка увеличилось.

Использование лактулозосодержащих добавок, обладающих антистрессовыми свойствами, Лактумина и Тодикамп-Лакта оказывает положительное влияние на убойные и качественные показатели мясной продуктивности свиней. В опытных группах отмечено снижение толщины мышечных волокон и увеличение содержания белка и жира (Горлов И.Ф. и др., 2018).

Использование кормовых добавок «МегаСтимИммуно» и Гербафарм L в рационах молодняка свиней способствует нормализации и активизации белкового, углеводного и минерального обменов, укреплению иммунитета и повышению продуктивных качеств свиней, улучшению биологической ценности и технологических свойств мяса (Горлов И.Ф. и др., 2020).

Ткачик Л.В., Ткачук С.А. (2019, 2020) изучали применение в кормлении свиней кормовых препаратов LG-MAX и Сел-Плекс. В мясе свиней опытных групп общее содержание полиненасыщенных жирных кислот Омега-3 и Омега-6 увеличилось на 0,1% и на 3,02% в отличие от контрольной группы соответственно. В свинине опытной группы животных, получавших дополнительно к основному рациону кормовую добавку LG-MAX в дозе 4 г в сутки: увеличилось содержание сухого вещества, протеина и жира на 8,9%, 9,0% и 35% соответственно. В свинине исследовательской группы свиней, получавших дополнительно к основному рациону кормовую добавку LG-MAX в дозе 2,0 г в сутки вместе с кормовой добавкой Сел-Плекс, увеличилось содержание протеина и жира на 9,7% и 14,8 % соответственно. В свинине опытной группы свиней, получавших дополнительно к основному рациону кормовую добавку LG-MAX в дозе 2 г в сутки, увеличилось содержание жира на 13,8 %.

Фролов А.В. и др.(2017) при скармливании биологически активной добавки «Гумифит» свиньям выявили повышение содержания белка, жира, калорийности, аминокислот и минеральных веществ соответственно на 4,3%, 11,5% и 8,6%, 0,7-1,2% и 1,1-9,5%.

Использование кормовой добавки «Бетаин» гибридным свиньям повышает содержание белка, общей влаги и связанной влаги на 5,5%, 0,4% и 1,4% соответственно. Однако при этом уменьшается содержание жира, золы, мраморность и калорийность на 50,0%, 2,14%, 25,8% и 12,3% соответственно (Чудак Р.А., 2017).

Использование в комбикормах в течение 30 дней до убоя свиней функциональной кормовой добавки на основе микронизированной сои и комплекса биологически активных веществ (бетаин, L-карнитин, лисофорт), привело к повышению в мышечной ткани содержания жира на 0,85%, влагосвязывающей способности на 8,0%, интенсивности окраски, оптимизации витаминного и аминокислотного состава (Шулаев Г.М. и др., 2019).

В мясе свиней, которым скармливали зеленую массу амаранта, содержалось больше сухого вещества на 0,61% ($P>0,99$), протеина на 0,34% ($P>0,99$), жира на 0,24% ($P>0,95$), золы на 0,02%, чем в контроле (Канаева Е.С., Ухтверов А.М., 2020).

Позднякова Н.А., Засыпкин А.Л. (2018) изучали влияние использования витаминной добавки Ветвитал В на молодняке свиней в период откорма на качество мяса. В 1-й опытной группе при скармливании кормовой добавки в дозе 2,5 мл гол./сут. содержание жира в мясе было меньше на 1,83%, белка больше на 0,33%, влагосвязывающая способность мышечной ткани была более высокой на 0,89% ($p<0,05$) в отличие от контрольной группы.

В ряде случаев возможно повысить биологическую ценность свинины за счет насыщения ее витаминами (Рябых Т.Е. и др., 2010; Lahucky et al., 2005).

Волынкина М.Г., Иванова И.Е. (2016) изучали использование БВМК при выращивании поросят крупной белой породы на показатели качества мяса. В состав БВМК входили соя полножирная экструдированная, кормовые

концентраты лизина и метионина, витамины А, D₃, Е, минеральные вещества: кальций, фосфор, медь, цинк кобальт, йод и селен. В мясе свиней опытной группы, получавших БВМК, отмечено снижение содержания воды, повышение содержания сухого вещества, калорийности, влагосвязывающей способности.

Манохин А.А. и др. (2017) при включении в рацион поросят-отъемышей витаминно-ферментных комплексов в течение 24 суток по большинству показателей отмечали улучшение химического состава и вкусовых качеств мяса.

Álvarez R. et al. (2014) оценивали параметры цвета жира у иберийских свиней, которых кормили различными рационами, содержащими каротиноиды. Было рассмотрено тридцать животных в двух группах: свиньи иберийской породы, которых кормили желудями и травой (группа М) и концентратом, содержащем кукурузу, пшеницу, ячмень, люцерну, свекольный жом, сою и подсолнечный жмых (группа С). Уровни ретинола в плазме и жире были одинаковыми у животных обеих групп. По цвету околопочечного жира и содержанию ретиноидов в печени животные разных групп отличались.

Biondi L. et al. (2020) изучали влияние пищевых отходов переработки томатов на качество мяса свиней. В течение 86 дней первая группа (CON) получала обычный корм в гранулах, в то время как вторая группа (ТОМ) получала тот же рацион, в котором отходы томатов заменяли 15% кукурузы. Замена части рациона отходами томатов не повлияла на показатели роста, однако снизила содержание внутримышечного жира, увеличивала концентрацию полиненасыщенных жирных кислот. Цветовые характеристики околопочечного жира не зависели от рациона. Использование томатных отходов увеличивало отложение ретинола в мясе ($P < 0,001$), но не влияла на параметры окислительной стабильности, измеренные в свежем мясе и мясных продуктах. Томатные выжимки, скармливаемые свиньям в более высоких количествах по сравнению с предыдущими данными, не оказывали неблагоприятного воздействия на исследуемые показатели качества мяса.

Некоторое снижение органолептической оценки мясопродуктов, изготовленных из свинины, происходило с увеличением сроков откорма свиней (Тариченко А.И. и др., 2017).

При низкой интенсивности откорма отмечено большее осаливание животных и увеличение толщины шпика у одних и тех же сочетаний на 2,5-5,4 мм (Фролова В.И. и др., 2019).

В последние годы производство свинины осуществляется в основном в условиях промышленных технологий, свиньи подвергаются интенсивной эксплуатации, в результате чего снижается устойчивость к стрессам и ухудшается качество мяса (Казанцева Н.П. и др., 2020; Poznyakovskiy V.M. et al., 2015).

Положительное влияние на качество мясного сырья оказывает предубойная подготовка животных. Свинина отдохнувших свиней имеет более интенсивный цвет, плотную консистенцию и меньшую водянистость (Орлова О.Н., 2018).

Тищенко В.И., Божко Н.В. (2014) установили, что транспортировка свиней на убой на расстояние 100 км и более сопровождается значительной потерей живой массы, которая в среднем составляет 2,43% на одну голову. Количество связанной воды уменьшается от 59,1 до 53,6%. Предубойная голодная выдержка свиней более 8 часов приводит к снижению качества мяса.

С возрастом в мышечной ткани увеличивается содержание внутримышечного жира, белка и минеральных веществ, а содержание воды уменьшается (Морозова Л.А. и др., 2018).

Lia Y.X. et al. (2013) оценивали влияние пола на качество мяса. Мясо свинок, по данным авторов, обладает большей нежностью и сочностью, по сравнению с боровками.

Larson-Meyer D.E., Ingold B.C. (2017) провели исследования на помесных свиньях (ландрас × дюрок) и (йоркшир × дюрок). По мнению авторов, пребывание свиней на солнце перед убоем значительно увеличивает концентрацию витамина D в сыворотке крови и в мышечной ткани.

Lefaucheur L., Lebret B. (2020) указывают, что порода оказывала более сильное влияние на мышечные характеристики, чем система выращивания свиней.

R. Grela Eugeniusz et al. (2020) выяснили, что иммунокастрация, по сравнению с хирургической кастрацией, улучшила качество мяса, которое было более нежным, имело более благоприятные параметры мышечной структуры и более низкое соотношение полиненасыщенных жирных кислот. Тип иммунокастрации не влиял на содержание андростенона и скатола – веществ, ответственных за неприятный аромат.

Таким образом, на качество мяса оказывают влияние различные факторы. Эффективность переработки мяса зависит от качества и технологической пригодности мясного сырья. Скрещивание позволяет в ряде случаев увеличить влагоудерживающую способность мяса, содержание белка, диаметр мышечных волокон, нежность и сочность, снизить рН и содержание жира. Использование специализированных мясных пород при скрещивании, имеющих не только высокий выход мяса, но и повышенную стрессчувствительность, может снизить технологические свойства мяса. Путём применения кормовых добавок возможно повысить продуктивные качества свиней, укрепить иммунитет, улучшить биологическую ценность и технологические свойства мяса.

1.5 Использование биологически активных веществ в кормлении свиней

Скармливание животным кормовых добавок влияет на их обмен веществ, иммунный статус, процессы гемопоэза, адаптационные свойства, скорость роста, развитие, продуктивность, качество туш и мяса (Венгренюк Д.Г., 2014; Донник И.М. и др., 2014, 2015; Городилова Л.И., 2015; Бочкарев А.К. и др., 2021; Ермолова Е.М. и др., 2021; Гамко Л.Н. и др., 2021).

Для повышения продуктивности, резистентности организма и нормализации репродуктивной функции в кормлении животных применяют

витамины, стимуляторы роста и другие препараты, обладающие анаболическим действием, нормализующие обмен веществ (Ряднова Т.А., 2014; Нарижный А.Г. и др., 2015; Соляник В.А., 2019).

Потребность животных в витаминах возрастает в периоды беременности, опороса и лактации, в период подсоса и отъема поросят (Любин Н.А. и др., 2013).

Так, использование препарата Седимин для супоросных и подсосных свиноматок способствует нормальному развитию поросят, нормализует обмен веществ, повышает выход поросят и энергию роста (Смоленцев С.Ю., 2009).

Скармливание кормовой добавки Био-мос супоросным маткам способствует увеличению крупноплодности, массы поросят к отъему и их сохранности (Мавлитов С. и др., 2015).

Скармливание супоросным и подсосным свиноматкам L-карнитина увеличивает сохранность и среднесуточный прирост поросят (Сидоренко Р.П., Корнеев А.В., 2010).

Хлорофиллокаротиновая паста в кормлении подсосных свиноматок оказывает положительное влияние на сохранность поросят и отъемную массу гнезда (Подлетская Н., Махров Ю., 1991).

Использование в кормлении свиноматок после отъема кормовой добавки Витоник СН, включающей комплекс витаминов, минералов и растительных полифенолов, снижает эмбриональную смертность и увеличивает многоплодие (Камычек М., 2013).

Засыпкин А.Л. (2018) изучал использование витаминной добавки Ветвитал В, применяемой для нормализации обмена веществ, на матках 2-й половины супоросности в дозе 5 мл гол./сут. (1-я опытная группа) и в дозе 10 мл гол./сут. (2-я группа). В контрольной и 2-й опытной группах поросята были крупнее, чем в 1-й опытной группе на 1,75%.

Скармливание молодняку свиней в период откорма витаминной добавки Ветвитал В в дозе 2,5 мл гол./сут. оказало влияние на повышение скорости роста, длины туши, площади поперечного сечения длиннейшей мышцы спины,

выхода мяса в туше в отличие от контроля на 12,54%, 2,08%, 3,75% ($p < 0,001$) и 1,69% ($p < 0,05$) соответственно (Позднякова Н.А., Засыпкин А.Л., 2018).

Использование в рационе свиней препаратов, содержащих витамин В, влияет на переваримость, усвояемость питательных веществ кормов, улучшает качество мяса. Так, увеличение содержания витамина В6 в рационе свиней на откорме повысило среднесуточные приросты животных на 8,5% ($p = 0,05$). Использование в рационах витамина В13 увеличило среднесуточный прирост свиней на 5,6-8,9% ($p < 0,05$). Включение водорастворимых витаминов в рацион способствовало большему выходу мышечной ткани из туши (Алексеев В.А., 2014).

Овчинников А.А., Овчинникова Л.Ю. (2020) исследовали влияние скармливания супоросным свиноматкам дополнительно к основному рациону витамина В9 (фолиевой кислоты) по 35 мг/гол. в сутки и микроэлементов (медь, цинк, кобальт, марганец, по 10-50 мг/ц живой массы) – II опытная группа; Гексавита – 196 мг/гол. и тех же микроэлементов – III опытная группа, а также всех изучаемых витаминов и микроэлементов в аналогичной дозировке – IV опытная группа. По результатам балансового опыта в I контрольной группе в среднем за сутки в теле свиноматок откладывалось 24,6 г азота, во II, III и IV группах больше на 1,5-4,3%. При этом усвоение азота от переваренного было на уровне 44,63%; 45,10%; 45,75% и 44,11%. Максимальное содержание общего белка наблюдалось в сыворотке крови свиноматок II группы.

Соляник В.А. (2019) в условиях КСУП «Овсянка» им. И.И. Мельника» Горецкого района скармливал свиноматкам опытных групп в первые девять недель супоросности дополнительно к основному рациону отдельно и в комплексе добавки биотина (витамина В7) и фолиевой кислоты (витамина В9) в дозах 0,1 мг и 3,0 мг/кг сухого вещества корма. В результате автором выявлено положительное воздействие на воспроизводительную продуктивность свиноматок.

Фролов А.В. (2012) изучал применение в кормлении свиноматок 1-й опытной группы кормовой добавки «Гумифит» в дозе 0,1 мл/кг массы, 2-й

группы – препарата «Сел Плекс» в дозе 12 мг/кг массы, 3-й группы – пероксид кальция в дозе 0,2 г/кг массы. В результате применения кормовых добавок в опытных группах число поросят при рождении и в 35 дней превалировало на 5,4-18,5% и 11,0-26,8% соответственно. Масса поросят при отъеме была больше на 2,4-9,6%, а в возрасте 4-х месяцев – на 3,6-7,8%.

Согласно данным, приведенным Шулаевым Г.М. и др. (2019) следует, что использование в комбикормах свиней функциональной кормовой добавки на основе микронизированной сои и комплекса биологически активных веществ (бетаин, L-карнитин, лисофорт) в течение 30 дней до убоя повышает продуктивные качества и снижает затраты кормов на 8,4%.

Скармливание свиньям на откорме препаратов, содержащих в своем составе селен, способствовало увеличению предубойной и убойной массы, массы парной туши, убойного выхода, площади «мышечного глазка» (Саломатин В., Рядов А., 2010; Шперов А.С. и др., 2015).

Использование на свиньях селеноорганических и ферментных препаратов позволяет увеличить коэффициент переваримости сухого вещества, сырого протеина, жира и БЭВ (Злепкин Д.А., Кравченко Ю.В., 2012).

Исследования, проведенные Смолко Е.Е. (2006) в СПК «Агрокомбинат «Снов» показали, что использование на свиньях комбикорма, обогащенного витамином Е, селеном и антиоксидантом, позволяет увеличить скорость роста на 4,3-7,3% и повысить оплату корма на 3,45-5,4% в отличие от комбикормов без добавления антиоксиданта.

По данным Никановой Л.А. (2019) скармливание кормовой добавки, состоящей из сине-зеленой водоросли спирулина с антиоксидантом дигидрокверцетином «Экостимул-2» способствовало увеличению скорости роста свиней опытной группы на 13,3%. Сохранность этой группы была стопроцентной.

Материалы исследований, проведенных Трухачевым В.И. и др. (2006) свидетельствуют о том, что использование витаминизированного соевого «молока» в рационах свиней на дорастивании повышает приросты живой массы.

Применение трав в кормлении свиней на откорме оказывает положительное воздействие на улучшение убойных качеств и качества мяса, состояние здоровья животных, аппетита и использование питательных веществ корма. Применение карвакрола, капсаицина и циннамальдегида в период откорма не оказало значительного воздействия на убойные качества туш. Однако эти добавки снижают липидный обмен в организме животных (Kołodziej-Skalska A. et al., 2014).

Отвар крапивы и шиповника в сочетании с линолевой кислотой увеличивает живую массу поросят, среднесуточные приросты и сохранность (Химичева С.Н., 2005).

Включение в рацион поросят на откорме зеленой массы амаранта, отличающегося повышенным содержанием витаминов и минеральных солей, способствовало увеличению среднесуточных приростов, снижению затрат корма и повышению мясных качеств (Канаева Е.С., Ухтверов А.М., 2020).

Еримбетов К.Т. и др. (2019) отмечают, что использование фитопрепаратов повышает резистентность и адаптивную способность животных. Применение адаптогена растительного происхождения (20-гидроксиэкдизона) на поросятах в период выращивания способствовало большему отложению азота у поросят опытной группы на 13,4% ($P < 0,001$), увеличению концентрации общего белка ($P < 0,05$), альбуминов ($P < 0,01$) и глобулинов в крови и уменьшению содержания мочевины в сыворотке крови на 25% ($P < 0,05$). У поросят опытной группы установлено преимущество по показателям, характеризующим мясную продуктивность.

Латушкина Н.А. и др. (2019) в результате проведенных экспериментов при введении в рацион поросят-отъемышей фитокомплекса Фитоплюс один раз в сутки в дозах 0,3 г; 0,5 г и 1,0 г в течение 1,5 месяцев не отмечали отрицательного влияния на биохимические показатели крови поросят. Живая масса поросят-отъемышей, получавших Фитоплюс, во всех опытных группах превысила результат в контроле на 15-22%, а среднесуточный прирост массы

тела поросят был выше, чем у животных в контроле на 24-32%. Сохранность поросят во всех группах была стопроцентной.

Шкурманов П.Н. (2011) при включении минеральной добавки – мергеля и белково-витаминно-минерального концентрата в состав рационов молодняка свиней зафиксировал повышение скорости роста до 8,8% и оплаты корма до 7,7%.

По данным Трухачева В.И., Ахмедовой А.К. (2011) использование в кормлении свиней на откорме витамина С способствует увеличению среднесуточных приростов и переваримости протеина.

Сычева Л.В. и др. (2014) сообщают, что белково-витаминный продукт в кормлении молодняка свиней на откорме положительно воздействует на продуктивность животных.

Сиряков И., Татаринов Н. (1995) при включении в рацион поросят-отъемышей витаминов U, B12 и C у отмечали увеличение скорости роста и сохранности молодняка.

Гурьянов А.М. и др. (2016) в условиях ФГУП «Мордовиягосплем» изучали степень влияния БВМД в рационах на продуктивность поросят 2-4 месячного возраста. Более интенсивным ростом отличались подсвинки 2-й, 3-й и 4-й групп, которые получали в рационе 10%, 12,5% и 15% БВМД. Включение дополнительно 12,5% БВМД в рационы свиней 2-й группы оказало влияние на увеличение отложения азота в теле по сравнению с особями первой группы на 8,9-13,4% ($p > 0,01$) и на 1,8-3,7% в отличие от свиней из третьей группы. Во второй группе авторы отмечали повышение переваримости сырой клетчатки, безазотистых экстрактивных веществ на 1,24-2,41%, 1,21-1,78% ($p < 0,05$), 0,51-1,89% и 1,28-1,85% соответственно.

Сидоров И.И., Гамко Л.Н. (2019) включали в рацион молодняка свиней сыворотно-минерально-витаминную добавку (СМВД). Добавка к кормосмеси 2,5% СМВД повышала скорость роста на 15,4%, а в дозе 3,0% СМВД – на 20,8% в отличие от животных контрольной группы. В 3-й опытной группе переваримость сырого протеина, сырой клетчатки и безазотистых

экстрактивных веществ на 3,22%, 2,7%, 1,9% и 1,8% соответственно превышала аналогичный показатель контроля.

Кормовые добавки Набикат и Глауконит, включающие в себя витамины, оказывают совершенно разное воздействие на рост и развитие свиней (Бочкарев А.К., 2017).

Набикат представляет собой набор галлокатехинов растительного происхождения и водорастворимую мономолекулярную форму кремния. Пробиотокс – комплексная добавка на основе бентонита и вермикулита с пре- и пробиотическим компонентом. У свиноматок II группы, получавших Набикат, в сравнении с аналогами I контрольной группы, отмечена более высокая переваримость сухого вещества, сырого протеина и жира на 2,27%, 1,84% и 8,72% ($p \leq 0,05$) соответственно (Овчинников А.А., Чикотин Д.В., 2017).

Темираев В.Х. и др. (2016); Тедтова В.В. и др. (2017) при проведении исследований в КФК «Скорпион» РСО-Алания установили благоприятное воздействие совместного включения в состав комбикорма препаратов экосил и витамина С на гидролиз органических компонентов комбикорма. В результате у свиней 3-й опытной группы отмечено увеличение переваримости сухого вещества, сырого протеина, сырой клетчатки и БЭВ на 3,0-3,35% ($p \leq 0,05$). Авторы считают, что проявлялся синергизм действия кормовых добавок.

Гулиева Н.Г. и др. (2017) при проведении опытов в КФК «Скорпион» РСО-Алания при совместном скармливании витамина С и адсорбента хелатона животным зарегистрирована более высокая переваримость питательных веществ рациона на 3,3-3,4%. Баланс азота, кальция и фосфора у свиней всех групп был положительным.

Рябых Т.Е. и др. (2010) провели эксперимент на помесных подсвинках (Л × КБ), которые получали низкопротеиновый рацион с содержанием сырого протеина по периодам: период выращивания: 1-я и 2-я группы – 12%; 3-я группа – 15%; первый период откорма: 1-я и 2-я группы – 11,4%; 3-я группа – 13,5%; второй период откорма: 1-я и 2-я группы – 10,7%; 3-я группа – 11,8%, с добавкой незаменимых аминокислот. По данным тестирования крови дефицит

тиамина был отмечен в 3-й группе в период выращивания и в первом периоде откорма. Значительных сдвигов в уровне витаминов А и Е в мышечной и жировой ткани не обнаружено.

Пчельников Д.В., Бабич В.А. (2005) изучали эффективность применения на свиньях препарата Гемовит плюс, который содержит биологически активные микроэлементы: железо, марганец, медь, цинк, кобальт, селен, йод, стимулирует эритропоэз, нормализует обмен веществ. Маткам опытной группы вводили препарат в течение 30 дней. В опытной группе отмечено повышение многоплодия на 0,76 голов, крупноплодности и молочности. Для поросят, полученных от опытной группы маток были характерны более высокие среднесуточные приросты, жизнеспособность и устойчивость к заболеваниям.

В ряде исследований изучено влияние биологически активных веществ на показатели крови свиней.

Кучерявий В.П. (2015) применял пробиотик Лактоцел-2 в кормлении поросят-отъемышей. Большинство гематологических показателей у свиней соответствовало нормативным значениям. Наблюдалось увеличение количества гемоглобина, фосфора и железа в крови подопытных животных. Введение в состав рациона исследуемого препарата не имело значимого влияния на морфологические показатели крови свиней, однако повышалась активность ферментов, увеличение количества фосфора и снижение концентрации холестерина.

Чернов В.Е. и др. (2014) провели исследование, в котором на свиньях первой группы применяли препарат Ветсел, на свиньях второй группы применяли пробиотик Ветом 1.1 совместно с селенсодержащим препаратом Сел-Плекс, свинки третьей группы являлись контрольными. У свинок первой опытной группы в возрасте семь месяцев уровень общего белка в крови составил $73,0 \pm 1,35$ г/л, что было достоверно ($p < 0,05$) больше по сравнению с контролем ($67,2 \pm 1,00$ г/л). У свинок 2-й опытной группы уровень общего белка в крови повышался, с достоверным увеличением ($p < 0,05$) в отличие от животных 1-й опытной группы только в семимесячном возрасте.

Крапивина Е.В. и др. (2019) проанализировали влияние кормового пробиотика «ЭМ-Вита», содержащего молочнокислые бактерии, бифидобактерии и дрожжи на показатели крови свиней. Через месяц после окончания выпаивания препарата в крови свиней снизилась доля нейтрофилов и моноцитов, увеличилось количество лимфоцитов и была получена более высокая живая масса.

Использование в рационах молодняка свиней биологически активных кормовых добавок «Лактумин», «Лактофит» и «Лактофлэкс», содержащих в своем составе лактулозу – самый распространенный в мире пребиотик, способствовало активизации обменных процессов и повышению иммунной реактивности животных. Улучшилась транспортная функция крови за счет увеличения гемоглобина и эритроцитов в крови. В опытных группах возросло содержание общего белка и альбуминов (Николаев С.И. и др., 2016).

Саломатин В.В. и др. (2012) изучали влияние природного бишофита на организм свиней на откорме. В крови подсвинков опытной группы в сравнении с контролем отмечено более высокое содержание гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, общего белка, альбуминов и глобулинов. Белковый индекс животных опытной группы превосходил контрольных аналогов на 2,6%, что свидетельствует об интенсивном обмене веществ в организме.

Гаглов А.Ч. и др. (2019) оценивали эффективность использования бишофита в качестве биологически активной добавки при откорме на морфо-биохимические показатели крови свиней. У подсвинков, получавших 15 мл бишофита, установлено более высокое содержание гемоглобина – 42,93 г/л, которое опережало группу с 10 мл – на 1,24 г/л ($P \geq 0,999$), а в контроле – на 2,07 г/л ($P \geq 0,999$).

Овчинников А.А., Граф Э.А. (2016) установили, что при использовании в рационе супоросных свиноматок биологически активных добавок Синбилайт (II группа) и Споротермин (III группа) в последнюю треть супоросности у маток опытных групп отмечено повышение обменных процессов. Уровень общего белка в крови свиноматок II группы в сравнении с I увеличился на 10,2% ($P \leq 0,01$), в III группе – на 8,7%, общих липидов – на 19,2 и 41,5%, бета-

липопротеидов – на 26,6 ($P \leq 0,001$) и 24,9%, количество мочевины снизилось на 16,4% ($P \leq 0,001$) и 8,9%.

Топурия Г.М. и др. (2014) изучали влияние кормовой добавки лигногумата-КД-А (на основе стимуляторов роста растений) на содержание иммунокомпетентных клеток в крови свиноматок и их приплода. Свиноматкам опытных групп за 2 месяца до опороса в течение 10 дней с 10-дневным перерывом скармливали кормовую добавку в разных дозах. После опороса у маток 1, 2 и 3 опытных групп отмечено увеличение числа Т-лимфоцитов на 3,65% ($p < 0,05$), 9,89% ($p < 0,001$) и 10,74% ($p < 0,001$) соответственно. За месяц до опороса у маток опытных групп количество В-лимфоцитов на 10,86-11,51% ($p < 0,05-0,01$) опережало рассматриваемый показатель контрольной группы. В первый день лактации в крови маток экспериментальных групп доля В-лимфоцитов превышала контроль на 11,88-14,92% ($p < 0,01-0,001$), а в период отъема на 20,56-20,94% ($p < 0,001$). Поросята, полученные от свиноматок 1, 2 и 3 опытных групп, при отъеме характеризовались несколько большим содержанием Т-лимфоцитов на 3,56-3,39% и В-лимфоцитов.

Карагодина Н.В. и др. (2014) проанализировали влияние биопрепаратов: гамавита, цитратной крови и поливитама на гематологические показатели крови свиней. Применение биологических стимуляторов положительно повлияло на гематологические показатели крови: наблюдалось увеличение количества эритроцитов, содержание гемоглобина, что свидетельствует об усилении в организме опытных животных обменных процессов.

Никанова Л.А. (2019) сообщает, что в результате применения кормовой добавки, состоящей из сине-зеленой водоросли спирулина с антиоксидантом дигидрокверцетином «Экостимул-2» в крови животных отмечено более высокое содержание альбумина, мочевины, оказалась выше лизоцимная и фагоцитарная активность крови на 5,8%, 22,8%, 17,9% и 3,8% соответственно.

Ряднова Т.А. и др. (2016) при использовании на молодняке свиней селенорганических препаратов: ЛАР (I опытная группа) и «Селенопиран» (II опытная группа) в дальнейшем при выращивании отмечали положительное

влияние на концентрацию эритроцитов и уровень гемоглобина в крови. Наибольшее количество лейкоцитов в крови выявлено у животных опытных групп.

Урбан Г.А. (2012) исследовал эффективность включения в состав рациона ремонтных свинок с 6-ти до 9-месячного возраста препарата Селениум, янтарной кислоты и препарата Каролин – масляного раствора бета-каротина. С возрастом в крови ремонтных свинок увеличилось содержание Т-лимфоцитов. В опытных группах установлена тенденция к увеличению содержания Т-лимфоцитов на 5,4-7,4%. Заметных изменений по содержанию В-лимфоцитов не выявлено. Добавка Каролина в меньшей степени оказала влияние на уровень гормонов, а препарат Селениум – в наибольшей степени. В результате наиболее подготовленными к оплодотворению и вынашиванию приплода были животные, получавшие добавки селена и янтарной кислоты. Они отличались более высокой интенсивностью роста и раньше достигли половой зрелости. У новорожденных поросят опытных групп были выше показатели белкового обмена в крови. Скармливание Каролина свинкам привело к увеличению витамина А в крови новорожденных поросят на 72% ($p < 0,001$), Т-лимфоцитов на 14,1% ($p < 0,05$), В-лимфоцитов на 14,8% ($p < 0,05$).

Урбан Г.А. (2021) установил, что на формирование клеточных и гуморальных факторов защиты у ремонтных свинок наибольшее влияние оказали добавки янтарной кислоты и препарата селениум. Лучшей продуктивностью отличались матки, которым давали янтарную кислоту и органический селен.

Юнусова О.Ю. (2017) изучала скармливание свиньям на откорме витаминно-минеральной добавки «Костовит-форте», содержащей витамины А, Д3, Е, К3 и минеральные вещества: марганец, йод, цинк, железо, медь, кобальт; магний и селен – 100 мг. Свиньям I опытной группы дополнительно скармливали добавку «Костовит-форте» в количестве 0,5 кг на 1 т комбикорма, II опытной – 1,0 кг на 1 т комбикорма и III опытной – 1,5 кг на 1 т комбикорма. Скармливание витаминно-минеральной добавки способствовало увеличению количества эритроцитов на 4,19% и 1,93% и гемоглобина на 1,38% ($P \leq 0,05$) и

0,20% в крови свиней II и III опытных групп соответственно, что свидетельствует об улучшении газообмена, увеличении обеспечения организма кислородом и усилении клеточной защиты организма.

Марьина О.Н., Любин Н.А. (2008) провели исследования по применению биологически активной добавки «Бета-рост», содержащей бета-каротин, углеводы, жиры, БАВ и микроэлементы, на супоросных, лактирующих свиноматках и поросятах-отъемышах. У супоросных маток, получавших дополнительно к основному рациону «Бета-рост», установлена тенденция увеличения содержания эритроцитов на 10,43%, гемоглобина на 3,43% и достоверное увеличение количества лейкоцитов на 53,24% ($P < 0,01$). У лактирующих маток, получавших дополнительно к основному рациону «Бета-рост», количество эритроцитов было больше на 8,67% ($P > 0,05$), гемоглобина на 3,11% ($P > 0,05$) и установлена тенденция к большей доле общего белка на 6,88%. У поросят-отъемышей опытной группы содержание общего белка, бета-глобулинов и гамма-глобулинов превосходило контроль на 9,55% ($P < 0,05$), 9,8% ($P < 0,05$) и 92,36% ($P < 0,05$) соответственно.

Сидоров И.И., Гамко Л.Н. (2019) при скормливании молодняку свиней сывороточно-минерально-витаминной добавки (СМВД) в 3-й опытной группе выявили повышение в крови животных эритроцитов, гемоглобина и общего белка на 6,9% в сравнении с контролем.

Иванова И.Е., Волынкина М.Г. (2016) изучали влияние белково-витаминно-минерального комплекса (БВМК) в рационе поросят опытной группы на их гематологические показатели. При применении БВМК у свиней было больше эритроцитов в возрасте 2 месяца на 10,31% и в возрасте 4 месяца на 2,54%. Кроме того, животные экспериментальной группы лидировали по содержанию общего белка, кальция, фосфора и гемоглобина, соответственно на 4,1-5,2%, 6,6-41,0%, 13,3-21,3% и 7,0-7,4%.

Даниленко М.В. и др. (2015) оценивали воздействие «Гувитана-С» на биохимический состав крови свиноматок и их приплода. Свиноматкам 1-й опытной группы за два месяца до опороса скормливали «Гувитан-С» в дозе 0,3 мл/кг, 2-й опытной – 0,5 мл/кг, 3-й опытной группы – 0,7 мл/кг. Авторы пришли

к заключению, что препарат положительно воздействует на обмен веществ у свиней и нормализует функцию печени. У свиноматок опытных групп во вторую половину супоросности уровень общего белка превышал значение этого показателя в крови контрольных животных на 3,66-3,96% ($p < 0,001$). У поросят после отъема доля общего белка в крови на 7,69-8,19% ($p < 0,05$) превосходила аналогичный показатель контроля.

Донник И.М. и др. (2014, 2015) провели исследование по скармливанию хрякам Гувитана-С: в первой, второй, третьей и четвертой группе в дозе 0,3; 0,5; 0,7 и 0,9 мл/кг соответственно. Препарат Гувитан-С оказал выраженное стимулирующее влияние на иммунный статус хряков. Через 7 дней после начала скармливания Гувитана-С у хряков опытных групп наблюдалось повышение бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови на 2,97-2,89% ($p < 0,001$) и 2,29-2,89% соответственно. Разница по числу Т-лимфоцитов была в пользу свиней 1, 2, 3 и 4 групп на 2,34-4,34% ($p < 0,05-0,01$), а по числу В-лимфоцитов на 3,74-12,77% ($p < 0,01-0,001$). Препарат Гувитан-С оказал положительное влияние на клеточные факторы естественной резистентности свиноматок при скармливании за 2 месяца до опороса в дозе 0,3 мл/кг (1 группа), 0,5 мл/кг (2 группа) и 0,7 мл/кг (3 группа). У свиноматок 2-й и 3-й опытных групп было установлено повышение числа Т- и В- лимфоцитов в последние 30 дней супоросности. В первый день лактации у маток 1-й, 2-й и 3-й опытных групп содержание Т-лимфоцитов на 5,81-7,10% ($p < 0,01$), а количество В-лимфоцитов на 13,71-16,85% ($p < 0,01$) опережало аналогичные показатели контрольной группы. В день отъема количество Т-лимфоцитов у них на 5,42-7,03% ($p < 0,01$), а число В-лимфоцитов на 13,47-18,78% ($p < 0,05$) превосходило контрольные значения. У поросят-отъемышей, которые были получены от опытных маток количество В-лимфоцитов возросло на 3,88-12,96% ($p < 0,01$) в отличие от контрольной группы.

Гончарук А.П. (2016) исследовал влияние скармливания новой БВМД Интермикс на гематологические показатели свиней. Скармливание изучаемой добавки в фазу кормления 20-35 кг способствовало увеличению в крови

молодняка свиней содержания железа на 14,24% и 4,72%, фосфора на 12,5% и 5,71% и альбумина на 4,26-5,07% ($p < 0,05$).

Єфімов В.Г., Ракитянський В.М. (2015) изучали влияние комплексной кормовой добавки, содержащей гумат натрия, янтарную кислоту и неорганические соли железа, меди, цинка, кобальта и марганца, на поросятах с 56-суточного возраста. Скармливание добавки не изменило количество лейкоцитов и их соотношение в крови поросят, однако отмечено достоверное увеличение доли Т-лимфоцитов за счет теофилинрезистентных клеток, что указывает на усиление способности клеточного звена иммунитета отвечать на антигенную стимуляцию.

Использование кормовой добавки Ветвитал В на матках во вторую половину супоросности в 1-й опытной группе оказало положительное действие на мофобиохимические показатели крови и в большей степени на белковый и минеральный состав крови. Максимальный уровень общего белка зафиксирован у особей 2-й группы. Более высокий уровень естественной резистентности был характерен для свиней, получавших Ветвитал В (Засыпкин А.Л., 2018).

Применение совместно с вакциной СПС иммуностимуляторов натрия тиосульфита и витамина С способствует статистически достоверному повышению в крови свиней содержания лейкоцитов, абсолютного количества Т- и В-лимфоцитов, содержанию РНК в лимфоузлах и гликогена в нейтрофилах, активизации фагоцитарной активности и перевариваемой способности нейтрофилов (Казючиц М.В., Прудников В.С., 2010).

Выпойка поросятам-сосунам за трое суток до отъема от свиноматок, нанопрепарата витамина Е в дозе 4,5 г на 10 кг массы тела и двукратное введение внутримышечно нанопрепарата микроэлементов (2,5 и 3,0 мл на 10 кг массы тела) приводит к повышению анаболических процессов белкового обмена, что подтверждается ростом содержания белка и альбумина в сыворотке крови поросят (Токарчук Т.С., 2016).

Витамины обладают антимикробными, иммунологическими и антиоксидантными свойствами. Жирорастворимые и водорастворимые витамины могут влиять на функциональность желудочно-кишечного тракта и имеют значение для решения проблем, связанных со здоровьем кишечника свиней в раннем возрасте и профилактикой заболеваний (Lauridsen C. et al., 2021).

Витамин С и витамин А могут значительно улучшить показатели роста, антиоксидантную способность и иммунную функцию поросят-отъемышей (Zhou H.B. et al., 2021).

Особенность витаминного питания свиней связана с отсутствием или недостаточным синтезом в их организме водорастворимых витаминов группы В, поэтому они всегда должны присутствовать в рационе кормов. Кроме того, свиньи остро нуждаются в поступлении с пищей каротина, витаминов А, С, Е, D (М. Krotova et al., 2021).

Витамин А (ретинол) содержится только в кормах животного происхождения, например, в печени, рыбьем жире и рыбной муке с высоким содержанием жира. Содержание витамина А в молоке и яйцах низкое. Корма растительного происхождения (трава, морковь) содержат только β -каротин, предшественник, который может быть преобразован в витамин А. Растения, богатые β -каротином – это люцерна, трава, силос, морковь. Содержание β -каротина в злаках и побочных продуктах помола низкое. В зависимости от периода вегетации, времени сбора урожая, типа консервации, температуры сушки и продолжительности хранения содержание β -каротина в корме будет значительно варьироваться. Коэффициент превращения β -каротина в витамин А различается в зависимости от вида животных, а также зависит от потребляемых количеств. Если животное потребляет достаточное количество для удовлетворения своих потребностей, от 80 до 90% витамина А всасывается в тонком отделе кишечника (Albers N. et al., 2002).

Существуют видовые особенности усвоения каротина. У свиней и овец каротин не усваивается, поэтому важно, чтобы эти виды животных получали с кормом активную форму витамина А (Осипова Н.А. и др., 2003).

Каротин и витамин А в пищеварительном тракте свиней успешно всасывается лишь при наличии в корме достаточного количества жира (Хохрин С.Н. и др., 2016).

При недостатке незаменимых аминокислот в рационе процесс усвоения каротина и ретинола снижается (Резниченко Л.И. и др., 2009; Kolb E., Seehawer J., 1998).

В рационе находятся только незначительные количества витамина А. Существует много схем профилактики гиповитаминоза А, однако необходимо учитывать биогеохимические условия провинций и свойства витамина А, который неустойчив во внешней среде и при воздействии на него высоких температур и прямых солнечных лучей разрушается (Бендюрина М.В. и др., 2017).

Витамин А легко разрушается под воздействием факторов окружающей среды. Поэтому очень важно добавлять антиоксиданты во время его производства (Zhou H.V. et al., 2021).

Роль витамина А в организме свиней достаточно велика: обеспечение размножения и роста клеток, контроль роста и дифференцировки процессов клеточного метаболизма путем влияния на транскрипцию более 300 генов, нормальное состояние слизистых оболочек, поддержание зрительных функций глаз, участие в окислительных процессах, белковом, минеральном, энергетическом обмене, тканевом дыхании. Витамин А является катализатором ферментов, принимающих участие в расщеплении белка, оказывает влияние на иммунную систему, обуславливает повышенную устойчивость к инфекционным заболеваниям, принимает участие в процессах овуляции, имплантации яйцеклеток, развитии эмбриона, активации гормонов (Калашников А.П. и др., 2003; Голомолзин В.Д. и др., 2008; Saoulidis K.I. et al.,

1996; Kolb E., Seehawer J., 1997; Schweigert F.J., 1998; Albers N. et al., 2002; Butt M.S. et al., 2007).

Витамин А должен поступать с кормом, из него образуется бета-каротин в организме животного. Бета-каротин может насытить организм животного витамином А, повышать продуктивность животных, жизнеспособность, стимулировать рост и улучшать товарный вид продукции. Каротин в организме свиней принимает участие в детоксикации нитратов и нитритов, нейтрализации свободных радикалов (Кундышева П.П., Кузнецов А.С., 2010; Любин Н.А. и др., 2013).

Двинская Л.М. (1989) выявила, что доступность витамина А для поросят 27-60-дневного возраста из витаминной муки составляет 16,5%, а из масляного раствора бета-каротина – 40,7%.

Schöne F. et al. (1988) проводили эксперимент на свиньях по применению добавки витамина А от 1000 до 9000 МЕ или β -каротина от 2 до 100 мг. Образцы печени были взяты путем биопсии или после забоя. Во всех экспериментах различное потребление витаминов или провитаминов не влияло на потребление корма и рост. Из-за более высокой относительной массы печени у более молодых животных концентрация витамина А в этом органе была ниже. Превращение β -каротина в витамин А уменьшается обратно пропорционально потреблению β -каротина. Активность синтетического β -каротина выше, чем в кормах.

Цель исследования Tous N. et al. (2014) состояла в том, чтобы оценить, приведет ли сокращение потребления витамина А с кормом к увеличению внутримышечного жира, не влияя на отложение околопочечного жира. Животные получали рацион с различным содержанием витамина А: без дополнительного витамина А; уровень, близкий к требованиям нормы (1250 МЕ витамина А/кг) или уровень, обычно используемый в коммерческой рецептуре (5000 МЕ витамина А/кг). На содержание внутримышечного жира не повлияло снижение уровня витамина А в рационе ниже требуемого. Содержание ретинола в печени увеличивалось, когда животных кормили более

высокими уровнями витамина А. Однако животные, которых кормили без витамина А, также вырабатывали ретинол, хотя и в уменьшенном количестве. То есть отказ от дополнительного витамина А не влияет на продуктивность, уменьшает содержание околопочечного жира без значительного снижения внутримышечного жира.

Ayuso M. et al. (2015) провели эксперимент по применению препаратов витамина А или продолжительности и времени отмены на отложение витамина А в тканях, накопление α -токоферола и экспрессию генов у свиней. Рацион поросят контрольной группы после отъема обогащали витамином А (10000 МЕ витамина А/кг). В первой опытной группе не добавляли витамин А с начала испытания при живой массе 16,3 кг (группа раннего ограничения). Во 2-й опытной группе не включали витамин А начиная с живой массы 35,8 кг (группа позднего ограничения). Свиньи опытных групп имели более низкую эффективность использования корма. Однако на конечный вес, среднесуточный прирост, среднесуточное потребление и эффективность переваривания корма статистически не влияло ограничение витамина в рационе опытных групп. Накопление ретинола и ретинилпальмитата в печеночных и жировых депо контрольных животных было более выраженным во время выращивания, чем в завершающий период. Депо ретинола уменьшилось в ограниченных группах и показало различную чувствительность к мобилизации между тканями с более быстрой мобилизацией ретинола из печени. В 1-й опытной группе наблюдался более высокий уровень α -токоферола в печени, чем во 2-й группе. Однако в жире увеличение уровня α -токоферола было более выраженным во 2-й опытной группе, чем в 1-й группе. Результаты показывают, что исключение витамина А из рациона на длительный или короткий период у свиней потенциально может снизить затраты на корма, увеличивая уровни α -токоферола в тканях без влияния на убойную массу или эффективность использования корма.

Olivares A. et al. (2009) оценивали воздействие концентрации витамина А в рационе свиней на состав жирных кислот. Свиньям опытной группы скармливали рацион, обогащенный витамином А (100000 МЕ/кг), а рацион

свиней контрольной группы включал 7500 МЕ/кг витамина А. Убой свиней проводили при средней живой массе 125,9 кг. Не наблюдалось никакого влияния уровня витамина А в рационе на продуктивность, характеристики туши и процентное содержание внутримышечного жира. Концентрация ретинола в подкожном жире, а также содержание ретинола и ретинола пальмитата в печени были выше у свиней, которым давали рацион, обогащенный витамином А. Добавка витамина А не увеличивала содержание ретинола в мышцах. Пищевая концентрация витамина А не влияла на состав основных жирных кислот внутримышечных липидов.

Olivares A. et al. (2011) исследовали влияние уровня витамина А в рационе и продолжительности его введения на процентное содержание внутримышечного жира и состав жирных кислот подкожной жировой ткани, внутримышечного и печеночного жира у свиней. Первая группа получала 13000 МЕ витамина А на кг рациона в течение 11 недель; второй группе включали 1300 МЕ витамина А в течение того же периода, а третья группа получала обогащенный витамином А рацион (13000 МЕ) в течение шести недель, в четвертой группе в рационе отсутствовал витамин А в течение последних пяти недель перед убоем. Уровень витамина А в рационе не влиял на показатели роста и характеристики туши. Свиньи 2-й группы показали более высокое содержание внутримышечного жира в длиннейшей мышце спины. Уровень витамина А в рационе не влиял на состав жирных кислот в мышцах. Исключение витамина А за пять недель до убоя не повлияло на состав белка и жирных кислот наружного слоя подкожного жира, в то время как в печени снизилось содержание насыщенных жирных кислот и увеличилось содержание полиненасыщенных жирных кислот.

Применяемые воднодиспергированные формы витамина А и бета-каротина проявляют себя как эффективные антиоксиданты, которые снижают токсичные продукты перекисного окисления липидов (Любин Н.А. и др., 2013).

Кормовая добавка «Полисол Омега-3» состоит из комплекса непредельных жирных кислот и липосомального бета-каротина,

гепатопротектора, комплекса спор бифидо- и молочнокислых бактерий, а также компонентов из питательных сред, ферментов, витаминов и минеральных солей. Скармливание откармливаемому молодняку кормовых добавок «Омега-3 Актив» и «Полисол Омега-3» способствует оптимизации липидного обмена и обменных процессов в организме, что положительно сказывается на их росте, развитии и скороспелости свиней (Семенова Ю.В. и др., 2016).

В исследованиях Плященко С., Соляник А. (1991) использование препарата, изготовленного на основе микробиологического каротина оказало влияние на повышение приростов живой массы ремонтных свинок, их оплодотворяемость, а также на сохранность молодняка и массу гнезда.

Применение в рационах поросят липокаротина привело к увеличению скорости роста на 37,7-38,6%, уменьшению затрат корма на 10,8%, увеличению содержания витамина А в сыворотке крови на 73,6-79,2%, количества альбумина на 21,9-22,8% (Резниченко Л.В., Жеребенко В.В., 2008; Жеребенко В.В. и др., 2008).

Петряков В.В. (2002) изучал использование спирулины в рационах свиней на откорме. Биомасса спирулины является ценным источником β -каротина, токоферола, а также витаминов А, В₁, В₂, В₃, С, F, биотина, фолиевой кислоты. В результате опыта межгрупповые различия по живой массе составили 3,3 кг (2,8%). Абсолютный и относительный приросты в опытной группе на 5,2% превышали аналогичные показатели в контроле.

Курушина А.А., Любина Е.Н. (2014) установили, что добавление «Витамина А с гепатопротектором» в состав рациона супоросных и лактирующих свиноматок воздействует на показатели углеводного обмена, повышая в крови маток и поросят уровень глюкозы и пировиноградной кислоты.

Применение кормовой добавки Бетацинол, которая создана на основе микробиологического липокаротина, на супоросных и подсосных матках, способствовала увеличению многоплодия, молочности, отъемной массы и сохранности поросят (Трухачев В.И. и др., 2004, 2005).

Любин Н.А. и др. (2013) исследовали препараты Бетаинол и Бетавитон, содержащие бета-каротин, на супоросных и лактирующих свиноматках и рожденных от них поросятах. На подсосных маток препарат бетаинол оказал нормализующее влияние. Кормовая добавка Бетавитон оказала стимулирующее действие, повышая уровень липидного обмена. У поросят и молодняка под действием препаратов, содержащих бета-каротин, повышался уровень липидного и углеводного обмена.

Использование в кормлении свиноматок и растущего молодняка свиней бета-каротиновых препаратов водно-дисперсной формы (препараты бетаинол и бетавитон) способствовало увеличению продуктивности, приростов живой массы и сохранности (Проворов А.С. и др., 2014).

Скармливание поросятам на доращивании Бетаинола, полученного на основе микробиологического каротина, увеличивает скорость роста на 20,2%, убойный выход на 5,6%, площадь «мышечного глазка» на 24,7% и снижает затраты корма на 17,8% (Москаленко А.А., 2005).

Любина Е.Н., Гусева И.Т. (2014) установили, что в группе, где свиноматкам в период супоросности вводили в рацион препарат «Витамин А», показатель интенсивности реакций перекисного окисления липидов был ниже на 8,9% ($p > 0,05$), в группе, где применяли «Бетаинол» на 9,42% ($p > 0,05$), в группе, получавшей «Витамин А с гепатопротектором» на 25,65% ($p < 0,01$) в отличие от контрольной группы. В опытных группах произошло снижение токсичных продуктов перекисного окисления липидов за счет активации ферментного звена антиоксидантной системы.

Применение комплекса препаратов «LipoCar» + «Oxymethyluracil», обладающих иммуномодулирующим, адаптивным, антиоксидантным эффектом, нормализует функциональную деятельность эндокринных желез, повышает обмен веществ, улучшает работу желудочно-кишечного тракта, что приводит к улучшению роста, развития, адаптации, продуктивности и репродуктивных свойств животных (Афанасьева А.И. и др., 2016).

Пушкарев И.А., Рудишин О.Ю. (2014) проводили исследования в 2014 году в ОАО «Линевский племзавод» Алтайского края по изучению скармливания подсосным свиноматкам препарата «ЛипоКар» начиная с 7 дня после опороса в течение 20 дней в дозировке 2,5-3,1 г на гол./сут. в зависимости от возраста свиноматки. Изучаемая форма витамина А и бета-каротина положительно повлияла на репродуктивные показатели маток. В опытной группе было установлено превышение по молочности маток на 10,0%, массе гнезда в 60 дней на 3,2% и отмечено увеличение абсолютной скорости роста поросят в опытной группе на 30-й и 45-й день жизни. Авторами рекомендовано применение в практике кормления подсосных свиноматок биологически активного препарата «ЛипоКар» в дозе 2,3 г на голову в сутки.

При изучении действия препарата «ЛипоКар» на поросятах в группе доразщивания выявлена более высокая концентрация эритроцитов на 11,6%, гемоглобина на 8,3%, лейкоцитов на 7,5%, общего белка на 12,0%, альбумина на 33,5%, повышение живой массы на 3,2 кг, снижение заболеваемости поросят (Городилова Л.И., 2015).

Установлено положительное влияние бета-каротина в препарате «ЛипоКар» на обменные процессы животных, так как бета-каротин ингибирует действие свободных радикалов, препятствует процессу окисления жиров, а также стабилизирует витамины (Городилова Л.И., Крысенко Ю.Г., 2015).

При использовании препарата «ЛипоКар» на свиноматках выявлено увеличение содержания в крови альбумина на 109,8%, гамма-глобулинов на 124,3%, витамина А на 141,5%, витамина Е на 504,5% (Крысенко Ю.Г. и др., 2017).

После введения в рацион свиноматкам бета-каротина в 1-й опытной группе в дозе 3 г/гол./сут. и во 2-й опытной группе в дозе 4 г/гол./сут. установлено увеличение содержания витамина А, общего белка, альбумина, глюкозы, витамина Е соответственно на 126,1 и 127,5%, 106,8 и 108,4%, 114,2 и 123,9%, 113,5 и 117,7% и 351,6 и 358,1% (Городилова Л.И., Крысенко Ю.Г., 2015).

Таким образом, использование на свиньях биологически активных кормовых добавок приводит к нормализации обмена веществ, оказывает стимулирующее воздействие, влияет на процессы гемопоэза, оплодотворяющую способность, повышает адаптационные свойства, состояние здоровья животных, аппетит, использование питательных веществ корма, отложение азота, переваримость питательных веществ корма, способствует увеличению продуктивности, приростов живой массы, сохранности, скорости роста, улучшает убойные, мясные качества, выход мяса из туши и качество свинины.

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 _к	КБ _к	КБ _к × КБ _к
2 контрольная	12	КБ _а	КБ _а	КБ _а × КБ _а
3 опытная	12	КБ _к	КБ _а	КБ _к × КБ _а
4 опытная	12	КБ _а	КБ _к	КБ _а × КБ _к
5 опытная	12	КБ _к	Л	КБ _к × Л
6 опытная	12	КБ _к	СМ-1	КБ _к × СМ-1
7 опытная	12	КБ _а	Л	КБ _а × Л
8 опытная	12	КБ _а	СМ-1	КБ _а × СМ-1

Согласно схеме *первого опыта* (табл. 1), проведенного в период 2007-2008 гг. в ОАО «Линевский племзавод», в 1-ю контрольную группу входили свиньи катуньского заводского типа крупной белой породы (КБ_к), во 2-ю контрольную группу – свиньи ачинского заводского типа крупной белой породы (КБ_а). 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).



Рисунок 1 – Схема исследования

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 (приложение 1). Отъем поросят проводили в возрасте 45 дней. У свиноматок разного генотипа изучены показатели воспроизводительных качеств.

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 свиньи содержались по четыре головы в одном станке. Кормление животных осуществляли комбикормом рецепта ПК 55-26 (приложение 2). Контрольный откорм длился до достижения каждым подсвинком в гнезде живой массы 100 ± 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 отобраны 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 × 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 × Й
3 опытная	17	КБ × Й	Й	(КБ × Й) × Й

Свиньи 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 свиней осуществляли по методу групп-аналогов: учитывая происхождение, возраст, живую массу, развитие, физиологическое состояние. Свиньи содержались в одинаковых условиях. Рационы свиней были сбалансированы по питательным веществам и отвечали детализированным нормам (приложения 4, 5, 6).

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 ± 10 кг) согласно общепринятым методам (ОСТ 102-86).

В возрасте 6 месяцев у свиней 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 проведён контрольный убой молодняка (по 20 голов из каждой группы). От 6 туш свиней в каждой группе были отобраны образцы мышечной ткани над 9-12 грудными позвонками.

Для производственной апробации нами сформировано 2 группы свиноматок ($n=30$) для оценки влияния скрещивания свиней крупной белой породы с йоркширами на воспроизводительные качества свиноматок. Контрольная группа – ♀КБ × ♂КБ, опытная – ♀КБ × ♂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 свиньи 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 (приложение 8). 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 отъёма 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 (приложение 9, 10).

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).

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.

В четвертом опыте устанавливали эффективность применения витаминной кормовой добавки на супоросных свиноматках (приложение 12, 13).

«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 (приложение 13).

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 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 доразивания	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.

Поросятам 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 поросятам 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 свиной 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 свиной 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 пороссятам 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 свиной, 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 свиной*: 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», см² – 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 Кьельдалю (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 Кьельдалю (ГОСТ 25011-81).

Энергетическую ценность и калорийность мышечной и жировой ткани определяли расчётным 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 подсчёта 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; белковых фракций (альбумины, α -глобулины, β -глобулины, γ -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 (%) – расчетным 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

В таблице 6 указаны показатели воспроизводительных качеств свиноматок катуньского и ачинского типов крупной белой породы при внутритиповом подборе, межтиповом кроссировании и скрещивании с хряками мясных пород. Сравнительный анализ репродуктивных качеств животных контрольных групп (табл. 6) свидетельствует о преимуществе свиноматок ачинского типа по большинству показателей, с достоверным отличием по крупноплодности на 0,5 кг ($p < 0,001$) и деловому выходу на 1,2 головы (13,5%; $p < 0,05$). Среди вариантов межтипового кроссирования более высокий уровень воспроизводительных качеств отмечен при подборе к маткам катуньского типа хряков ачинского типа, где превосходство над 1-й контрольной группой составило по крупноплодности – 0,2 кг ($p < 0,01$), деловому выходу – 11,2% ($p < 0,05$), массе гнезда в 2 месяца – 17,1% ($p < 0,05$) и сохранности поросят – 11,7% ($p < 0,01$). Поросята в их гнездах имели лучшую сохранность и в сравнении со 2-й контрольной группой на 9,9% ($p < 0,05$). Свиноматки 4-й опытной группы превышали животных катуньского типа по живой массе одной головы в 30 дней на 9,3% ($p < 0,05$). Однако многоплодие, крупноплодность и количество поросят в 2 месяца в их гнездах были меньше, чем у аналогов ачинского типа на 14,2% ($p < 0,05$), 0,4 кг ($p < 0,001$) и 9,9% ($p < 0,05$) соответственно. В процессе изучения репродуктивных признаков свиноматок при межпородном скрещивании удалось установить, что подбор хряков породы ландрас к маткам катуньского типа способствовал получению большего числа отъемышей на 18,0% ($p < 0,01$) и большей массы гнезда в 2 месяца на 16,9% ($p < 0,01$) в отличие от чистопородного разведения.

Таблица 6 – Воспроизводительные качества свиноматок (n=12)

Группа	Сочетание ♀ × ♂	При рождении			В 30 дней			В 60 дней			
		Всего при рождении, гол.	Многоплодие, гол.	Крупноплодность, кг	Количество поросят, гол.	Масса гнезда, кг	Средняя масса 1 головы, кг	Количество поросят, гол.	Масса гнезда, кг	Средняя масса 1 головы, кг	Сохранность, %
1	КБК × КБК	11,7±0,50	10,8±0,53	1,0±0,04	10,5±0,51	77,9±2,90	7,5±0,16	8,9±0,24	159,8±8,98	18,0±1,02	83,5±2,87
2	КБА × КБА	12,9±0,54	12,0±0,60	1,5±0,03 1)***	11,4±0,45	84,6±2,39	7,5±0,31	10,1±0,37 1)*	186,4±9,87	18,7±1,12	85,3±3,47
3	КБК × КБА	11,6±0,45	10,5±0,44	1,2±0,02 1)**; 2)***	10,3±0,37	82,9±3,40	8,2±0,36	9,9±0,27 1)*	187,1±5,99 1)*	19,1±2,89	95,2±2,36 1)**; 2)*
4	КБА × КБК	11,5±0,60	10,3±0,56 2)*	1,1±0,02 2)***	9,8±0,50 2)*	79,2±1,85	8,2±0,97 1)*	9,1±0,35 2)*	174,8±1,54	19,5±0,61	89,6±2,63
5	КБК × Л	12,5±0,37	11,4±0,44	1,0±0,04	11,3±0,43	84,2±3,14	7,5±0,27	10,5±0,37 1)**	186,8±3,38 1)**	18,0±0,71	92,4±2,16
6	КБК × СМ-1	13,1±0,42 1)*	12,2±0,44	1,1±0,02 1)***	10,3±0,34	78,7±2,59	7,7±0,31	9,7±0,30	175,1±6,25	18,3±0,82	80,1±3,07 3)**
7	КБА × Л	12,5±0,55	11,3±0,52	1,1±0,05 2)***	11,2±0,48	86,5±3,62	7,8±0,12	10,2±0,38	187,8±5,15	18,6±0,52	91,1±2,39
8	КБА × СМ-1	13,9±0,24 3)*	13,5±0,30 2)*; 3)**	1,4±0,03 2)*; 3)***	11,4±0,33	90,2±2,45	7,9±0,17	11,0±0,29	189,3±7,58	17,3±0,73	82,1±3,45 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: (КБА × СМ-1) с (КБА × Л).

Скрещивание свиней по схеме: ♀КБк × ♂СМ-1 оказалось более результативным в плане повышения числа всех родившихся поросят на 12,0% ($p < 0,05$) по сравнению с внутривидовым подбором свиней катуньского типа. Однако в гнездах маток 6-й опытной группы сохранность поросят была ниже, чем в 5-й опытной группе на 12,1% ($p < 0,01$).

При сочетании пород ♀КБА × ♂Л крупноплодность имела меньшее значение на 0,4 кг (26,7%, $p < 0,001$) в отличие от особей ачинского типа. По остальным показателям между сравниваемыми группами не было установлено существенных отличий.

При скрещивании маток КБА с производителями СМ-1 многоплодие оказалось больше на 12,5% ($p < 0,05$), а крупноплодность меньше на 6,7% ($p < 0,05$), чем у маток 2-й контрольной группы. Сравнительный анализ вариантов подбора ♀КБА × ♂Л и ♀КБА × ♂СМ-1 выявил преимущество сочетания ♀КБА × ♂СМ-1 по количеству всех родившихся поросят на 11,2% ($p < 0,05$), многоплодию на 19,5% ($p < 0,01$) и крупноплодности на 0,3 кг ($p < 0,001$).

В целом, за счет применения метода межтипологического кроссирования удалось повысить величину живой массы поросенка в 30-ти дневном возрасте до 9,3% ($p < 0,05$) и сохранность поросят до 11,7% ($p < 0,01$) по отношению к внутривидовым вариантам подбора родительских пар. Промежуточное наследование наблюдалось по таким показателям, как крупноплодность, масса гнезда в 30 дней, количество поросят и масса гнезда в 60 дней. Скрещивание свиноматок катуньского типа с хряками мясных пород способствовало увеличению в стаде числа всех поросят при рождении от 6,8% до 12,0% ($p < 0,05$), многоплодия от 5,6% до 13,0%, массы гнезда в 30 дней от 1,0% до 8,1%, делового выхода в 2 месяца от 9,0% до 18,0% ($p < 0,01$), массы гнезда в 2 месяца от 9,4% до 16,9% ($p < 0,01$) в отличие от разведения свиней катуньского типа.

Подбор к маткам ачинского типа хряков мясных пород обусловил преимущество над особями 2-й группы по массе гнезда в 30 дней на 2,2-6,6%, массе поросенка в 30 дней на 4,0-5,3%, числу поросят и массе гнезда в 2 месяца

на 1,0-8,9% и 0,8-1,6%.

Таким образом, свиноматки ачинского типа опережали аналогов катуньского типа по крупноплодности и деловому выходу на 0,5 кг ($p < 0,001$) и 13,5% ($p < 0,05$) соответственно. Среди вариантов межтипового кроссирования более результативным оказалось сочетание ♀КБ_к × ♂КБ_а. Среди схем межпородного скрещивания более оптимальными следует признать подбор к маткам катуньского типа ландрасов (5-я опытная группа), а к маткам ачинского типа хряков скороспелой мясной породы (8-я опытная группа).

3.1.2 Особенности экстерьера молодняка свиней

В таблице 7 приведены промеры свиней разного генотипа в возрасте 6 месяцев.

Оценка особенностей телосложения свиней в возрасте 6 месяцев показала (табл. 7), что свиньи генотипа КБ_а × КБ_а в отличие от сверстников КБ_к × КБ_к имеют преимущество по всем промерам на 10,7-33,2% ($p < 0,05-0,001$). Подсвинки, полученные в результате межтипового кроссирования по развитию занимают промежуточное положение между разными заводскими типами. Молодняк 3-й опытной группы по большинству промеров опережал сверстников катуньского типа на 4,3-32,5% ($p < 0,05-0,001$), но уступал животным ачинского типа по обхвату пясти на 5,8% ($p < 0,05$).

Особи 4-й опытной группы имели большее развитие туловища в отличие от свиней катуньского типа на 4,3-27,3% ($p < 0,05-0,001$), уступая при этом сверстникам ачинского заводского типа по обхвату груди, обхвату пясти, ширине груди, ширине и глубине окорока на 5,8-10,0% ($p < 0,05-0,001$).

Молодняк свиней генотипа КБ_к × Л отличался превосходством по всем промерам над аналогами катуньского типа от 10,9% до 41,4% ($p < 0,01-0,001$).

Скрещивание свиноматок КБ_к и хряков СМ-1 способствовало увеличению у полученного помесного молодняка общего развития на 6,0-30,3% ($p < 0,05-0,001$) в отличие от материнского типа в контроле.

Таблица 7 – Промеры молодняка свиней в возрасте 6 месяцев, см (n=10)

Группа	Условное обозначение	Длина туловища	Обхват груди	Обхват пясти	Высота в холке	Ширина груди	Глубина груди	Ширина окорока	Глубина окорока
1	КБ _К × КБ _К	100,3±1,46	87,7±2,04	14,0±0,16	53,2±1,02	19,3±0,67	23,1±1,70	25,8±0,73	32,1±0,51
2	КБ _А × КБ _А	112,6±2,25 1)*	101,7±2,67 1)***	15,5±0,18 1)**	60,3±1,36 1)***	25,7±0,65 1)***	29,0±1,18 1)***	29,8±0,52 1)***	36,1±0,48 1)***
3	КБ _К × КБ _А	110,2±1,56 1)***	96,8±2,58 1)*	14,6±0,28 2)*	59,7±1,66 1)**	24,1±0,69 1)***	30,6±0,72 1)***	30,1±0,71 1)***	36,8±0,44 1)***
4	КБ _А × КБ _К	109,3±2,27 1)**	94,0±1,47 1)*; 2)*	14,6±0,17 1)*; 2)**	57,4±0,80 1)**	23,2±0,54 1)***; 2)**	29,4±0,57 1)**	27,7±0,32 1)*; 2)**; 3)*	32,5±0,32 2)***; 3)***
5	КБ _К × Л	119,0±2,26 1)***	102,8±0,72 1)***	16,2±0,24 1)***	61,2±0,98 1)***	26,2±0,47 1)***	32,6±0,57 1)***	30,6±0,17 1)***	35,6±0,79 1)**
6	КБ _К × СМ-1	106,3±0,93 1)**; 3)***	93,9±2,05 1)*; 3)***	15,1±0,25 1)**; 3)**	56,4±0,95 1)*; 3)**	23,4±0,63 1)***; 3)**	30,1±0,55 1)***; 3)**	29,0±0,65 1)**; 3)*	34,4±0,80 1)*
7	КБ _А × Л	117,7±2,86	93,2±1,78 2)*	15,6±0,34 2)**	58,3±1,28	24,7±0,61	27,9±0,73	32,5±1,06 2)**	27,6±2,22 2)**
8	КБ _А × СМ-1	117,6±2,48	103,6±1,17 3)***	16,6±0,17 2)***; 3)*	59,8±1,58	27,4±0,57 3)**	33,8±0,64 2)***; 3)**	30,2±0,47 3)*	34,4±0,28 2)**

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_К × СМ-1) с (КБ_К × Л); (КБ_А × СМ-1) с (КБ_А × Л).

Таблица 8 – Индексы телосложения молодняка свиней в возрасте 6 месяцев, % (n=10)

Группа	Условное обозначение	Растянутости	Длинноногости	Развития груди	Сбитости	Костистости	Массивности	Широкотелости
1	КБ _К × КБ _К	188,7±1,61	56,6±3,06	87,5±7,39	87,4±1,05	26,4±0,61	164,8±2,08	72,1±1,20
2	КБ _А × КБ _А	186,9±2,07	51,6±2,50	90,0±4,86	90,3±0,94	25,8±0,43	168,6±1,18	75,6±0,72 1)*
3	КБ _К × КБ _А	185,2±3,40	48,6±1,18 1)*	78,7±1,27 2)*	87,7±1,33	24,5±0,50 1)*	162,4±2,81	74,9±0,95
4	КБ _А × КБ _К	190,4±3,16	48,8±0,75 1)*	78,9±0,69 2)*	86,2±1,37 2)*	25,4±0,19	163,8±1,45	74,1±0,90
5	КБ _К × Л	194,5±2,82	46,7±0,87 1)**	80,5±1,23	86,6±1,47	26,5±0,16	168,5±2,91	75,2±0,94
6	КБ _К × СМ-1	189,4±2,48	46,4±0,93 1)**	77,9±1,67	88,3±1,77	26,7±0,43	167,0±2,96	76,3±1,11 1)*
7	КБ _А × Л	191,5±1,82	47,5±0,83	80,9±1,90	83,6±0,82 2)***	26,7±0,38	160,0±1,65 2)***	72,9±0,45 2)**
8	КБ _А × СМ-1	196,9±1,57 2)** ; 3)*	43,4±0,46 2)** ; 3)***	81,1±1,28	88,3±1,33 3)**	27,9±0,90 2)*	174,0±3,82 3)**	77,6±1,08 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_А × СМ-1) с (КБ_А × Л).

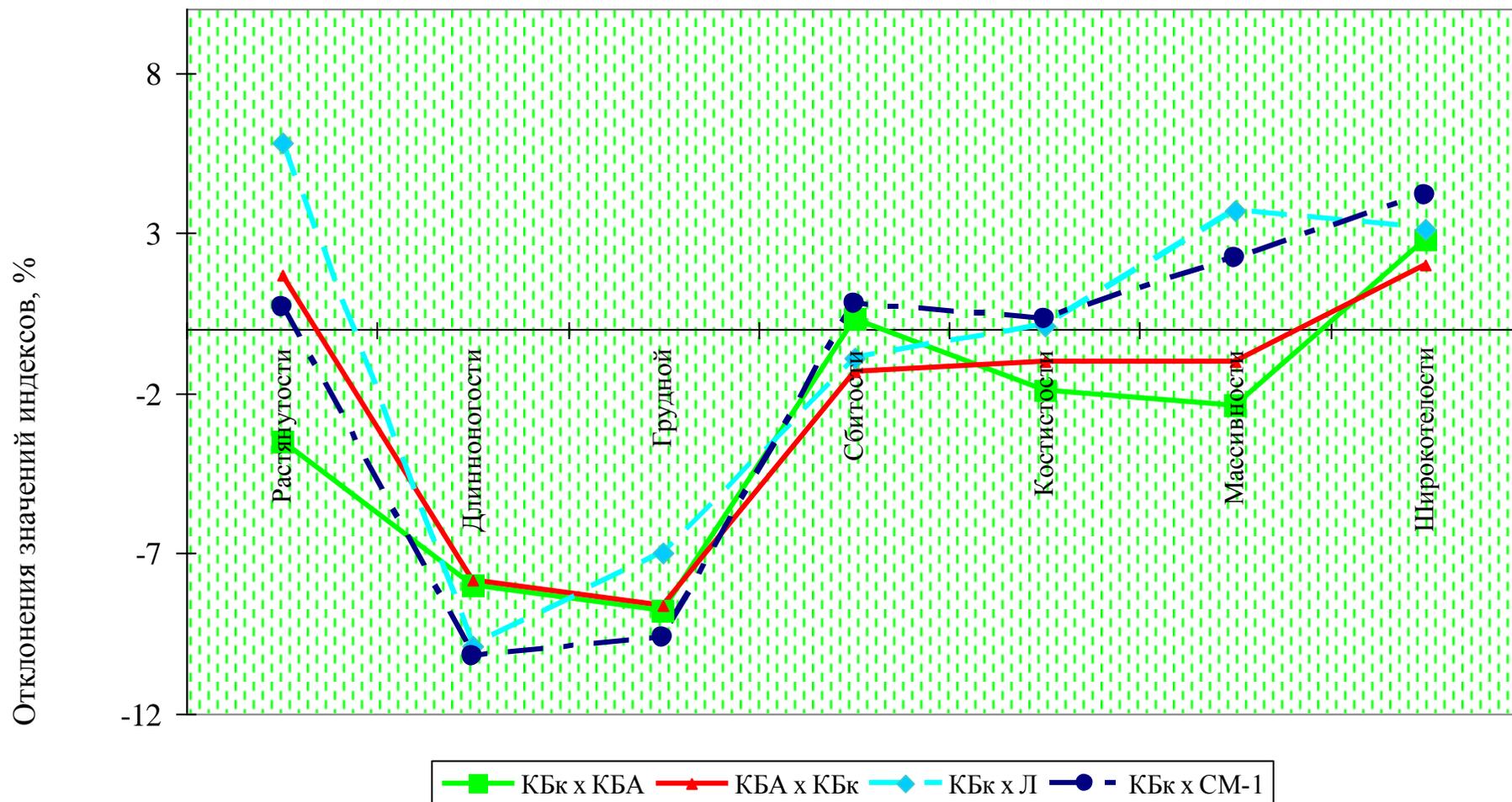


Рисунок 2 – Экстерьерный профиль свиней 3, 4, 5 и 6 опытных групп в сравнении с животными 1-й контрольной группы

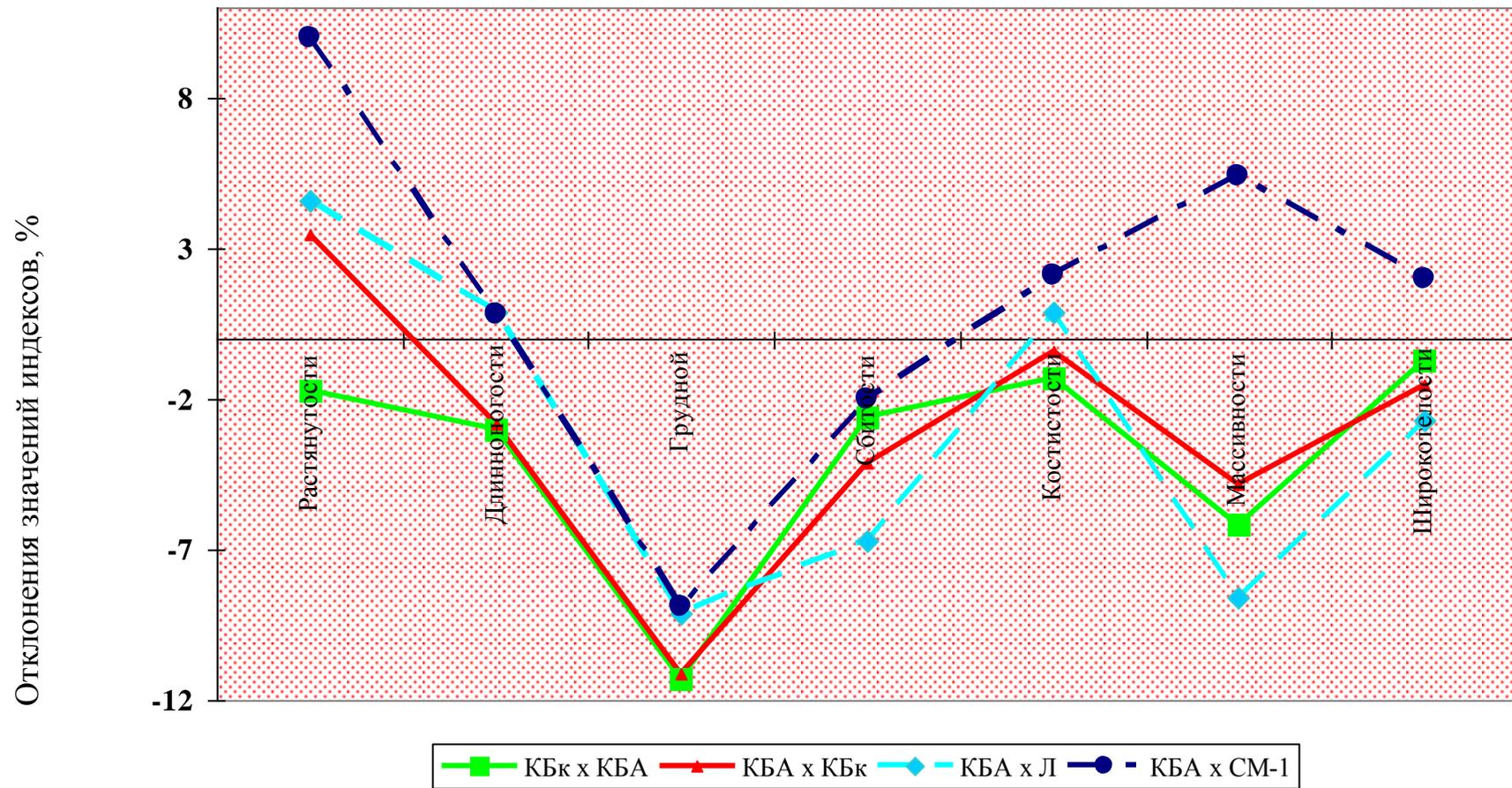


Рисунок 3 – Экстерьерный профиль свиней 3, 4, 7 и 8 опытных групп в сравнении с животными 2-й контрольной группы

Сравнительный анализ промеров свиней генотипа $КБ_K \times Л$ и $КБ_K \times СМ-1$ показал преимущество первых по длине туловища, обхвату груди, обхвату пясти, высоте в холке, ширине груди, глубине груди и ширине окорока. Разница по указанным промерам была достоверной и варьировала от 5,2% до 10,7% ($p < 0,05-0,001$).

При сочетании $\text{♀}КБ_A \times \text{♂}Л$ полученный гибридный молодняк характеризовался большей шириной окорока на 9,1% ($p < 0,05$), но меньшим обхватом груди на 8,4% ($p < 0,05$) и меньшей глубиной окорока на 23,5% ($p < 0,01$), чем у сверстников ачинского типа.

При скрещивании маток $КБ_A$ и хряков $СМ-1$ у полученного потомства обхват пясти на 7,1% ($p < 0,001$) и глубина груди на 16,6% ($p < 0,01$) больше, а глубина окорока на 4,7% ($p < 0,01$) меньше, чем во 2-й контрольной группе.

Сравнительный анализ особенностей телосложения свиней 7-й и 8-й опытных групп выявил преимущество особей генотипа $КБ_A \times СМ-1$ по обхвату груди, обхвату пясти, ширине груди, глубине груди соответственно на 11,2% ($p < 0,001$), 6,4% ($p < 0,05$), 10,9% ($p < 0,01$), 21,1% ($p < 0,01$). При этом подсвинки генотипа $КБ_A \times Л$ имели большую ширину окорока на 7,6% ($p < 0,05$).

Таким образом, свиньи ачинского типа по всем промерам лидировали над сверстниками катуньского типа на 10,7-33,2% ($p < 0,05-0,001$). Подсвинки, полученные от межтипového кроссирования, по большинству промеров занимали промежуточное положение между исходными генотипами. Среди вариантов межпородного скрещивания наибольшее развитие туловища имели животные генотипа $КБ_K \times Л$ и $КБ_A \times СМ-1$.

Индексы телосложения свиней разного генотипа приведены в таблице 8 и рисунках 2, 3. Анализ полученных результатов показал (табл. 8, рис. 2, 3), что особи ачинского типа более широкотелы на 3,5% ($p < 0,05$), с тенденцией к большей сбитости и массивности в сравнении с животными катуньского типа.

Широкогрудость и массивность характеризует качество ценных отрубов и частей туш. Высокий уровень индекса сбитости указывает на крепость конституции.

Подсвинки, полученные в результате реципрокного межтипového подбора не имели существенных межгрупповых отличий, но по отношению к молодняку катуньского типа являлись менее высоконогими на 7,8-8,0% ($p < 0,05$), менее костистыми от 1,0% до 1,9% ($p < 0,05$), а по сравнению со сверстниками 2-й контрольной группы обладали менее развитой грудью на 11,1-11,3% ($p < 0,05$) и меньшей сбитостью от 2,6% до 4,1% ($p < 0,05$).

Свиньи генотипа $КБ_A \times КБ_к$ имели тенденцию к большей растянутости на 1,7-3,5% в отличие от исходных генотипов.

При межпородном скрещивании маток $КБ_к$ с хряками породы ландрас полученные подсвинки в сравнении с материнским типом были менее длинноногими на 9,9% ($p < 0,01$).

Животные генотипа $КБ_к \times СМ-1$ оказались более коротконогими на 10,2% ($p < 0,01$) и ширококотелыми на 4,2% ($p < 0,05$), чем аналоги катуньского типа. Это свидетельствует о лучшем развитии грудной клетки, объема легких и характеризует качество ценных отрубов в передней части туши.

Достоверных отличий между особями 5-й и 6-й опытных групп по индексам телосложения не установлено.

Помесный молодняк $КБ_A \times Л$ по сбитости, массивности и ширококотелости на 6,7% ($p < 0,001$), 8,6% ($p < 0,001$) и 2,7% ($p < 0,01$) соответственно уступал свиньям ачинского типа. Более низкий уровень сбитости присущ животным мясного направления продуктивности.

Сочетание $\text{♀}КБ_A \times \text{♂}СМ-1$ способствовало получению более растянутого, коротконового и костистого молодняка на 10,0% ($p < 0,01$), 8,2% ($p < 0,001$) и 2,1% ($p < 0,05$) соответственно, чем при внутритиповом подборе ачинского заводского типа. Большой индекс растянутости характерен мясным породам свиней. Индекс костистости указывает на крепость конституции.

Подсвинки генотипа $КБ_A \times СМ-1$ в отличие от аналогов, полученных от сочетания $\text{♀}КБ_A \times \text{♂}Л$ были более растянуты на 5,4% ($p < 0,05$), сбиты на 4,7% ($p < 0,01$), массивны на 14,0% ($p < 0,01$) и ширококотелы на 4,7% ($p < 0,001$), но менее высоконоги на 4,1% ($p < 0,001$). Следовательно, при использовании на матках

ачинского типа хряков породы СМ-1 в отличие от ландрасов полученный молодняк обладал более крепкой конституцией, с относительно большим выходом ценных отрубов в передней части туши.

Таким образом, в сравнении с особями катуньского типа свиньи 3-й и 4-й опытных групп были менее высоконоги и менее костисты. Животные генотипа $КБ_A \times КБ_K$ имели тенденцию к большей растянутости на 1,7-3,5% в отличие от исходных генотипов, что косвенно указывает на относительно большую интенсивность роста их скелета. Среди вариантов межпородного скрещивания в качестве лучших по особенностям телосложения полученного потомства следует выделить схемы подбора $\text{♀}КБ_K \times \text{♂}Л$ и $\text{♀}КБ_A \times \text{♂}СМ-1$. Молодняк, родившийся в результате таких сочетаний пород был более растянутым и менее сбитым по сравнению с материнскими формами, что свойственно для скороспелых свиней нежного плотного типа конституции.

3.1.3 Откормочные качества свиней

Результаты контрольного откорма животных разного генотипа представлены в таблице 9.

Среди чистопородного молодняка свиньи ачинского типа были более скороспелыми на 7,5 дней (3,9%, $p < 0,01$), с относительно более высокой скоростью роста на 9,6% ($p < 0,001$).

Подсвинки генотипа $КБ_K \times КБ_A$ по показателям откормочных качеств занимали промежуточное положение между двумя заводскими типами. Так, установлена достоверная разница с особями ачинского типа по скороспелости на 4,6 дня (2,5%, $p < 0,05$) и скорости роста на 6,5% ($p < 0,001$).

Молодняк, полученный от сочетания $КБ_A \times КБ_K$ превосходил свиней катуньского типа и аналогов 3-й группы по среднесуточному приросту на 10,0% ($p < 0,001$) и 7,3% ($p < 0,001$) соответственно, уступая сверстникам ачинского заводского типа по скороспелости на 7,3 дней (4,0%; $p < 0,001$).

Полученные результаты свидетельствуют о высоких откормочных качествах двухпородных подсвинков.

Таблица 9 – Откормочные качества свиней (n= 12)

Группа	Условное обозначение	Возраст достижения живой массы 100 кг, дней	Среднесуточный прирост, г	Затраты корма на 1 кг прироста, корм. ед.
1	КБ _к × КБ _к	191,9±1,90	747,1±11,86	3,76±0,082
2	КБ _а × КБ _а	184,4±1,59 1)**	818,9±6,65 1)***	3,60±0,103
3	КБ _к × КБ _а	189,0±0,82 2)*	765,6±6,76 2)***	3,67±0,129
4	КБ _а × КБ _к	191,7±0,71 2)***; 3)*	821,7±3,76 1)***; 3)***	3,63±0,069
5	КБ _к × Л	181,7±0,60 1)***	827,0±9,80 1)***	3,69±0,051
6	КБ _к × СМ-1	184,4±0,83 1)**; 3)*	825,4±9,38 1)***	3,51±0,107
7	КБ _а × Л	180,6±1,06	805,5±9,74	3,57±0,104
8	КБ _а × 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_а × КБ_к) с (КБ_к × КБ_а); (КБ_к × СМ-1) с (КБ_к × Л).

Межпородные помеси 5-й опытной группы быстрее достигали убойной кондиции на 10,2 дней (5,3%; $p < 0,001$). Скорость роста у них была выше на 10,7% ($p < 0,001$) в отличие от свиней катуньского типа.

Гибридный молодняк генотипа КБ_к × СМ-1 по скороспелости и среднесуточным приростам на 3,9% ($p < 0,01$) и 10,5% ($p < 0,001$) соответственно превосходил сверстников 1-й контрольной группы.

Сравнивая варианты межпородного скрещивания свиней в 5-й и 6-й опытных группах следует отметить в качестве более результативного по скороспелости подбор КБ_к × Л на 2,7 дня (1,5%, $p < 0,05$).

Помеси, полученные с участием маток КБ_а и хряков породы ландрас существенно не отличались от особей ачинского типа в контроле. В то же время у подсвинков генотипа КБ_а × СМ-1 произошло сокращение сроков откорма по сравнению с животными материнского типа на 6,5 дней (3,5%; $p < 0,001$).

По конверсии корма достоверных межгрупповых отличий не зарегистрировано.

Таким образом, по откормочным качествам среди вариантов межтипового кроссирования более оптимальным следует считать подбор ♀КБ_А × ♂КБ_К, при котором установлены более высокие среднесуточные приросты свиней на 10,0% ($p < 0,001$) и 7,3% ($p < 0,001$) в отличие от 1-й контрольной и 3-й опытной групп.

Среди породных сочетаний более результативным оказалось скрещивание свиней в 5-й, 7-й и 8-й опытных группах.

Потомки, полученные от сочетаний пород КБ_К × Л и КБ_К × 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 катуньского типа свиней. Скрещивание маток ачинского типа с хряками СМ-1 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

Анализ мясных качеств молодняка разных пород и их сочетаний показал (табл. 10), что свиньи ачинского типа имели более высокий убойный выход на 5,0% ($p < 0,001$), относительно большую длину туши и массу окорока на 5,1% ($p < 0,01$) и 8,2% ($p < 0,001$) соответственно в отличие от сверстников катуньского типа. Однако для животных катуньского типа была характерна относительно большая площадь «мышечного глазка» на 7,5% ($p < 0,01$). Свиньи, полученные в результате межтипового 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% ($p < 0,001$). Особи генотипа КБ_А × КБ_К по убойному выходу на 3,6% ($p < 0,001$) превышали животных катуньского типа. По толщине шпика и площади «мышечного глазка» достоверных отличий с контрольными животными установлено не было.

Таблица 10 – Мясные качества свиней (n=12)

Группа	Условное обозначение	Убойный выход, %	Длина туши, см	Масса задней трети полутуши, кг	Толщина шпика над 6-7 грудным позвонком, мм	Площадь «мышечного глазка», см ²
1	КБ _к × КБ _к	64,2±0,70	88,3±0,26	9,7±0,07	32,8±1,24	31,6±0,36
2	КБ _а × КБ _а	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 _к × КБ _а	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 _а × КБ _к	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 _к × 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 _к × 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 _а × 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 _а × 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_к × СМ-1) с (КБ_к × Л); (КБ_а × СМ-1) с (КБ_а × Л).

Убойный выход у чистопородных свиней имел значение в пределах от 64,2% до 69,2%, а у межпородных помесей от 70,8% до 74,6%. При использовании метода межпородного скрещивания убойный выход свиней был больше по сравнению с межтиповым кроссированием. В целом у свиней крупной белой породы длина туши имела значение 88,3-92,8 см против соответствующего показателя помесных свиней 5, 6, 7, 8 групп (94,0-94,5 см). Масса задней 1/3 полутуши у чистопородных животных составляла 9,3-10,5 кг, в то время как у гибридного молодняка масса окорока достигала до 12,6 кг. Толщина шпика у молодняка, полученного от скрещивания была меньше (24,5-30,5 мм), чем у чистопородных животных (32,8-36,5 мм). Площадь «мышечного глазка» у помесей составляла 31,5-37,4 см² против аналогичного показателя чистопородных сверстников (29,4-31,6 см²). В 5-й и 6-й опытных группах у помесного молодняка выявлены большие значения убойного выхода, длины туши, массы окорока, площади «мышечного глазка» соответственно на 6,6-9,3%, 6,6-6,8%, 6,2-29,9% и 7,0-18,0%, чем у свиней 1-й контрольной группы ($p < 0,01-0,001$).

Скрещивание животных в 7-й и 8-й опытных группах способствовало увеличению у потомков убойного выхода на 4,9-5,4% ($p < 0,001$), массы окорока на 9,5-14,3% ($p < 0,001$), площади «мышечного глазка» на 7,1-27,2% ($p < 0,05-0,001$), снижению толщины шпика на 21,2-30,0% ($p < 0,05-0,001$) в отличие от 2-й контрольной группы.

В целом, подсвинки, полученные в результате скрещивания лидировали над животными крупной белой породы в контроле по площади «мышечного глазка» на 7,1-27,2% ($p < 0,05-0,001$) и массе окорока на 6,2-29,9% ($p < 0,001$).

В таблице 11 приведена масса головы, ног, внутреннего жира и внутренних органов свиней разных генотипов.

Свиньи ачинского типа превосходили аналогов катуньского типа по массе внутреннего жира на 21,7% ($p < 0,01$) и имели тенденцию к большей массе ног, головы и внутренних органов на 1,7%, 1,3% и 4,7% соответственно (табл. 11).

Таблица 11 – Масса головы, ног, внутреннего жира и внутренних органов свиней (n= 12)

Группа	Условное обозначение	Масса головы, кг	Масса ног, кг	Масса внутреннего жира, кг	Масса внутренних органов (сердце, легкие, печень), кг
1	КБ _к × КБ _к	4,59±0,168	1,72±0,213	1,15±0,042	2,79±0,194
2	КБ _а × КБ _а	4,65±0,143	1,75±0,076	1,40±0,055 1)**	2,92±0,111
3	КБ _к × КБ _а	4,39±0,126	1,93±0,212	1,82±0,207 1)**	3,01±0,197
4	КБ _а × КБ _к	4,90±0,152 3)*	2,03±0,202	2,11±0,075 1)***; 3)***	3,28±0,108 1)*; 2)*
5	КБ _к × Л	4,43±0,083	2,10±0,053	1,99±0,122 1)***	3,35±0,129 1)*
6	КБ _к × СМ-1	3,27±0,105 1)***; 3)***	1,74±0,168	1,78±0,165 1)**	2,84±0,060 3)***
7	КБ _а × Л	3,52±0,116 2)***	1,70±0,075	1,72±0,104 2)*	3,31±0,115 2)*
8	КБ _а × СМ-1	4,20±0,060 2)**; 3)***	2,19±0,097 2)**; 3)***	1,32±0,095	3,38±0,133 2)*

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_а × КБ_к) с (КБ_к × КБ_а); (КБ_к × СМ-1) с (КБ_к × Л); (КБ_а × СМ-1) с (КБ_а × Л).

Подсвинки, полученные от межтипового кроссирования $КБ_К \times КБ_А$ опережали сверстников катуньского типа по массе внутреннего жира на 0,7 кг (58,3%; $p < 0,01$), имея тенденцию к большей массе ног на 0,2 кг (12,2%) и большей массе внутренних органов на 0,2 кг (7,9%). По отношению к аналогам 2-й группы у них отмечена тенденция к большей массе ног на 10,3%, массе внутренних органов на 3,1% и массе внутреннего жира на 30,0%. Животные генотипа $КБ_А \times КБ_К$ лидировали над молодняком катуньского типа по массе внутренних органов на 17,6% ($p < 0,05$) и массе внутреннего жира на 83,5% ($p < 0,05$), отклоняясь в сторону превосходства от свиней ачинского типа по массе внутренних органов на 12,3% ($p < 0,05$).

Межпородные помеси $КБ_К \times Л$ опережали чистопородных сверстников катуньского типа по массе внутренних органов и внутреннего жира на 20,1% ($p < 0,05$) и 73,0% ($p < 0,001$) соответственно. Особи генотипа $КБ_К \times СМ-1$ уступали сверстникам катуньского типа по массе головы на 28,8% ($p < 0,001$) и массе внутреннего жира на 54,8% ($p < 0,01$), а также имели меньшую массу головы на 26,2% ($p < 0,001$) и массу внутренних органов на 15,2% ($p < 0,001$) в отличие от аналогов генотипа $КБ_К \times Л$.

Животные, полученные в результате сочетания пород $\text{♀ } КБ_А \times \text{♂ } Л$ по массе головы уступали на 24,3% ($p < 0,001$), а по массе внутренних органов и внутреннего жира превышали сверстников ачинского типа на 13,4% ($p < 0,05$) и 22,9% ($p < 0,05$) соответственно.

Свиньи сочетания $КБ_А \times СМ-1$ по массе ног и внутренних органов опережали чистопородных сверстников ачинского типа на 25,1% ($p < 0,01$) и 15,8% ($p < 0,05$) и превосходили свиней генотипа $КБ_А \times Л$ по массе ног на 28,8% ($p < 0,01$) и массе головы на 19,3% ($p < 0,001$).

Таким образом, при использовании межтипового кроссирования у полученного молодняка увеличилась масса внутреннего жира до 0,96 кг ($p < 0,001$) и масса внутренних органов до 0,49 кг ($p < 0,05$). Межпородное скрещивание маток катуньского типа с хряками мясных пород способствовало получению большей массы ног до 0,38 кг, массы внутреннего жира до 0,84 кг

($p < 0,001$) и массы внутренних органов до 0,56 кг, чем у свиней катуньского типа. Межпородное скрещивание маток ачинского типа с хряками мясных пород привело к увеличению у помесного молодняка массы внутренних органов на 0,39-0,46 кг ($p < 0,05$).

3.1.5 Качественные показатели мышечной и жировой ткани свиней

В таблице 12 представлены результаты исследования физико-химических свойств свинины.

Достоверных отличий по изучаемым показателям между ачинским и катуньским типом крупной белой породы установлено не было (табл. 12).

Наиболее ценным признаком, характеризующим вкусовые и технологические качества свинины, является влагосвязывающая способность. Свиньи 3-й опытной группы по влагосвязывающей способности в процентах к мясу на 6,0-8,0% ($p < 0,05$) уступали сверстникам в контрольных группах. В мышечной ткани молодняка 4-й опытной группы содержание общей влаги отклонялось в большую сторону на 2,9% ($p < 0,05$) от аналогичного показателя свиней ачинского типа. Кроме того, влагосвязывающая способность в процентах к мясу у них оказалась больше на 5,9% ($p < 0,05$), а рН на 0,27 ед. (+4,5%, $p < 0,05$) меньше, чем у сверстников 3-й опытной группы. Средняя величина рН мышечной ткани всех групп находилась в пределах, характерных для мяса высокого качества. При сочетании маток катуньского типа и хряков мясных пород отмечена более низкая величина активной кислотности мышечной ткани на 0,31-0,51 ед. (5,3-8,7%; $p < 0,05-0,01$) и выявлена тенденция к меньшему значению ВСС (в % к общей влаге) на 4,8-4,9% по отношению к животным катуньского типа.

Скрещивание маток ачинского типа с хряками породы ландрас привело к увеличению влагосвязывающей способности мышечной ткани на 7,6-10,9% ($p < 0,05$) и снижению рН мяса на 0,48 ед. (8,0%; $p < 0,01$) в отличие от свиней ачинского типа.

Таблица 12 – Физико-химические свойства мышечной ткани свиней разного генотипа (n=6)

Группа	Условное обозначение	Общая влага, %	ВСС		рН, ед.
			% к мясу	% к общей влаге	
1	КБ _к × КБ _к	73,4±0,75	54,7±1,44	81,7±1,88	5,87±0,120
2	КБ _а × КБ _а	72,0±0,75	56,7±2,23	77,2±3,27	6,00±0,057
3	КБ _к × КБ _а	73,7±0,76	48,7±2,23 1)*; 2)*	80,0±5,54	6,03±0,029
4	КБ _а × КБ _к	74,9±0,78 2)*	54,6±1,35 3)*	76,9±1,36	5,76±0,106 3)*
5	КБ _к × Л	72,6±0,66	56,2±2,49	76,9±3,40	5,36±0,033 1)**
6	КБ _к × СМ-1	72,1±0,51	55,7±3,15	76,8±3,61	5,56±0,049 1)*; 3)**
7	КБ _а × Л	72,9±0,40	64,3±1,18 2)*	88,1±1,61 2)*	5,52±0,125 2)**
8	КБ _а × СМ-1	72,8±0,93	56,3±1,28 3)***	77,3±1,74 3)***	5,44±0,079 2)***

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_а × КБ_к) с (КБ_к × КБ_а); (КБ_к × СМ-1) с (КБ_к × Л); (КБ_а × СМ-1) с (КБ_а × Л).

Подбор животных ♀КБ_А × ♂СМ-1 способствовал снижению величины рН мяса на 0,56 ед. (9,3%; $p < 0,001$) по отношению к чистопородному разведению свиней 2-й контрольной группы. Среди межпородного помесного молодняка, полученного с участием ачинских маток и хряков породы ландрас и СМ-1 следует указать на достоверную разницу по способности мяса к влагоудержанию на 8,0-10,8% ($p < 0,001$) в пользу животных 7-й опытной группы.

В таблице 13 представлен химический состав мышечной ткани свиней.

По химическому составу мышечной ткани не отмечено существенной разницы между разными типами крупной белой породы (табл. 13). Выявлена тенденция к большему содержанию сухого вещества, белка, жира, золы и фосфора в мышечной ткани свиней ачинского типа соответственно на 1,4%; 1,1%; 0,3%; 0,017% и 0,093%, чем у особей катуньского типа.

Животные 3-й опытной группы по содержанию фосфора в мышечной ткани на 0,057% ($p < 0,05$) превосходили особей катуньского типа. Свиньи сочетания КБ_А × КБ_к в отличие от сверстников ачинского типа имели меньшее содержание сухого вещества и протеина в мышечной ткани на 2,8% ($p < 0,05$) и на 1,5% ($p < 0,05$) соответственно. Сравнительный анализ вариантов межтипového кроссирования выявил преимущество особей КБ_к × КБ_А по содержанию белка на 1,52% ($p < 0,05$).

Сочетание пород ♀КБ_к × ♂Л привело к увеличению массовой доли белка и фосфора на 3,1% ($p < 0,01$) и 0,097% ($p < 0,001$) соответственно и уменьшению содержания жира на 2,3% ($p < 0,01$) в мышечной ткани полученных потомков в сравнении с особями катуньского типа.

Подбор к маткам КБ_к хряков СМ-1 способствовал повышению в мышечной ткани помесного молодняка концентрации белка на 2,3% ($p < 0,05$) и фосфора на 0,047% ($p < 0,05$) по отношению к особям 1-й контрольной группы.

Сравнительный анализ химического состава мышечной ткани свиней 5-й и 6-й опытных группах позволил установить более высокое содержание фосфора на 0,05% ($p < 0,05$) у свиней генотипа КБ_к × Л.

Таблица 13 – Химический состав мышечной ткани свиней разного генотипа, % (n=6)

Группа	Условное обозначение	Сухое вещество	Белок	Жир	Зола	Кальций	Фосфор
1	КБ _К × КБ _к	26,6±0,75	20,0±0,47	5,5±0,41	1,1±0,04	0,067±0,0146	0,070±0,0075
2	КБ _А × КБ _А	28,0±0,75	21,1±0,53	5,8±0,87	1,1±0,06	0,050±0,0080	0,163±0,0274
3	КБ _к × КБ _А	26,3±0,76	21,1±0,39	4,1±0,69	1,1±0,04	0,050±0,0069	0,127±0,0224 1)*
4	КБ _А × КБ _к	25,2±0,78 2)*	19,6±0,16 2)*; 3)**	4,3±0,64	1,2±0,02	0,060±0,0028	0,105±0,0109
5	КБ _к × Л	27,4±0,66	23,1±0,60 1)**	3,2±0,38 1)**	1,1±0,01	0,048±0,0018	0,167±0,0054 1)***
6	КБ _к × СМ-1	27,9±0,51	22,3±0,58 1)*	4,5±0,85	1,2±0,04	0,037±0,0067	0,117±0,0195 1)*; 3)*
7	КБ _А × Л	27,1±0,40	23,3±0,31 2)**	2,6±0,19 2)**	1,2±0,03	0,065±0,0062	0,072±0,0137 2)*
8	КБ _А × СМ-1	27,2±0,93	23,1±0,98	3,1±0,38 2)*	1,0±0,08	0,065±0,0146	0,075±0,0062 2)*

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_А × КБ_к) с (КБ_к × КБ_А); (КБ_к × СМ-1) с (КБ_к × Л); (КБ_А × СМ-1) с (КБ_А × Л).

Сочетание пород КБ_А × Л обусловило повышение содержания белка в мышечной ткани полученного молодняка на 2,2% (p<0,01). Однако по удельному весу жира и фосфора они уступали сверстникам ачинского типа на 3,2% (p<0,01) и 0,09% (p<0,05).

Животные 8-й опытной группы (КБ_А × СМ-1) характеризовались меньшей массовой долей жира и фосфора в мышечной ткани на 2,7% (p<0,05) и 0,088% (p<0,05) соответственно, чем у свиней ачинского типа. В целом, животные 7-й и 8-й опытных групп по химическому составу мяса существенно не отличалась.

В таблице 14 приведена калорийность и энергетическая ценность мышечной ткани свиней.

Таблица 14 – Калорийность и энергетическая ценность мышечной ткани свиней, % (n=6)

Группа	Условное обозначение	Калорийность, ккал	Энергетическая ценность, кДж
1	КБ _К × КБ _К	129,2±4,71	514,0±19,73
2	КБ _А × КБ _А	136,4±7,15	571,0±29,94
3	КБ _К × КБ _А	121,4±6,34	508,0±26,53
4	КБ _А × КБ _К	117,5±6,38	491,8±26,73
5	КБ _К × Л	121,1±3,78	507,0±15,81
6	КБ _К × СМ-1	129,3±5,87	541,5±24,57
7	КБ _А × Л	116,4±2,30 2)*	487,2±9,61 2)*
8	КБ _А × СМ-1	120,4±4,25	504,2±17,79

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

По калорийности мышечной ткани свињи ачинского типа имели тенденцию к преимуществу на 5,6% над особями катуньского типа. У особей,

полученных в результате межтипového кроссирования, калорийность мышечной ткани была меньше, чем у животных при внутритиповом подборе от 6,0% до 13,9%. Однако полученная разница не являлась достоверной.

Сравнительный анализ 5-й и 6-й опытных групп обнаружил тенденцию к повышенной калорийности мышечной ткани на 6,8% у свиней генотипа КБ_к × СМ-1.

При межпородном скрещивании КБ_А × Л калорийность мышечной ткани была меньше на 14,7% ($p < 0,05$) в отличие от животных ачинского типа. Молодняк генотипа КБ_А × СМ-1 имел тенденцию к более низкой калорийности мышечной ткани на 11,7% по сравнению со 2-й контрольной группой.

На рисунке 4 приведен диаметр мышечных волокон чистопородного и помесного молодняка свиней.

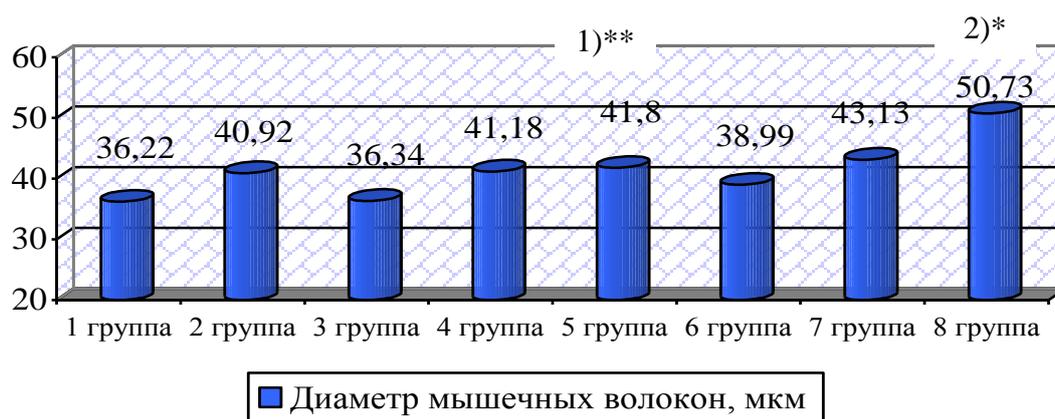


Рисунок 4 – Диаметр мышечных волокон (n=6)

Примечание: разница достоверна ** – $p < 0,01$; 1) по сравнению со 1-й группой.

В приложении 3 представлены фотографии гистологических срезов мышечной ткани свиней разных пород и их сочетаний.

Согласно данным рисунка 4, свиньи ачинского типа имели тенденцию к преимуществу по толщине мышечных волокон на 13,0% над животными катуньского типа. У молодняка генотипа КБ_к × КБ_А диаметр мышечных волокон находился на уровне показателя особей катуньского типа. Подсвинки от сочетания ♀КБ_А × ♂КБ_к имели одинаковое значение диаметра мышечных волокон со свиньями ачинского типа. То есть диаметр мышечных волокон

больше приближен к уровню данного показателя материнской формы при подборе родительских пар.

Межпородные помеси КБ_к × Л по диаметру мышечных волокон на 15,4% ($p < 0,01$) превосходили свиней катуньского типа.

Особь генотипа КБ_к × СМ-1 имели тенденцию к более крупным мышечным волокнам на 7,6% по сравнению с животными катуньского типа.

Различия между 5-й и 6-й опытными группами по рассматриваемому показателю не были существенными. При межпородном скрещивании по схеме ♀КБ_а × ♂Л зафиксирована тенденция к большему диаметру мышечных волокон на 5,4%, а следовательно повышению жесткости мяса относительно особей 2-й контрольной группы. Помесный молодняк генотипа КБ_а × СМ-1 превосходил по рассматриваемому показателю ($50,73 \pm 1,957$) свиней 2-й контрольной группы на 24,0% ($p < 0,05$). Диаметр мышечных волокон у особей КБ_а × Л ($43,13 \pm 2,371$) на 15,0% ($p < 0,01$) был меньше, чем у животных КБ_а × СМ-1, а следовательно, их мясо было более нежное.

Среди изученных генотипов наименьший диаметр мышечных волокон наблюдался у свиней катуньского типа ($36,22 \pm 1,215$), кроссированного молодняка КБ_к × КБ_а ($36,34 \pm 3,132$), а также помесных животных КБ_к × СМ-1 ($38,99 \pm 2,941$).

Таким образом, использование межтипового кроссирования привело к увеличению массовой доли влаги в мышечной ткани от 0,3% до 2,9% ($p < 0,05$), уменьшению влагосвязывающей способности в процентах к мясу от 0,1% до 8,0% ($p < 0,05$), снижению содержания жира на 1,2-1,7% и снижению калорийности мяса на 7,8-18,9 ккал (6,0-13,9%).

Использование метода межпородного скрещивания маток катуньского типа с хряками-производителями мясных пород способствовало уменьшению содержания влаги в мышечной ткани на 0,8-1,3%, увеличению влагосвязывающей способности в процентах к мясу на 1,0-1,5% и снижению величины активной кислотности мяса на 0,31-0,51 ед. (5,36-8,7%). При этом в мышечной ткани полученного потомства стало меньше жира от 1,3% до 2,3%

($p < 0,01$), но больше содержание белка на 2,3-3,1% ($p < 0,05-0,01$) и фосфора на 0,047-0,097%. Диаметр мышечных волокон у них был больше, чем в контроле от 2,77 мкм (7,6%) до 5,58 мкм (15,4%; $p < 0,01$).

Межпородное скрещивание маток ачинского типа с хряками мясных пород оказало влияние на увеличение в мышечной ткани белка от 2,0 до 2,2% ($p < 0,01$), кальция на 0,015%, диаметра мышечных волокон от 2,21 мкм (5,4%) до 9,81 мкм (24,0%; $p < 0,05$) и привело к снижению величины рН на 0,48-0,56 ед. (8,0-9,3%; $p < 0,01-0,001$), уменьшению содержания жира на 2,7-3,2% ($p < 0,05-0,01$), фосфора на 0,091-0,088% ($p < 0,05$) и снижению калорийности в пределах от 16,0 ккал (11,7%) до 20,0 ккал (14,7%; $p < 0,05$).

Температура плавления шпика животных разного генотипа представлена на рисунке 5.

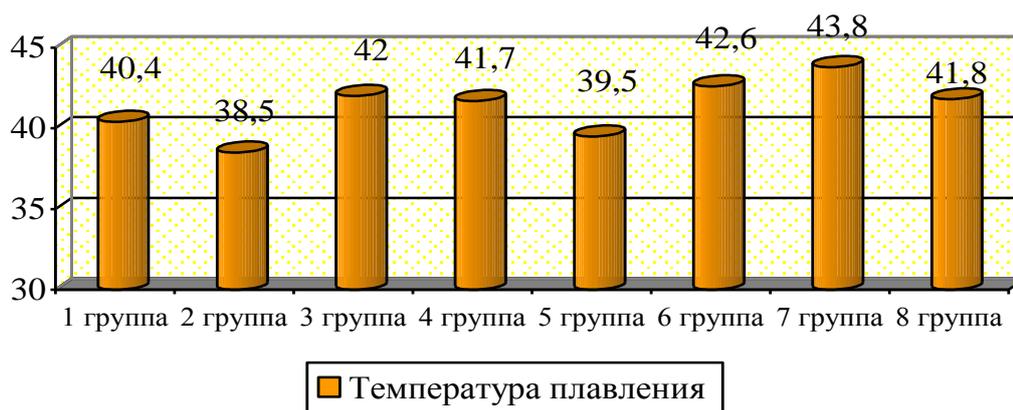


Рисунок 5 – Температура плавления жировой ткани, °C (n=6)

У свиней 1-й, 2-й, 3-й и 4-й опытных групп не выявлено существенной межгрупповой разницы по температуре плавления шпика (рис. 5). Среди межпородных помесей минимальная температура плавления жировой ткани характерна для свиней генотипа КБ_к × Л ($39,5 \pm 0,28^\circ\text{C}$), а максимальная – у особей КБ_а × Л ($43,8 \pm 0,44^\circ\text{C}$). Температура плавления жировой ткани молодняка, имеющего долю кровности 50% КБ_к и 50% СМ-1, была выше на 2,2 °C (+5,4%; $p < 0,01$) в отличие от сверстников катуньского типа и на 3,1 °C (+7,8%; $p < 0,001$) по сравнению с аналогами КБ_к × Л. Среди помесного молодняка 7-й и 8-й опытных групп более низкой температурой плавления

характеризовалась жировая ткань свиней генотипа $\text{КБ}_A \times \text{СМ-1}$ ($41,8 \pm 0,33^\circ\text{C}$), что на 4,6% ($p < 0,01$) отклонялось в меньшую сторону от соответствующего показателя потомков, полученных от сочетания $\text{♀КБ}_A \times \text{♂Л}$.

Показатели химического состава жировой ткани свиней даны в таблице 15.

Таблица 15 – Химический состав жировой ткани свиней, % (n=6)

Группа	Условное обозначение	Общая влага	Сухое вещество	Белок	Жир
1	$\text{КБ}_K \times \text{КБ}_K$	$9,3 \pm 0,27$	$90,7 \pm 0,27$	$4,1 \pm 0,46$	$86,5 \pm 0,22$
2	$\text{КБ}_A \times \text{КБ}_A$	$10,7 \pm 2,09$	$89,3 \pm 2,09$	$3,8 \pm 0,55$	$85,4 \pm 1,86$
3	$\text{КБ}_K \times \text{КБ}_A$	$9,2 \pm 0,84$	$90,8 \pm 0,84$	$2,1 \pm 0,25$ 1)**; 2)*	$88,6 \pm 1,06$
4	$\text{КБ}_A \times \text{КБ}_K$	$11,2 \pm 0,72$	$88,8 \pm 0,72$ 1)*	$2,8 \pm 0,35$ 1)*	$86,0 \pm 0,98$
5	$\text{КБ}_K \times \text{Л}$	$8,6 \pm 0,51$	$91,4 \pm 0,51$	$3,4 \pm 0,32$	$87,8 \pm 0,79$
6	$\text{КБ}_K \times \text{СМ-1}$	$8,5 \pm 0,33$	$91,5 \pm 0,33$	$1,7 \pm 0,15$ 1)***; 3)***	$89,7 \pm 0,30$ 1)***; 3)*
7	$\text{КБ}_A \times \text{Л}$	$7,8 \pm 0,34$	$92,2 \pm 0,34$	$2,1 \pm 0,04$ 2)*	$90,0 \pm 0,33$ 2)*
8	$\text{КБ}_A \times \text{СМ-1}$	$8,4 \pm 0,08$	$91,6 \pm 0,08$	$2,0 \pm 0,32$ 2)*	$89,6 \pm 0,29$ 2)*

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: ($\text{КБ}_K \times \text{СМ-1}$) с ($\text{КБ}_K \times \text{Л}$); ($\text{КБ}_A \times \text{СМ-1}$) с ($\text{КБ}_A \times \text{Л}$).

Свиньи ачинского и катуньского типа не имели значимых отличий по химическому составу шпика. Потомки, полученные в результате межтипового кроссирования $\text{♀КБ}_K \times \text{♂КБ}_A$ уступали по содержанию белка в жировой ткани на 1,7-2,0% ($p < 0,05-0,01$) животным обеих контрольных групп.

В отличие от чистопородного разведения свиней катуньского типа межтиповой подбор по схеме $\text{♀КБ}_A \times \text{♂КБ}_K$ способствовал снижению содержания сухого вещества и белка в жировой ткани на 1,9% ($p < 0,05$) и 1,3% ($p < 0,05$) соответственно, а сочетание пород $\text{♀КБ}_K \times \text{♂Л}$ существенно не повлияло на химический состав подкожной жировой ткани.

В жировой ткани помесного молодняка $КБ_K \times СМ-1$ белка было меньше на 2,4% ($p < 0,001$), а жира на 3,2% ($p < 0,001$) больше, чем у свиней катуньского типа. При сравнении жировой ткани свиней 5-й и 6-й опытных групп установлено, что у особей генотипа $КБ_K \times Л$ выявлено более высокое содержание белка на 1,7% ($p < 0,001$) и относительно низкий уровень жира на 1,9% ($p < 0,05$).

Скращивание животных разных пород (7-я опытная группа) способствовало снижению содержания белка в жировой ткани полученного потомства на 1,7% ($p < 0,05$) и увеличению массовой доли жира на 4,6% ($p < 0,05$) в отличие от животных ачинского типа.

Сочетание пород $КБ_A \times СМ-1$ оказало влияние на уменьшение массовой доли белка на 1,8% ($p < 0,05$) и увеличение содержания липидов на 4,2% ($p < 0,05$) в жировой ткани. Существенных различий между животными генотипа $КБ_A \times Л$ и $КБ_A \times СМ-1$ по химическому составу жировой ткани не установлено.

Калорийность и энергетическая ценность шпика подопытных свиней рассмотрена в таблице 16.

Таблица 16 – Калорийность и энергетическая ценность шпика свиней разного генотипа (n=6)

Группа	Условное обозначение	Калорийность, ккал	Энергетическая ценность, кДж
1	$КБ_K \times КБ_K$	795,2±0,85	3329,2±3,56
2	$КБ_A \times КБ_A$	783,6±17,52	3280,8±73,36
3	$КБ_K \times КБ_A$	805,9±8,65	3374,2±36,23
4	$КБ_A \times КБ_K$	784,8±7,71	3286,0±32,30
5	$КБ_K \times Л$	804,1±5,94	3366,7±24,86
6	$КБ_K \times СМ-1$	814,0±2,78 1)***	3408,2±11,64 1)***
7	$КБ_A \times Л$	818,6±2,98	3427,2±12,46
8	$КБ_A \times СМ-1$	814,1±1,41	3408,4±5,92

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

Свиньи катуньского типа имели тенденцию к большей калорийности жировой ткани на 1,5% по отношению к животным ачинского типа (табл. 16).

При сочетании маток катуньского типа с хряками ачинского типа выявлена тенденция к повышению калорийности жировой ткани на 1,3-2,8% в отличие от чистопородного разведения в контрольных группах.

Межпородное скрещивание способствовало увеличению калорийности жировой ткани свиней. Так, установлено достоверное превосходство по данному показателю на 2,4% ($p < 0,001$) животных, полученных при сочетании маток КБ_к с хряками породы СМ-1 над чистопородными сверстниками катуньского типа.

Калорийность жировой ткани свиней в 7-й и 8-й группах была больше на 3,9-4,5%, чем во 2-й контрольной группе.

Обобщая полученные данные, следует отметить, что использование межтипového кроссирования обеспечило повышение температуры плавления жировой ткани на 1,3-3,6°C (3,2-9,4%) и уменьшение содержания белка в жировой ткани на 1,0-1,7% ($p < 0,05-0,01$).

Применение скрещивания маток катуньского типа с хряками мясных пород способствовало уменьшению в подкожной жировой ткани содержания белка от 0,7% до 2,4% ($p < 0,001$), увеличению содержания сухого вещества на 0,7-0,8%, жира от 1,3% до 3,2% ($p < 0,001$) и калорийности от 8,9 ккал (1,1%) до 18,87 ккал (2,4%; $p < 0,001$). Сочетание пород ♀КБ_А × ♂Л и ♀КБ_А × ♂СМ-1 позволило повысить температуру плавления шпика полученных помесей на 3,3-5,3°C (+8,6-13,8%), массовую долю сухого вещества на 2,3-2,9%, массовую долю липидов на 4,2-4,6% ($p < 0,05$), калорийность шпика на 30,5-35,0 ккал (3,9-4,5%), однако привело к уменьшению содержания белка на 1,7-1,8% ($p < 0,05$) в сравнении с животными ачинского типа.

3.1.6 Гематологические показатели молодняка свиней

В таблицах 17 и 18 приведены морфологические и биохимические показатели сыворотки крови свиней.

Таблица 17 – Морфологические показатели крови свиней в возрасте 6 месяцев (n=6)

Группа	Условное обозначение	Эритроциты, 10 ¹² /л	Лейкоциты, 10 ⁹ /л	Гемоглобин, г/л
1	КБК × КБК	7,1±0,17	12,5±1,20	100,4±0,87
2	КБА × КБА	6,6±0,02 1)*	10,5±0,75	111,5±2,87 1)**
3	КБК × КБА	7,0±0,13 2)*	16,3±1,64 2)**	117,6±1,17 1)***
4	КБА × КБК	6,0±0,26 1)**; 2)*; 3)**	15,7±1,82 2)*	113,4±2,20 1)***
5	КБК × Л	6,1±0,57	12,8±1,77	118,5±2,21 1)***
6	КБК × СМ-1	6,9±0,25	11,1±1,38	101,3±4,70 3)**
7	КБА × Л	7,3±0,61	12,0±1,48	117,8±5,42
8	КБА × СМ-1	6,5±0,34	15,2±0,98 2)**	108,6±6,11
Норма		6-7,5	8-16	90-110

Примечание 1: 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 группами: (КБА × КБК) с (КБК × КБА); (КБК × СМ-1) с (КБК × Л). Примечание 2: нормы приведены по А.А. Кудрявцеву, П.Т. Лебедеву (1969); по справочнику ветеринарного врача под. ред. В.Г. Гавриша и И.И. Калюжного (2001).

Таблица 18 – Биохимические показатели крови свиней в возрасте 6 месяцев (n=6)

Группа	Условное обозначение	Кальций, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л	Общий белок, г/л
1	КБК × КБК	2,75±0,095	1,89±0,083	70,0±0,71
2	КБА × КБА	3,06±0,169	1,90±0,214	79,6±1,57 1)***
3	КБК × КБА	2,93±0,109	2,03±0,175	74,8±2,03 1)*
4	КБА × КБК	2,86±0,048	2,13±0,063 1)*	75,8±1,83 1)*
5	КБК × Л	3,21±0,131 1)*	2,21±0,089 1)*	86,4±3,04 1)***
6	КБК × СМ-1	3,30±0,123 1)**	2,07±0,027	86,2±3,31 1)***
7	КБА × Л	3,24±0,301	2,24±0,160	84,6±5,78
8	КБА × СМ-1	3,26±0,157	2,22±0,060	85,8±1,07 2)**
норма		2,02-3,21	1,46-3,45	65-85

Примечание 1: 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. Примечание 2: нормы приведены по А.А. Кудрявцеву, П.Т. Лебедеву (1969); по Четкинину А.В. (1980); по справочнику ветеринарного врача под. ред. В.Г. Гавриша и И.И. Калюжного (2001); по Финогонову А.Ю. (2011); по Васильеву Ю.Г. (2021).

Согласно полученным данным (табл. 17, 18) видно, что особи ачинского типа в отличие от животных катуньского типа имели меньшую концентрацию эритроцитов на 7,0% ($p < 0,05$), при большем уровне гемоглобина на 11,1% ($p < 0,01$) и общего белка и 13,7% ($p < 0,001$). У молодняка сочетания КБ_К × КБ_А в крови содержалось больше гемоглобина на 17,1% ($p < 0,001$) и общего белка на 6,9% ($p < 0,05$) по сравнению со сверстниками катуньского типа, а в отличие от свиней ачинского типа больше эритроцитов на $0,4 \times 10^{12}$ /л ($p < 0,05$) и лейкоцитов на $5,8 \times 10^9$ /л ($p < 0,01$). Молодняк 4-й опытной группы характеризовался повышенным содержанием в крови гемоглобина на 12,9% ($p < 0,001$), общего белка на 8,3% ($p < 0,05$) и фосфора на 0,24 ммоль/л (12,7%; $p < 0,05$), но относительно меньшей концентрацией эритроцитов на 15,5% ($p < 0,01$) с разницей над особями катуньского типа. По отношению к животным ачинского типа они имели большую концентрацию лейкоцитов на $5,2 \times 10^9$ /л ($p < 0,05$), но меньшее количество эритроцитов на 9,1% ($p < 0,05$). При сравнении животных 3-й и 4-й опытных групп следует указать, что содержание эритроцитов было больше на 16,7% ($p < 0,01$) у животных генотипа КБ_К × КБ_А.

Содержание гемоглобина, общего белка, кальция и фосфора в сыворотке крови помесей КБ_К × Л было больше, чем в 1-й контрольной группе на 18,0% ($p < 0,001$), 23,4% ($p < 0,001$), 0,46 ммоль/л (16,7%; $p < 0,05$) и 0,32 ммоль/л (16,9%; $p < 0,05$) соответственно.

Гибридный молодняк КБ_К × СМ-1 по сравнению с чистопородными аналогами катуньского типа превалировал по содержанию общего белка и кальция в сыворотке крови на 23,1% ($p < 0,001$) и 0,55 ммоль/л (20,0%; $p < 0,01$) соответственно. Свиньи 5-й опытной группы по уровню гемоглобина превалировали над сверстниками 6-й группы на 17,0% ($p < 0,01$). Подсвинки КБ_А × СМ-1 по сравнению со 2-й контрольной группой имели более высокое содержание лейкоцитов на $4,7 \times 10^9$ /л ($p < 0,01$) и общего белка на 7,8% ($p < 0,01$).

Между животными 7-й и 8-й опытных групп по показателям крови существенных отличий не зарегистрировано.

В таблице 19 рассмотрены белковые фракции крови свиней разных пород

и породосочетаний.

Таблица 19 – Фракции белка сыворотки крови свиней в возрасте 6 месяцев, % (n=6)

Группа	Условное обозначение	Альбумины	Глобулины		
			α	β	γ
1	КБК × КБК	39,4±0,98	14,2±0,35	19,6±0,98	26,8±1,89
2	КБА × КБА	40,4±0,78	17,5±0,47 1)***	18,8±1,69	23,3±2,85
3	КБК × КБА	40,8±4,11	19,3±1,98 1)*	19,0±2,70	21,0±2,56
4	КБА × КБК	43,4±2,66	13,3±1,82	19,1±0,90	24,3±1,29
5	КБК × Л	41,5±3,99	22,0±1,94 1)**	20,7±2,32	15,9±1,66 1)***
6	КБК × СМ-1	40,1±0,56	21,1±0,52 1)***	23,2±1,82	15,5±1,77 1)***
7	КБА × Л	45,8±0,87 2)***	18,8±0,57	19,9±1,11	15,6±0,50 2)**
8	КБА × СМ-1	40,9±1,44 3)*	22,2±1,93 2)*	16,0±3,21	20,9±3,17
норма		40-55	14-20	16-21	17-25

Примечание 1: 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: (КБА × СМ-1) с (КБА × Л).

Примечание 2: нормы приведены по справочнику ветеринарного врача под. ред. Гавриша В.Г. и Калюжного И.И. (2001).

Альфа- и бетта-глобулины участвуют в транспортировании к клеткам нерастворимых в воде липидов, стероидных гормонов, витаминов А, D, Е. Гамма-глобулины содержат специфические антитела. Альбумины участвуют в транспортировании многих веществ: углеводов, жирных кислот, витаминов, неорганических ионов, билирубина и др. Они также обуславливают около 80% онкотического давления, участвуют в регуляции рН, водного и минерального обменов (Еременко В.Н., Сеин О.Б, 2012). Альфа-глобулины представлены пептидами. В крови они соединяются со многими веществами: липидами, углеводами, жирорастворимыми витаминами, желчными пигментами. Роль альфа-глобулинов связана с иммунологическими процессами.

Согласно данным таблицы 19 выявлено, что свиньи ачинского типа в

отличие от животных катуньского типа имеют более высокое содержание альфа-глобулинов на 3,3% ($p < 0,001$). Подсвинки, полученные в результате межтипного кроссирования $КБ_К \times КБ_А$ превосходили по содержанию альфа-глобулинов на 5,1% ($p < 0,05$) животных катуньского типа.

Межпородные помеси генотипа $КБ_К \times Л$ и $КБ_К \times СМ-1$ по содержанию альфа-глобулинов превышали аналогов катуньского типа на 6,9-7,8% ($p < 0,01-0,001$), а по относительной доле гамма-глобулинов уступали им на 10,9-11,3% ($p < 0,001$). Помесный молодняк генотипа $КБ_А \times Л$ имел более высокую долю альбуминовой фракции на 5,4% ($p < 0,001$), но более низкое содержание гамма-глобулинов на 7,7% ($p < 0,01$) в отличие от свиней ачинского типа. Подсвинки генотипа $КБ_А \times СМ-1$ по альфа-глобулиновой фракции белка опережали особей ачинского типа на 4,7% ($p < 0,05$), уступая сверстникам генотипа $КБ_А \times Л$ по уровню альбуминов на 4,9% ($p < 0,05$).

Оценка иммунного статуса животных должна проводиться комплексно с учетом индивидуальных, генетических, видовых, физиологических, возрастных особенностей, клинического состояния, пола, условий выращивания, биологических и технологических факторов воздействия на организм (Методические рекомендации по..., 2005).

В таблице 20 и на рисунках 6-9 приведены показатели относительного содержания иммунокомпетентных клеток, играющих важную роль в развитии защитных реакций и сохранении целостности организма. Свиньи ачинского типа по относительному содержанию рЕ-РОК, бЕ-РОК и тЕ-РОК в периферической крови превосходили сверстников катуньского типа на 12,0% ($p < 0,001$), 4,0% ($p < 0,01$) и 23,7% ($p < 0,01$) соответственно (табл. 20). Подсвинки, полученные в результате межтипного кроссирования маток катуньского типа с хряками ачинского типа имели преимущество по относительным показателям в циркуляции крови рЕ-РОК на 9,8% ($p < 0,001$), бЕ-РОК на 2,5% ($p < 0,001$) над сверстниками катуньского типа, однако уступали особям ачинского типа по содержанию тотальных Т-лимфоцитов (тЕ-РОК) на 11,1% ($p < 0,05$).

Таблица 20 – Относительное содержание Т- и В- лимфоцитов свиней

разных генотипов в 6 месячном возрасте, % (n=6)

Группа	Условное обозначение	Т-лимфоциты			В-лимфоциты
		рЕ-РОК (индукторы-хелперы)	бЕ-РОК (активированные)	тЕ-РОК (тотальные)	ЕМ-РОК
1	КБ _К × КБ _К	34,5±0,96	10,3±0,19	43,2±5,25	7,6±0,62
2	КБ _А × КБ _А	46,5±0,63 1)***	14,3±0,85 1)**	66,9±1,80 1)**	8,5±0,25
3	КБ _К × КБ _А	44,3±1,38 1)***	12,8±0,31 1)***	55,8±3,28 2)*	7,2±0,67
4	КБ _А × КБ _К	40,6±1,28 1)**; 2)**	12,1±0,66 1)*	43,8±4,61 2)**	8,9±0,24 3)*
5	КБ _К × Л	41,4±3,27	11,8±2,32	58,5±3,59 1)*	10,7±2,16
6	КБ _К × СМ-1	32,4±1,82 3)*	10,2±1,01	59,3±0,80 1)*	11,8±0,71 1)**
7	КБ _А × Л	38,4±3,03 2)*	7,4±0,93 2)***	68,9±2,71	9,5±1,32
	КБ _А × СМ-1	34,5±2,04 2)***	9,6±1,76 2)*	56,3±1,71 2)**; 3)**	8,7±0,53

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_А × ♂КБ_К) с (♀КБ_К × ♂КБ_А); (♀КБ_К × ♂СМ-1) с (♀КБ_К × ♂Л); (♀КБ_А × ♂СМ-1) с (♀КБ_А × ♂Л).

Свиньи, полученные в результате межтипового подбора (4-я опытная группа) имели более высокое содержание рЕ-РОК на 6,1% (p<0,01) и бЕ-РОК на 1,8% (p<0,05) в отличие от свиной катуньского типа. Кроме того они уступали животным ачинского типа по содержанию рЕ-РОК и тЕ-РОК на 5,9% (p<0,01) и 23,1% (p<0,01) соответственно. По содержанию В-лимфоцитов среди животных 3-й и 4-й опытных групп преимущество установлено у свиной генотипа КБ_А × КБ_К на 1,7%. Межпородные помеси КБ_К × Л имели более высокое содержание тЕ-РОК на 15,3% (p<0,05) в отличие от молодняка катуньского типа. Подсвинки, полученные от сочетания пород ♀КБ_К × ♂СМ-1 по содержанию тЕ-РОК и ЕМ-РОК на 16,1% (p<0,05) и 4,2% (p<0,01) соответственно превосходили сверстников катуньского типа.

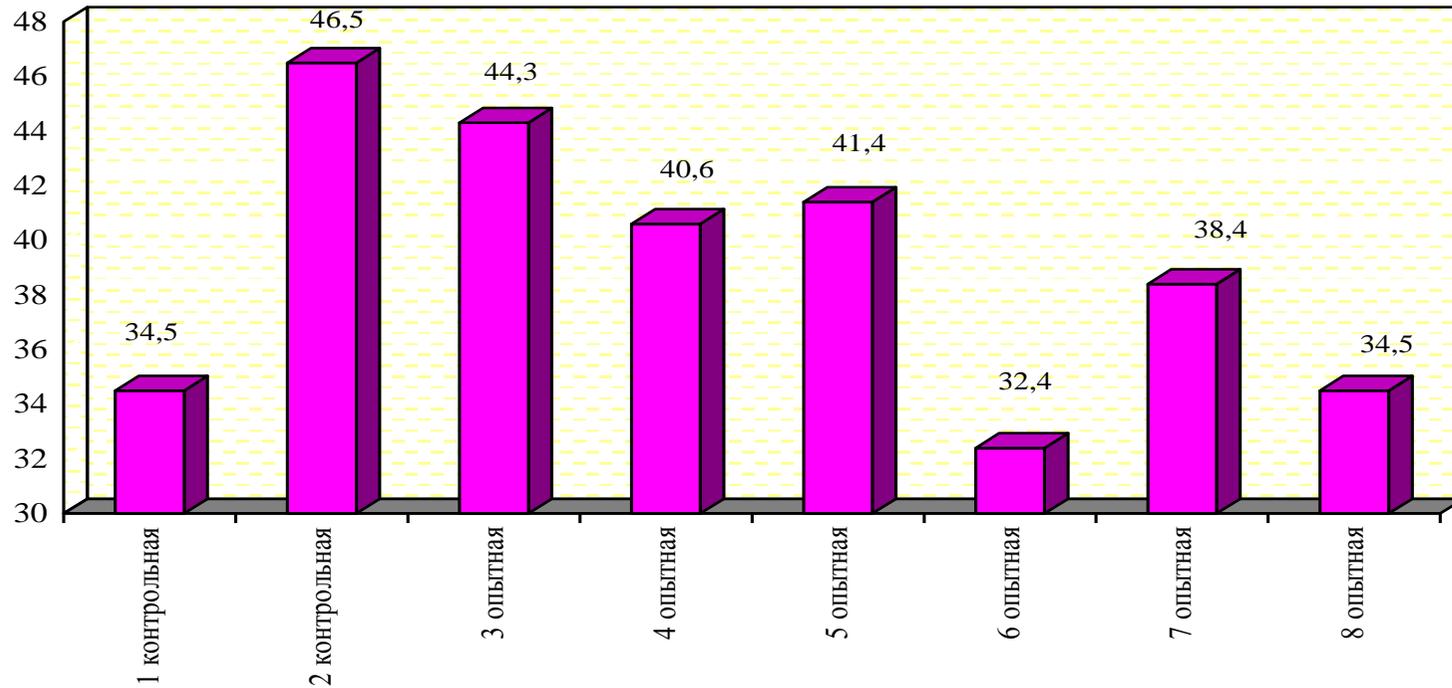


Рисунок 6 – Относительное содержание Т- лимфоцитов (субпопуляции рЕ-РОК) в крови молодняка свиней в возрасте 6 месяцев, % (n=3)

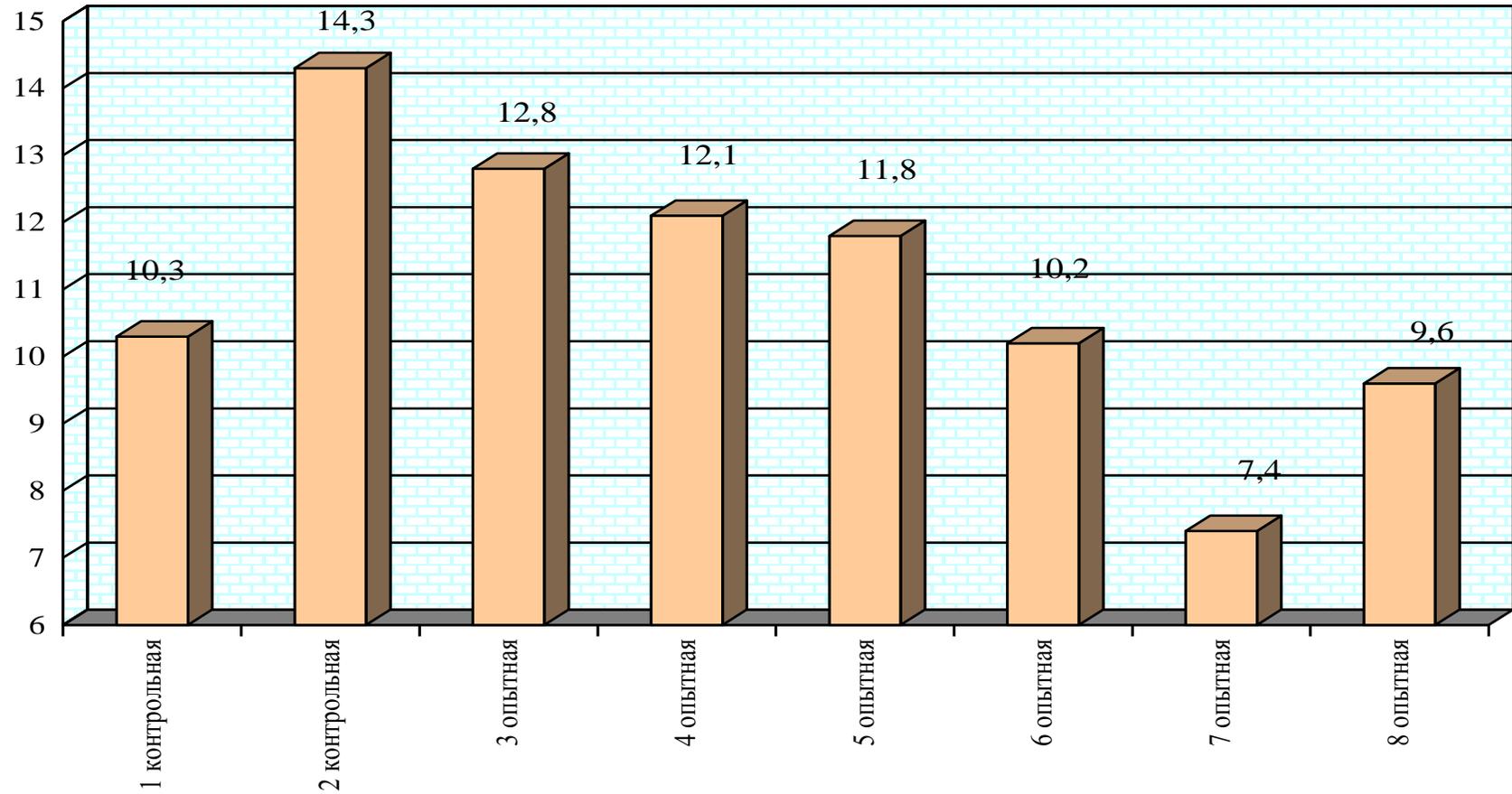


Рисунок 7 – Относительное содержание Т- лимфоцитов (субпопуляции БЕ-РОК) в крови молодняка свиней в возрасте 6 месяцев, % (n=3)

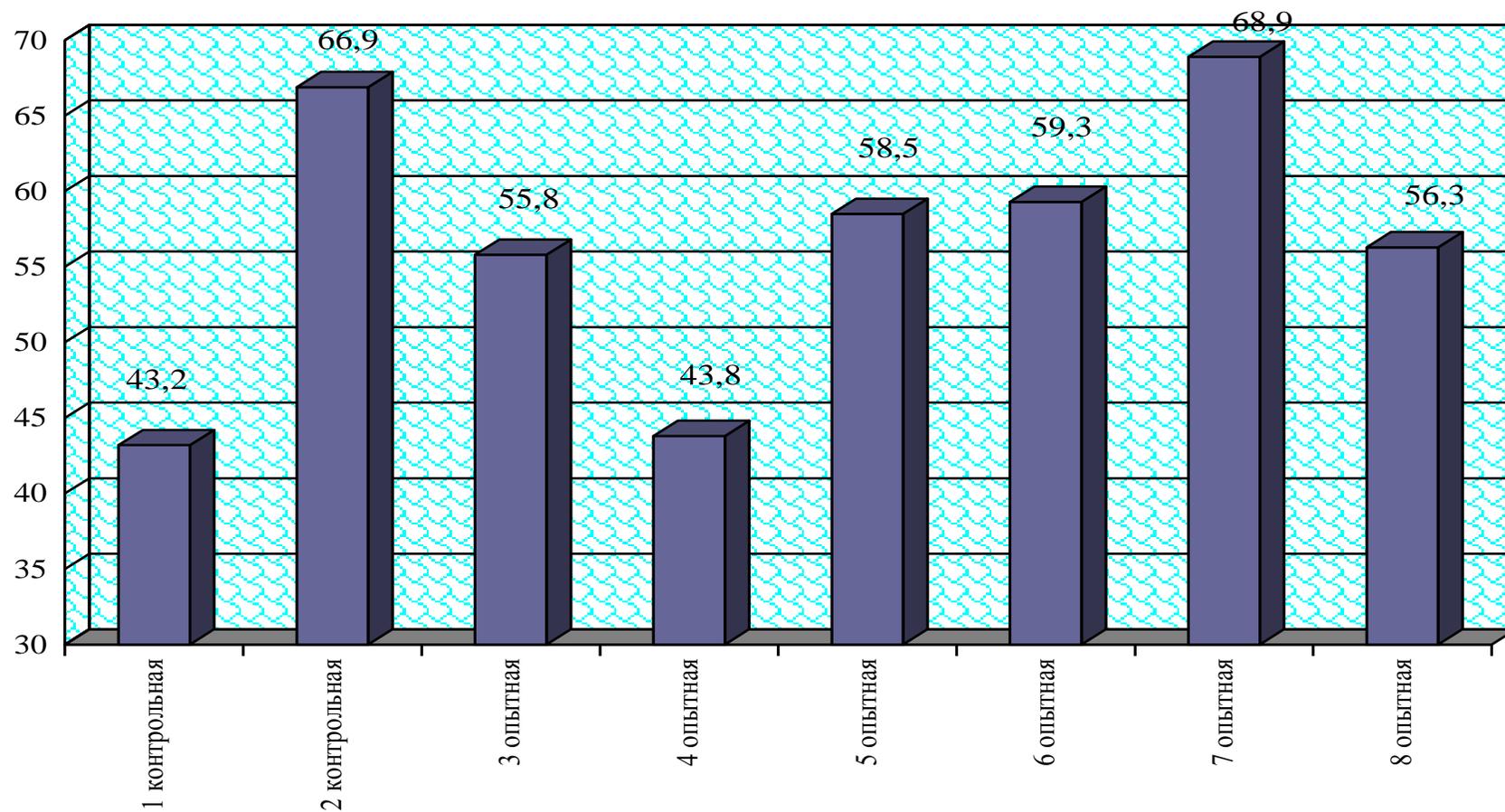


Рисунок 8 – Относительное содержание Т- лимфоцитов (субпопуляции TE-POK) в крови молодняка свиней в возрасте 6 месяцев, % (n=3)

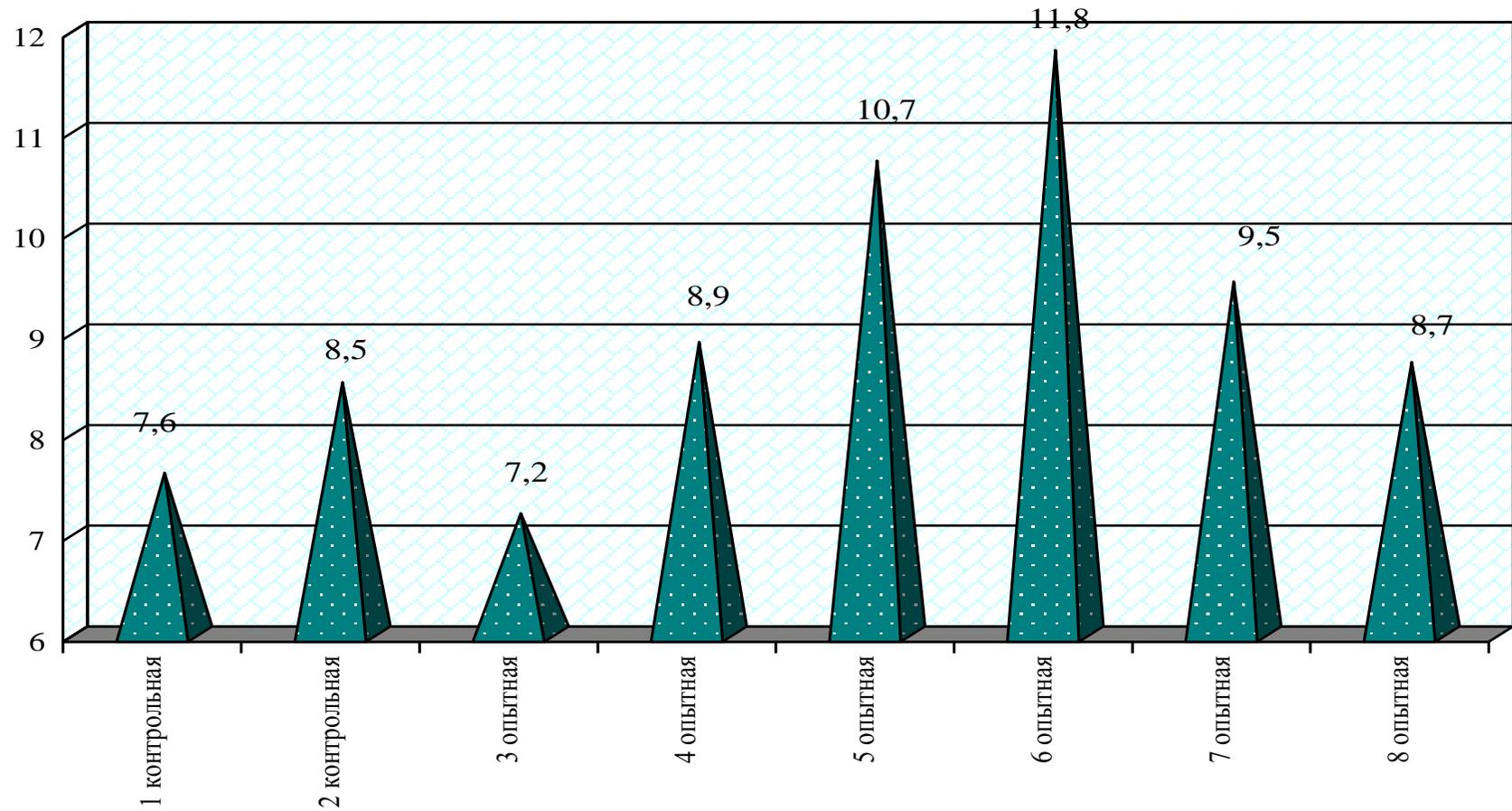


Рисунок 9 – Относительное содержание В- лимфоцитов в крови молодняка свиней в возрасте 6 месяцев, % (n=3)

Среди животных 5-й и 6-й опытных групп особи КБ_к × Л характеризовались более высоким содержанием рЕ-РОК на 9,0% (p<0,05).

Свиньи сочетания КБ_а × Л имели более низкое содержание рЕ-РОК и БЕ-РОК на 8,1% (p<0,05) и 6,9% (p<0,001) соответственно в отличие от аналогичных показателей у животных ачинского типа.

Молодняк генотипа КБ_а × СМ-1 уступал сверстникам ачинского типа по содержанию рЕ-РОК, БЕ-РОК и тЕ-РОК на 12,0% (p<0,001), 4,7% (p<0,05) и 10,6% (p<0,01) соответственно.

Подсвинки 7-й опытной группы превалировали над аналогами генотипа КБ_а × СМ-1 по содержанию тЕ-РОК на 12,6% (p<0,01).

В целом показатели крови свиней в опыте соответствовали нормативным значениям.

Таким образом, при межтиповом кроссировании в крови полученного потомства обнаружено более высокое содержание лейкоцитов, участвующих в защитных и восстановительных процессах: с достоверным отличием от особей ачинского типа на $5,2-5,8 \times 10^9/\text{л}$ (p<0,05-0,01); гемоглобина с достоверной разницей по отношению к сверстникам катуньского типа на 12,9-17,1% (p<0,001). При использовании метода межпородного скрещивания в крови помесного поголовья, полученного от сочетания маток катуньского типа с хряками мясных пород установлено более высокое содержание гемоглобина до 18,1 г/л (18,0%; p<0,001), кальция на 0,46-0,55 ммоль/л (16,7-20,0%; p<0,05-0,01), фосфора до 0,32 ммоль/л (16,9%; p<0,05), общего белка на 23,1-23,4% (p<0,001), альфа-глобулинов на 6,9-7,8% (p<0,01-0,001), тЕ-РОК на 15,3-16,1% (p<0,05), ЕМ-РОК до 4,2% (p<0,01) и более низкое содержание γ -глобулинов на 10,9-11,3% (p<0,001).

Межпородное скрещивание (7-я и 8-я опытные группы) способствовало увеличению содержания лейкоцитов до $4,7 \times 10^9/\text{л}$ (p<0,01), общего белка до 7,8% (p<0,01), альбуминов до 5,4% (p<0,001), α -глобулинов до 4,7% (p<0,05), но уменьшению относительного содержания рЕ-РОК на 8,1-12,0% (p<0,05-0,001), БЕ-РОК на 4,7-6,9% (p<0,05-0,001) в отличие от 2-й контрольной группы.

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 исследований на основании данных воспроизводительных качеств маток приведен в таблице 21.

В основу расчета экономической эффективности исследования положены данные массы гнезда в 60 дней (табл. 21). Среди разных вариантов межтипového кроссирования свиней крупной белой породы более оптимальным следует считать сочетание $\text{♀КБ}_K \times \text{♂КБ}_A$ (3-я опытная группа), при котором получено больше прибыли в отличие от чистопородного разведения свиней в 1-й и 2-й контрольных группах на 1342 рублей и 476 рублей соответственно в расчете на одно гнездо.

Из вариантов межпородного скрещивания наиболее экономически эффективным оказались сочетания пород $\text{♀КБ}_K \times \text{♂Л}$, $\text{♀КБ}_A \times \text{♂Л}$ и $\text{♀КБ}_A \times \text{♂СМ-1}$, в результате чего получен экономический эффект в размере от 675 до 1669 рублей в расчете на один опорос в отличие от чистопородного разведения свиней.

В таблице 22 представлены результаты расчета экономической эффективности исследования по результатам контрольного откорма молодняка разного происхождения. Среди разных вариантов межтипového кроссирования свиней крупной белой породы более оптимальным следует считать сочетание $\text{♀КБ}_A \times \text{♂КБ}_K$ (4 опытная группа), что способствовало получению экономического эффекта в сравнении с внутрипородным подбором свиней в 1-й контрольной группе на 166 рублей на каждую голову откормочного молодняка (табл. 22). Из вариантов межпородного скрещивания наиболее экономически эффективным оказалось сочетание пород по схеме: $\text{♀КБ}_K \times \text{♂СМ-1}$, так как в этом случае экономический эффект составил 318 рублей в отличие от 1-й контрольной группы.

Таблица 21 – Расчет экономической эффективности исследований

Группа	Сочетание, $\text{♀} \times \text{♂}$	Масса гнезда при рождении, кг	Масса гнезда в 60 дней, кг	Валовой прирост, кг	Выручка от реализации прироста, руб.	Себесто- имость прироста, руб.	Прибыль от реализации прироста, руб.	Экономический эффект по сравнению с 1-й контрольной группой, руб.	Экономический эффект по сравнению со 2-й контрольной группой, руб.
1 контрольная	КБ _к × КБ _к	11,2	159,8	149,4	17928	7320,6	10607,4	х	-866
2 контрольная	КБ _а × КБ _а	19,2	186,4	161,6	19392	7918,4	11473,6	866	х
3 опытная	КБ _к × КБ _а	12,5	187,1	168,3	20196	8246,7	11949,3	1342	476
4 опытная	КБ _а × КБ _к	11,9	174,8	158,2	18984	7751,8	11232,2	625	-
5 опытная	КБ _к × Л	11,4	186,8	172,9	20748	8472,1	12275,9	1669	802
6 опытная	КБ _к × СМ-1	13,2	175,1	161,1	19332	7893,9	11438,1	831	-
7 опытная	КБ _а × Л	12,7	187,8	172,9	20748	8472,1	12275,9	1669	802
8 опытная	КБ _а × СМ-1	18,9	189,3	171,1	20532	8383,9	12148,1	1541	675

Таблица 22 – Расчет экономической эффективности исследований

Группа	Условное обозначение	Затраты корма на 1 кг прироста, корм. ед.	Валовые затраты корма, корм. ед.	Валовой прирост на 1 голову, кг	Выручка от реализации прироста, руб.	Себестоимость прироста, руб.	Прибыль от реализации прироста, руб.	Экономический эффект по сравнению с 1-й контрольной группой, руб.	Экономический эффект по сравнению со 2-й контрольной группой, руб.
1 контрольная	КБ _к × КБ _к	3,76	263,2	70	8050	6166	1884	х	х
2 контрольная	КБ _а × КБ _а	3,60	252,0	70	8050	5962	2088	204	х
3 опытная	КБ _к × КБ _а	3,67	256,9	70	8050	6050	2000	116	-
4 опытная	КБ _а × КБ _к	3,63	254,1	70	8050	6000	2050	166	-
5 опытная	КБ _к × Л	3,69	258,3	70	8050	6076	1974	90	-
6 опытная	КБ _к × СМ-1	3,51	245,7	70	8050	5848	2202	318	114
7 опытная	КБ _а × Л	3,57	249,9	70	8050	5924	2126	242	38
8 опытная	КБ _а × СМ-1	3,59	251,3	70	8050	5950	2100	216	12

3.1.8 Производственная апробация

В таблице 23 приведены показатели производственной апробации результатов исследований по изучению влияния межтипového кроссирования и межпородного скрещивания на продуктивные качества свиней.

Из разных вариантов межтипového кроссирования (табл. 23) в качестве лучшего следует считать сочетание $\text{♀КБ}_\text{К} \times \text{♂КБ}_\text{А}$, 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.

Из вариантов межпородного скрещивания более оптимальными оказались следующие схемы подбора родительских пар: $\text{♀КБ}_\text{К} \times \text{♂Л}$ и $\text{♀КБ}_\text{А} \times \text{♂СМ-1}$. При сочетании $\text{♀КБ}_\text{К} \times \text{♂Л}$ отмечен более высокий деловой выход поросят на 14,1% ($p < 0,01$), масса гнезда в 2 месяца на 14,8% ($p < 0,001$) и сохранность на 8,9% ($p < 0,01$), по отношению к чистопородному разведению свиней КБк. Подбор свиней по схеме $\text{♀КБ}_\text{А} \times \text{♂СМ-1}$ способствовал получению более высокого делового выхода поросят на 7,8% ($p < 0,05$), многоплодия в стаде (13,5 голов) и массы гнезда в 60 дней (190,0 кг) в отличие от разведения свиней ачинского типа.

В таблице 24 приведен расчет экономической эффективности результатов производственной апробации. Среди вариантов межтипového кроссирования закрепление родительских пар по схеме $\text{♀КБ}_\text{К} \times \text{♂КБ}_\text{А}$ привело к получению экономического эффекта в размере 1122 рубля, по сравнению с разведением свиней катуньского типа. Среди вариантов межпородного скрещивания сочетания пород $\text{♀КБ}_\text{К} \times \text{♂Л}$, $\text{♀КБ}_\text{А} \times \text{♂СМ-1}$ и $\text{♀КБ}_\text{А} \times \text{♂Л}$ способствовали получению экономического эффекта в размере от 675 до 1669 рублей в расчете на каждый опорос.

Материалы, изложенные в разделе 3.1, получены лично, а также совместно с Рудишиным О.Ю. и опубликованы в единоличном авторстве и в соавторстве с Рудишиным О.Ю., Пушкаревым И.А., Медведевой Ж.В., Барышниковым П.И., Паутовой Л.Н., Романовой Д.О., Косаревым А.П. [39, 50, 51, 53, 55, 330, 331, 332, 333, 334, 336, 338, 339, 341].

Таблица 23 – Показатели производственной апробации влияния межтипového кроссирования и межпородного скрещивания на воспроизводительные качества основных свиноматок

Группа	Сочетание ♀ × ♂	n	Многоплодие, гол.	Количество поросят в 60 дней, гол.	Масса гнезда в 60 дней, кг	Средняя масса одной головы при отъеме в 60 дней, кг	Сохранность, %
1	КБК × КБК	28	11,2±0,30	9,2±0,17	160,6±4,00	17,6±0,53	83,4±1,79
2	КБА × КБА	30	12,8±0,35	10,2±0,24	180,8±6,54	17,8±0,66	81,5±2,38
3	КБК × КБА	24	10,4±0,27 2)***	10,1±0,24 1)***	180,8±7,56 1)*	18,1±0,83	97,5±0,97 1)***; 2)***
4	КБА × КБК	30	10,8±0,32 2)***	9,0±0,19 2)***	170,1±1,43 1)*	19,2±0,33 1)*	84,6±2,42
5	КБК × Л	12	11,4±0,44	10,5±0,37 1)**	184,3±4,25 1)***	17,8±0,73	92,3±2,16 1)**
6	КБК × СМ-1	15	12,0±0,39	9,6±0,26	174,3±4,98 1)*	18,3±0,71	80,7±2,86
7	КБА × Л	14	11,5±0,48 2)*	10,5±0,43	185,5±5,25	17,8±0,42	91,8±2,16 2)**
8	КБА × СМ-1	14	13,5±0,26	11,0±0,27 2)*	190,0±7,84	17,4±0,76	81,9±3,16

Таблица 24 – Экономическая эффективность результатов производственной апробации использования методов межтипового кроссирования и межпородного скрещивания

Группа	Сочетание, ♀ × ♂	Масса гнезда при рождении, кг	Масса гнезда в 60 дней, кг	Валовой прирост, кг	Выручка от реализации прироста, руб.	Себесто- имость прироста, руб.	Прибыль от реализации прироста, руб.	Экономический эффект по сравнению с 1-й контрольной группой, руб.	Экономический эффект по сравнению со 2-й контрольной группой, руб.
1 контрольная	КБ _к × КБ _к	11,2	160,6	149,4	17928	7320,6	10607,4	х	х
2 контрольная	КБ _а × КБ _а	19,2	180,8	161,6	19392	7918,4	11473,6	866	х
3 опытная	КБ _к × КБ _а	12,5	180,8	168,3	20196	8466,7	11729,3	1122	256
4 опытная	КБ _а × КБ _к	11,9	170,1	158,2	18984	7751,8	11232,2	625	-
5 опытная	КБ _к × Л	11,4	184,3	172,9	20748	8472,1	12275,9	1669	802
6 опытная	КБ _к × СМ-1	13,2	174,3	161,1	19332	7893,9	11438,1	831	-
7 опытная	КБ _а × Л	12,7	185,5	172,8	20736	8467,2	12268,8	1661	795
8 опытная	КБ _а × СМ-1	18,9	190,0	171,1	20532	8383,9	12148,1	1541	675

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 приведены в таблице 25.

Данные, полученные нами в опыте позволили установить (табл. 25), что при скрещивании маток крупной белой породы с хряками породы йоркшир массовые показатели гнезд и подсвинков в 60-ти дневном возрасте были больше на 7,4% ($p < 0,05$) и 12,0% ($p < 0,01$) соответственно, чем у свиной при чистопородном разведении. Подбор животных по схеме: ♀(КБ × Й) × ♂Й привел к более значительному увеличению этих показателей – на 8,9% ($p < 0,05$) и 14,3% ($p < 0,05$) соответственно.

Отмечена тенденция к снижению количества поросят при рождении (живых), в 30 и 60 дней во 2-й опытной группе на 1,8-4,7% и в 3-й опытной группе на 0,8-3,7% в отличие от контроля.

Сравнительный анализ продуктивных показателей свиноматок 2-й и 3-й групп позволил установить, что в гнездах 3-й опытной группы число всех и живых поросят при рождении, масса гнезда в 30 дней, масса гнезда и одного поросенка в 2 месяца были меньше на 0,8-14,3%. Однако установленные отличия носили характер тенденции.

Таким образом, скрещивание помесных маток КБ × Й с хряками породы йоркшир способствовало более значительному увеличению массы гнезда и одного поросенка в 60 дней по сравнению с подбором йоркширов к чистопородным свиноматкам. Однако при сочетании ♀(КБ × Й) × ♂Й отмечена тенденция к снижению жизнеспособности поросят на 3,1% и 3,6% относительно свиной 1-й контрольной и 2-й опытной групп.

Таблица 25 – Воспроизводительные качества свиноматок

Группа	Сочетание ♀ × ♂	n	При рождении			В 30 дней	
			Всего при рождении, гол.	Многоплодие, гол.	Крупноплодность, гол.	Количество поросят, гол.	Масса гнезда, кг
1 контрольная	КБ × КБ	26	12,2±0,40	11,9±0,33	1,4±0,04	11,1±0,27	84,0±1,82
2 опытная	КБ × Й	38	11,7±0,35	11,4±0,31	1,5±0,04	10,9±0,24	81,9±2,13
3 опытная	(КБ × Й) × Й	17	12,6±0,35	11,8±0,34	1,5±0,05	10,8±0,36	83,1±2,31

продолжение таблицы 25 – Воспроизводительные качества свиноматок

Группа	Сочетание ♀ × ♂	n	В 60 дней			
			Количество поросят, гол.	Масса гнезда, кг	Средняя масса 1 головы, кг	Сохранность, %
1 контрольная	КБ × КБ	26	10,7±0,23	185,5±2,67	17,5±0,43	90,6±1,57
2 опытная	КБ × Й	38	10,2±0,22	199,2±6,03 1)*	19,6±0,52 1)**	91,1±1,91
3 опытная	(КБ × Й) × Й	17	10,3±0,40	202,0±6,75 1)*	20,0±0,92 1)*	87,5±2,20

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

3.2.2 Особенности экстерьера молодняка свиней

Промеры туловища свиней разного генотипа приведены в таблице 26.

Таблица 26 – Промеры свиней в возрасте 6 месяцев, см

Показатель	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
	КБ × КБ	КБ × Й	(КБ × Й) × Й
	n=30	n=30	n=25
Длина туловища	123,4±1,40	127,0±1,07 1)*	126,1±1,10
Обхват груди	106,7±1,13	102,1±0,78 1)**	103,2±0,83 1)*
Обхват пясти	16,5±0,14	15,0±0,10 1)***	15,2±0,10 1)**
Высота в холке	63,2±0,95	60,7±0,51 1)**	60,1±0,54 1)**
Ширина груди	27,0±0,43	25,0±0,35 1)***	25,0±0,37 1)**
Глубина груди	35,1±0,47	34,0±0,33	34,9±0,24

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

Согласно данным таблицы 26 зафиксировано превосходство особей генотипа КБ × Й по длине туловища на 2,9% ($p < 0,05$) над сверстниками крупной белой породы. Однако обхват груди, обхват пясти, высота в холке и ширина груди за лопатками у них были меньше, чем в контроле на 4,3% ($p < 0,01$), 9,1% ($p < 0,001$), 4,0% ($p < 0,01$) и 7,4% ($p < 0,001$) соответственно.

Животные, полученные в результате возвратного скрещивания имели меньшее развитие промеров обхвата груди, обхвата пясти, высоты в холке и ширины груди на 3,2% ($p < 0,05$), 7,9% ($p < 0,01$), 4,9% ($p < 0,01$) и 7,4% ($p < 0,01$) соответственно по отношению к представителям контрольной группы.

При сравнительном анализе особенностей телосложения свиней 2-й и 3-й опытных групп не обнаружено существенных межгрупповых отличий.

Результаты расчета индексов телосложения свиней, позволяющих более полно характеризовать особенности телосложения свиней, представлены в таблице 27 и на рисунках 10, 11.

Таблица 27 – Индексы телосложения молодняка свиней в возрасте 6 месяцев, %

Показатель	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
	КБ × КБ	КБ × Й	(КБ × Й) × Й
	n=30	n=30	n=25
Растянутости	195,9±2,20	209,3±1,62 1)***	210,0±1,87 1)***
Длинноногости	44,3±0,66	44,0±0,50	41,8±0,59 1)**
Развития груди	77,0±1,14	73,7±0,87 1)*	71,6±1,04 1)***
Сбитости	86,6±0,77	80,4±0,50 1)**	81,9±0,60 1)***
Костистости	26,5±0,29	24,7±0,18 1)***	25,3±0,26 1)**
Массивности	170,0±1,82	168,2±1,28	171,9±1,44

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

Анализ индексов телосложения молодняка разного генотипа (табл. 27) показал, что полученные помеси 3-й опытной группы по растянутости опережали на 13,4% ($p < 0,001$), однако по сбитости, костистости и развитию груди уступали сверстникам крупной белой породы соответственно на 6,2% ($p < 0,01$), 1,8 % ($p < 0,001$) и 3,3% ($p < 0,05$).

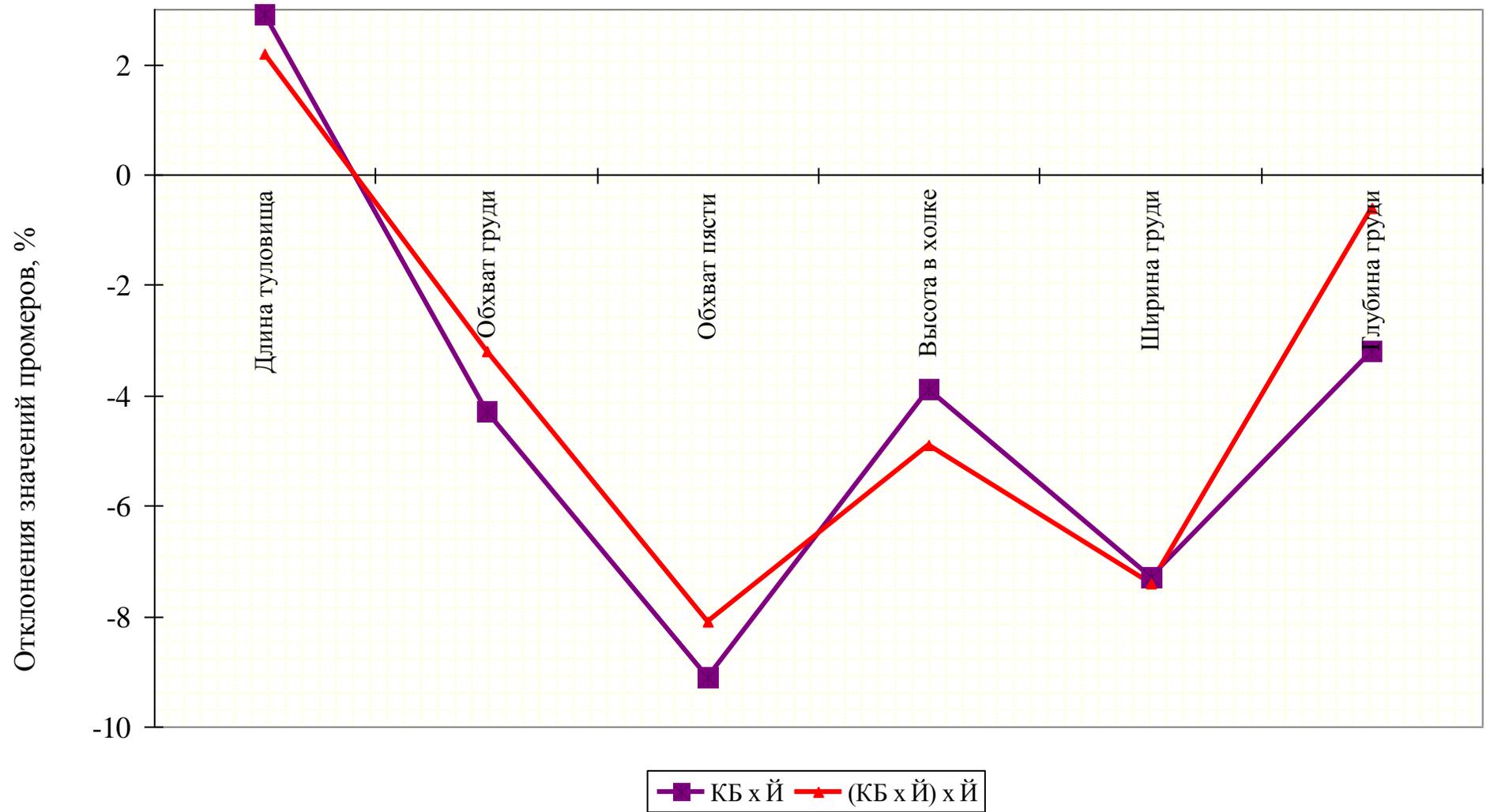


Рисунок 10 – Экстерьерный профиль молодняка свиней опытных групп в сравнении с животными 1-й контрольной группы

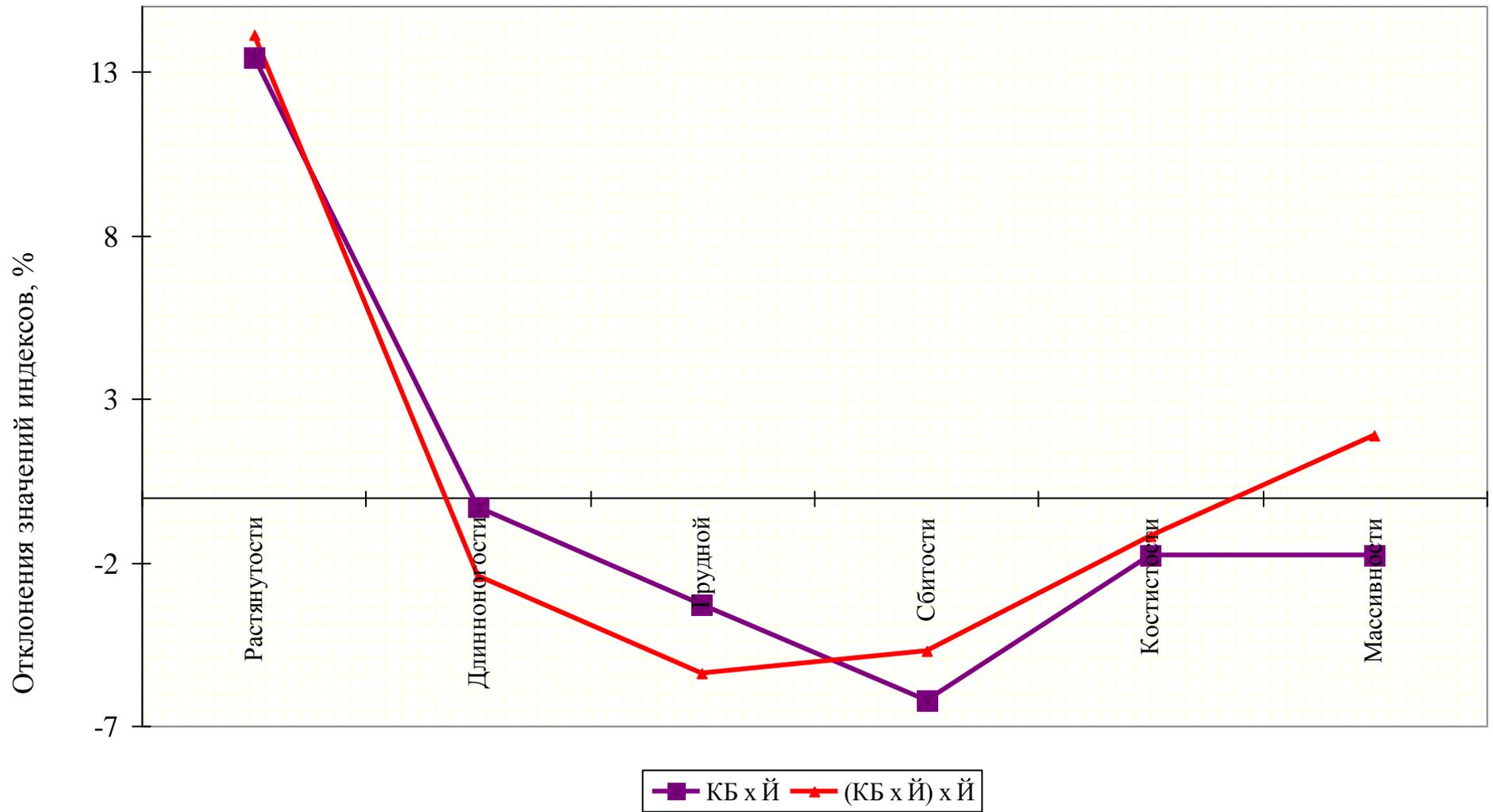


Рисунок 11 – Экстерьерный профиль молодняка свиней опытных групп в сравнении с животными 1-й контрольной группы

Свиньи, полученные от сочетания (КБ × Й) × Й имели менее развитую грудь на 5,4% ($p < 0,001$), были менее сбитыми на 4,7% ($p < 0,001$), менее костистыми на 1,2% ($p < 0,01$), но более растянутыми и коротконогими на 14,1% ($p < 0,001$) и 2,5% ($p < 0,01$) относительно чистопородных животных.

Большой индекс формата (растянутости) при меньшем индексе сбитости характерен свиньям мясного направления продуктивности, имеющим более интенсивный рост.

Помесные свиньи генотипа (КБ × Й) имели более высокое значение индекса формата (209,3-209,9) против соответствующего показателя аналогов контроля (195,87). 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 12, 13, 14.

Результаты изучения откормочных качеств свиней показали (рис. 12, 13, 14), что свиньи генотипа (КБ × Й) по скорости роста на 7,4% ($p < 0,05$) опережали чистопородных сверстников и имели более низкие затраты корма на 8,0% ($p < 0,05$). У молодняка, полученного в результате закрепления за помесными матками хряков породы йоркшир, срок откорма был меньше на 8,1 дней (4,4%; $p < 0,05$), а скорость роста выше на 15,7% ($p < 0,001$) в отличие от аналогов крупной белой породы. Анализ межгрупповых отличий среди помесного молодняка выявил преимущество животных генотипа (КБ × Й) × Й по среднесуточному приросту на 7,7% ($p < 0,01$). По остальным показателям разница не была существенной.

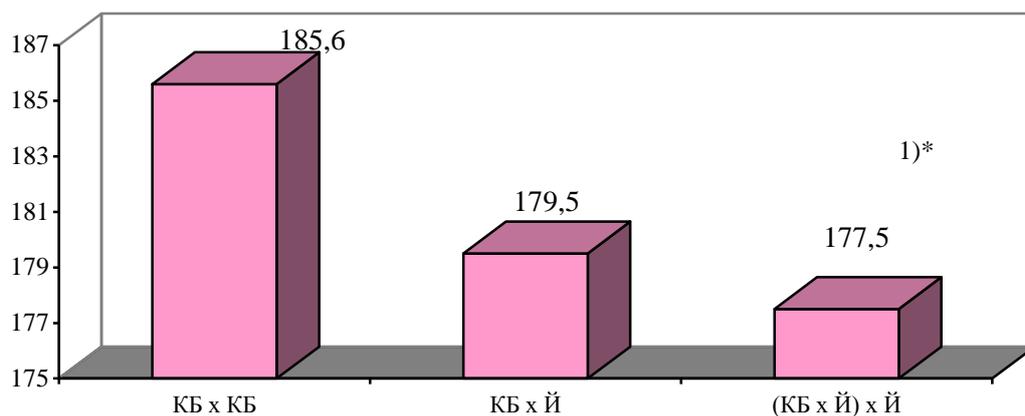


Рисунок 12 – Возраст достижения живой массы 100 кг, дней

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

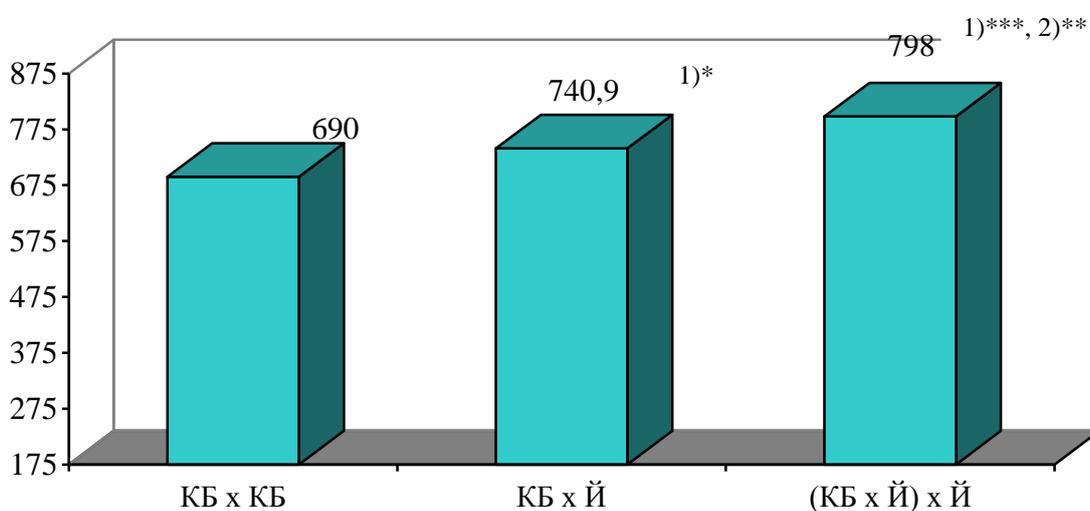


Рисунок 13 – Среднесуточный прирост, г

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.

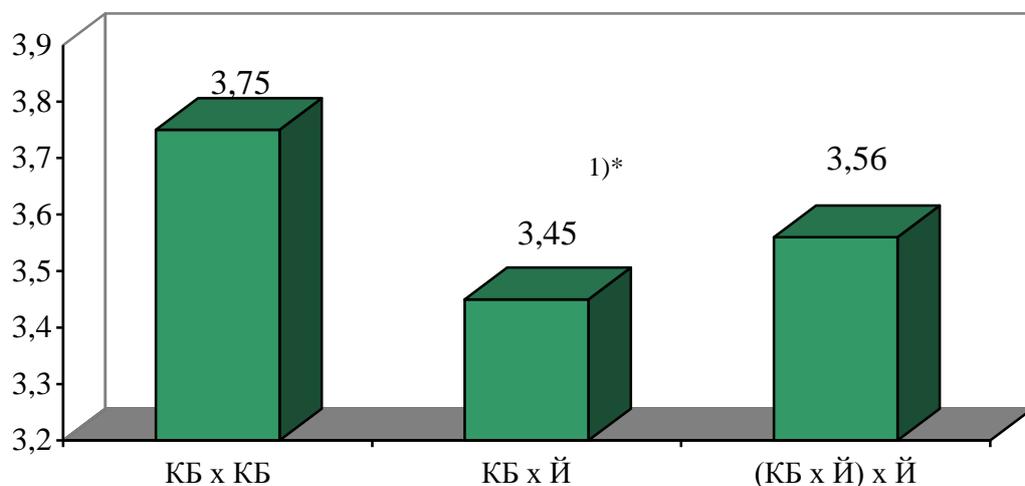


Рисунок 14 – Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, корм. ед.

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

В целом при скрещивании возраст достижения живой массы 100 кг имел значение 177,4-179,4 дней, что меньше, чем у свиней крупной белой породы (185,5 дней). Среднесуточные приросты в опытных группах были больше (740,8-798,0 г) против соответствующего показателя в контроле (690,0 г). Затраты корма помесного молодняка были ниже (3,45-3,56 корм. ед.), чем при чистопородном разведении (3,75 корм. ед.).

3.2.4 Показатели, характеризующие мясную продуктивность

Показатели мясных качеств свиней рассмотрены в таблице 28.

Таблица 28 – 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-м грудными позвонками, мм	20,7±0,31	17,6±1,00 1)**	18,1±0,55 1)***
Площадь «мышечного глазка», см ²	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.

Убойный выход имел отклонения по группам на величину, статистически не достоверную (табл. 28). Свиньи генотипа КБ × Й опережали особей КБ × КБ по площади «мышечного глазка» на 10,9% ($p < 0,05$), их толщина шпика была меньше на 15,0% ($p < 0,01$), что указывает на повышение мясности туш.

Потомство, полученное в результате подбора к помесным маткам генотипа КБ × Й производителей породы йоркшир, отличалось меньшей осаленностью туш на 12,6% ($p < 0,001$) в сравнении с чистопородными сверстниками контроля.

В целом использование в скрещивании хряков породы йоркшир в опытных группах способствовало уменьшению толщины шпика на 0,5-2,6 мм (12,6-15,0%; $p < 0,01-0,001$) относительно контроля. Во второй опытной группе отмечена тенденция к увеличению убойного выхода до 1,7%.

Анализ промеров туш свиней выявил достоверную разницу с контролем ($p < 0,001$) у животных генотипа КБ \times Й по длине туши (+4,3%). Сравнительный анализ промеров туш 2-й и 3-й опытных групп показал преимущество свиней генотипа (КБ \times Й) по длине туши на 3,3% ($p < 0,05$). В качестве лучшего варианта сочетания пород по показателям, характеризующим мясную продуктивность, следует считать подбор по схеме $\text{♀КБ} \times \text{♂Й}$.

3.2.5 Качественные показатели мышечной ткани свиней

Показатели, характеризующие качество мяса свиней разного происхождения даны в таблице 29.

Анализ физико-химических показателей мяса позволил установить (табл. 29), что животные опытных групп показали тенденцию к уменьшению влагосвязывающей способности мышечной ткани в процентах к общей влаге на 0,4-1,3%.

Среди двух вариантов межпородного скрещивания относительно более высокая влагосвязывающая способность в процентах к мясу и к общей влаге отмечена у свиней, имеющих долю кровности 50% КБ и 50% Й.

Показатель рН мяса всех изучаемых групп находился в допустимых пределах 5,92-6,04 ед., что указывает на нормальное течение автолиза в мышечной ткани и отсутствие пороков качества.

Изучение химического состава образцов мяса животных, полученных от разных сочетаний пород выявило снижение массовой доли сухого вещества на 3,1% ($p < 0,01$), жира на 3,4% ($p < 0,01$), золы на 0,1% ($p < 0,05$) в мышечной ткани свиней генотипа (КБ \times Й) \times Й в отличие от мяса свиней крупной белой породы. В первой опытной группе отмечены аналогичные тенденции к увеличению

массовой доли влаги и снижению концентрации питательных веществ в сравнении с чистопородными животными в контрольной группе.

Таблица 29 – 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
Общая влага, %	71,5±0,74	73,8±0,94	74,5±0,24
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)*
Са, г/кг	1,1±0,06	0,8±0,04 1)**	0,9±0,03 1)**
Р, г/кг	1,5±0,13	1,4±0,04	1,5±0,02
Калорийность, ккал	150,8±7,12	128,5±8,32	121,0±1,22 1)**
Энергетическая ценность, кДж	631,5±29,81	537,8±34,84	506,6±5,10 1)**

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

Анализ свиней разных пород и сочетаний по содержанию макроэлементов в мясе показал меньшую концентрацию кальция на 0,3 г/кг (27,3%; p<0,01) в мышечной ткани свиней генотипа (КБ × Й) по сравнению с рассматриваемым показателем в контроле. Возвратное скрещивание с йоркширами отразилось на уменьшении содержания кальция в образцах мышечной ткани на 0,2 г/кг (18,2%; p<0,01) в отличие от мяса молодняка (КБ × КБ). Относительно более высокая калорийность характерна для мышечной

ткани чистопородных свиней. Наименьшая энергетическая ценность мяса установлена в 3-й опытной группе, что на 19,8% ($p < 0,01$) ниже, чем в контроле.

В целом из двух вариантов межпородного подбора более высокая массовая доля питательных веществ, с большим содержанием кальция характерна для мяса свиней, полученных от сочетания ♀КБ × ♂Й, что позволяет выделить его в качестве лучшего. Увеличение доли кровности по породе йоркшир способствовало более значительному снижению питательной ценности мышечной ткани по сравнению с чистопородными животными.

3.2.6 Гематологические показатели молодняка свиней

Результаты изучения показателей крови животных отражены в таблице 30.

Таблица 30 – Морфологические и биохимические показатели крови свиней в возрасте 6 месяцев

Показатель	норма	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
		КБ × КБ	КБ × Й	(КБ × Й) × Й
		n=30	n=19	n=12
Гемоглобин, г/л	90-110	101,8±1,32	115,3±4,94 1)*	104,0±3,84
Эритроциты, $10^{12}/л$	6-7,5	6,3±0,12	6,6±0,20	6,4±0,28
Лейкоциты, $10^9/л$	8-16	14,7±0,63	15,5±0,67	15,7±0,76
Общий белок, г/л	65-85	79,9±0,65	83,6±1,77	84,4±2,20
Альбумины, %	40-55	42,8±1,39	40,5±1,32	39,6±1,29
α-глобулины, %	14-20	17,2±1,36	17,3±0,66	17,8±0,78
β-глобулины, %	16-21	16,6±0,62	17,3±0,83	18,2±0,98
γ-глобулины, %	17-25	23,5±0,78	24,9±1,34	24,4±1,65
Кальций, ммоль/л	2,02-3,21	2,55±0,065	2,89±0,072 1)**	2,84±0,086 1)*
Фосфор, ммоль/л	1,46-3,45	2,32±0,083	2,56±0,067 1)*	2,51±0,136

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

Примечание 2: нормы приведены по А.А. Кудрявцеву, П.Т. Лебедеву (1969); по Четкин А.В. (1980); по справочнику ветеринарного врача под ред. В.Г. Гавриша и И.И. Калужного (2001); по Финогенову А.Ю. (2011); по Васильеву Ю.Г. (2021).

Исходя из полученных данных (табл. 30) следует, 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 возвратном скрещивании 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, бетта-глобулинов и гамма-глобулинов на 1,6-4,8%, 5,4-6,8%, 4,6-5,6%, 0,7-1,6% и 0,9-1,4% соответственно, что является благоприятной тенденцией и характерно для усиления белкового обмена, иммунного ответа организма и, как следствие, повышения скороспелости животных. Указанные тенденции подтверждаются предыдущими данными, согласно которым свиньи опытных групп имеют более высокую скорость роста и более низкие затраты корма.

Во 2-й и 3-й опытных группах в возрасте 6 месяцев отмечено более низкое содержание альбуминов, но более высокая доля α -глобулинов, что свидетельствует о более высокой интенсивности роста 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 приведен в таблице 31.

Таблица 31 – Расчет экономической эффективности исследований

Группа	Сочетание, ♀ × ♂	Масса гнезда при рождении, кг	Масса гнезда в 60 дней, кг	Валовой прирост, кг	Выручка от реализации прироста, руб.	Себестоимость прироста, руб.	Прибыль от реализации прироста, руб.	Экономический эффект в отличие от 1-й контрольной группы, руб.
1 контрольная	КБ × КБ	16,2	185,5	169,3	30474	19470	11004	х
2 опытная	КБ × Й	16,9	197,0	180,1	32418	20712	11706	702
3 опытная	(КБ × Й) × Й	17,4	202,0	184,6	33228	21229	11999	995

Таблица 32 – Расчет экономической эффективности исследований

Группа	Сочетание, ♀ × ♂	Затраты корма на 1 кг прироста, корм. ед.	Валовые затраты корма, корм. ед.	Валовой прирост на 1 голову, кг	Выручка от реализации прироста, руб.	Себестоимость прироста, руб.	Прибыль от реализации прироста, руб.	Экономический эффект в отличие от 1-й контрольной группы, руб.
1 контрольная	КБ × КБ	3,75	262,5	70	8050	6152	1898	х
2 опытная	КБ × Й	3,45	241,5	70	8050	5770	2280	382
3 опытная	(КБ × Й) × Й	3,60	252,0	70	8050	5962	2088	190

Скрещивание маток крупной белой породы с хряками породы йоркшир позволяет получить экономический эффект в расчете на 1 гнездо свиноматки в размере 702 рубля (табл. 31). Возвратное скрещивание способствует получению экономического эффекта в размере 995 рублей на каждый опорос.

Расчет экономической эффективности исследований по результатам контрольного выращивания молодняка свиней приведен в таблице 32.

Анализ полученных данных (табл. 32) показал, что межпородное скрещивание ♀КБ × ♂Й обусловило получение экономического эффекта в расчете на одну голову откормочного молодняка в размере 382 рубля. Возвратное скрещивание по схеме ♀ (КБ × Й) × ♂Й способствовало получению экономического эффекта в размере 190 рублей.

3.2.8 Производственная апробация

В таблице 33 приведены показатели производственной апробации.

Таблица 33 – Показатели производственной апробации влияния межпородного скрещивания на воспроизводительные качества основных свиноматок (n=30)

Показатель	Контрольная	Опытная
	КБ	КБ × Й
При рождении, гол.	12,7±0,28	13,6±0,49
Многоплодие, гол.	12,4±0,30	13,0±0,41
Масса гнезда при рождении, кг	16,8±0,31	17,8±0,57
Крупноплодность, кг	1,4±0,04	1,4±0,03
Количество поросят в 30 дней, гол.	11,8±0,25	12,1±0,27
Количество поросят в 60 дней, гол.	11,4±0,21	11,1±0,36
Масса гнезда в 60 дней, кг	196,5±1,69	213,6±5,81 1) **
Средняя масса одной головы при отъёме в 60 дней, кг	17,4±0,27	19,5±0,59 1) **
Сохранность, %	92,1±1,55	86,8±2,53

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

Согласно данным производственной апробации (табл. 33) в качестве лучшего варианта сочетаний пород было выбрано скрещивание маток крупной белой породы с йоркширами. Указанное сочетание оказалось лучшим относительно чистопородного разведения свиней по массе гнезда в 2 месяца на 8,7% ($p < 0,01$) и живой массе поросенка в этом же возрасте на 12,1% ($p < 0,01$). По остальным показателям достоверных межгрупповых различий не получено.

Следует отметить, что при сочетании пород КБ × Й установлена тенденция к увеличению числа всех родившихся поросят на 0,9 гол. (+7,1%), в том числе жизнеспособных на 0,6 гол. (+4,8%) и числа поросят в 30 дней на 0,3 гол. (+2,5%). Однако сохранность поросят была больше при чистопородном разведении и составила 92,1% против соответствующего показателя опытной группы (86,8%).

В таблице 34 представлен расчёт экономической эффективности исследований по результатам производственной апробации.

Таблица 34 – Экономическая эффективность результатов производственной апробации использования межпородного скрещивания ($n=30$)

Показатель	Контрольная	Опытная
	КБ	КБ × Й
Многоплодие, гол	12,4	13,0
Масса гнезда при рождении, кг	16,8	17,8
Число поросят в 30 дней, гол	11,8	12,1
Масса гнезда в 30 дней, кг	84,7	82,2
Число поросят в 60 дней, гол	11,4	11,1
Масса гнезда 60 дней, кг	196,5	213,6
Валовой прирост за 2 мес., кг	179,7	195,8
Выручка от реализации валового прироста, руб.	32346	35244
Себестоимость валового прироста, руб.	20665,5	22517
Прибыль от реализации валового прироста, руб.	11680,5	12727
Экономический эффект, руб.	х	1047

Сочетание пород ♀КБ × ♂Й обусловило получение экономического эффекта в расчете на опорос в размере 1047 рублей по сравнению с чистопородным разведением свиней крупной белой породы (табл. 34).

Материалы, изложенные в разделе 3.2, получены совместно с Паутовой Л.Н. и Рудишиным О.Ю. и опубликованы в соавторстве с Паутовой Л.Н., Рудишиным О.Ю., Ткаченко Л.В., Малофеевым Ю.М. [43, 277, 278].

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

3.3.1 Воспроизводительные качества свиноматок

В таблице 35 приведены воспроизводительные качества свиноматок ирландской селекции разных пород и породосочетаний. Среди животных контрольных групп следует отметить преимущество свиней породы ландрас по крупноплодности (1,4 кг) на 16,3% ($p < 0,001$) и массе гнезда при рождении (16,5 кг) на 18,7% ($p < 0,01$).

При межпородном скрещивании по схеме ♀КБи × ♂Ли выявлено превосходство по числу поросят в 30 дней ($12,0 \pm 0,26$ гол.) на 8,1% ($p < 0,05$), их сохранности ($97,4 \pm 1,17\%$) на 3,6% ($p < 0,05$), крупноплодности ($1,3 \pm 0,05$ кг) на 8,3% ($p < 0,05$), массе гнезда при рождении ($16,2 \pm 0,66$ кг) на 16,5% ($p < 0,05$), массе гнезда в 30 дней ($96,0 \pm 1,96$ кг) на 10,0% ($p < 0,05$) над свиноматками крупной белой породы. Кроме того матки 3-й опытной группы превалировали над матками породы ландрас по числу всех родившихся поросят на 11,8% ($p < 0,01$). Указанное преимущество можно объяснить эффектом гетерозиса помесного молодняка по энергии роста и сохранности.

Сочетание пород в 4-й опытной группе обеспечило повышение ряда показателей воспроизводительных свойств, а именно: крупноплодности ($1,4 \pm 0,03$ кг), массы гнезда при рождении ($16,9 \pm 0,40$ кг) и массы гнезда в 30 дней ($94,4 \pm 0,74$ кг) с разницей по отношению к 1-й контрольной группе на 16,7% ($p < 0,001$), 21,6% ($p < 0,001$) и 8,1% ($p < 0,05$) соответственно. Число всех поросят при рождении в их гнездах находилось на уровне показателей чистопородных свиней крупной белой породы, а сохранность приближалась к значению показателя маток породы ландрас.

Таблица 35 – Воспроизводительные качества свиноматок (n=12)

Показатель	1 контрольная	2 контрольная	3 опытная	4 опытная	5 опытная
	♀КБ _и × ♂КБ _и	♀Л _и × ♂Л _и	♀КБ _и × ♂Л _и	♀Л _и × ♂КБ _и	♀(КБ _и × Л _и) × ♂КБ _и
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)*	96,5±1,301	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 опытной группой.

В 5-й опытной группе, где применяли возвратное скрещивание, зарегистрировано преимущество по большинству показателей над контрольными группами. Так, в отличие от 1-й контрольной группы количество всех, жизнеспособных поросят при рождении и отъеме было больше на 11,7%, 13,3% и 10,8%, а в отличие от 2-й группы указанные показатели были выше на 20,2%, 9,4% и 8,8% соответственно ($p < 0,05-0,001$). По крупноплодности получено промежуточное значение между 1-й и 2-й контрольными группами.

В качестве лучших сочетаний пород по комплексу репродуктивных признаков следует отметить $\text{♀КБи} \times \text{♂Ли}$ и $\text{♀(КБи} \times \text{Ли)} \times \text{♂Ли}$. В целом прослеживается тенденция улучшения воспроизводительных свойств свиноматок при использовании промышленного скрещивания.

3.3.2 Особенности экстерьера молодняка свиней

В таблице 36 приведены промеры туловища свиней ирландской селекции в возрасте 6 месяцев. На рисунках 15 и 16 отображен экстерьерный профиль молодняка свиней опытных групп в отличие от 1-й и 2-й контрольных групп, построенный на основании промеров туловища.

По отношению к аналогам крупной белой породы, молодняк генотипа $\text{Ли} \times \text{Ли}$ имел более длинное туловище на 8,8% ($p < 0,001$) и был выше в холке на 5,2% ($p < 0,001$). Для особей генотипа $\text{КБи} \times \text{Ли}$ в сравнении со сверстниками крупной белой породы была характерна большая длина туловища на 3,9% ($p < 0,05$), а свиней породы ландрас они опережали по обхвату груди на 5,8% ($p < 0,05$). Однако длина туловища, высота в холке и ширина груди за лопатками у них были меньше, чем во 2-й контрольной группе на 4,5% ($p < 0,05$), 5,9% ($p < 0,05$) и 9,0% ($p < 0,05$) соответственно. Молодняк $\text{Ли} \times \text{КБи}$ в отличие от особей породы ландрас характеризовался меньшим развитием таких промеров, как длина туловища на 6,3% ($p < 0,001$) и высота в холке на 6,2% ($p < 0,01$), однако их обхват и глубина груди были больше на 4,8% ($p < 0,01$) и 12,7% ($p < 0,01$) соответственно.

Таблица 36 – Промеры свиней в возрасте 6 месяцев, см (n=10)

Показатель	1 контрольная	2 контрольная	3 опытная	4 опытная	5 опытная
	КБи × КБи	Ли × Ли	КБи × Ли	Ли × КБи	(КБи × Ли) × КБи
Длина туловища	108,5±0,69	118,0±1,58 1)***	112,7±1,35 1)*; 2)*	110,6±0,79 2)***	110,4±0,71 2)***
Обхват груди	101,8±1,44	99,2±1,37	105,0±2,11 2)*	104,0±0,92 2)**	103,0±1,59
Обхват пясти	16,2±0,49	16,1±0,21	16,6±0,15	15,9±0,15	15,1±0,38 2)*
Высота в холке	62,9±0,69	66,2±0,41 1)***	62,3±1,39 2)*	62,1±1,02 2)**	62,4±0,91 2)*
Ширина груди	29,6±0,80	30,0±0,70	27,3±0,79 2)*	30,1±0,82	29,8±0,90
Глубина груди	29,6±0,65	28,4±0,96	29,2±0,86	32,0±0,67 1)*; 2)**	30,8±1,03
Ширина окорока	29,1±0,53	28,6±0,89	28,7±0,72	30,2±0,78	28,8±0,56
Глубина окорока	29,5±0,48	28,8±0,81	30,2±0,68	29,2±0,83	31,2±0,99

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.

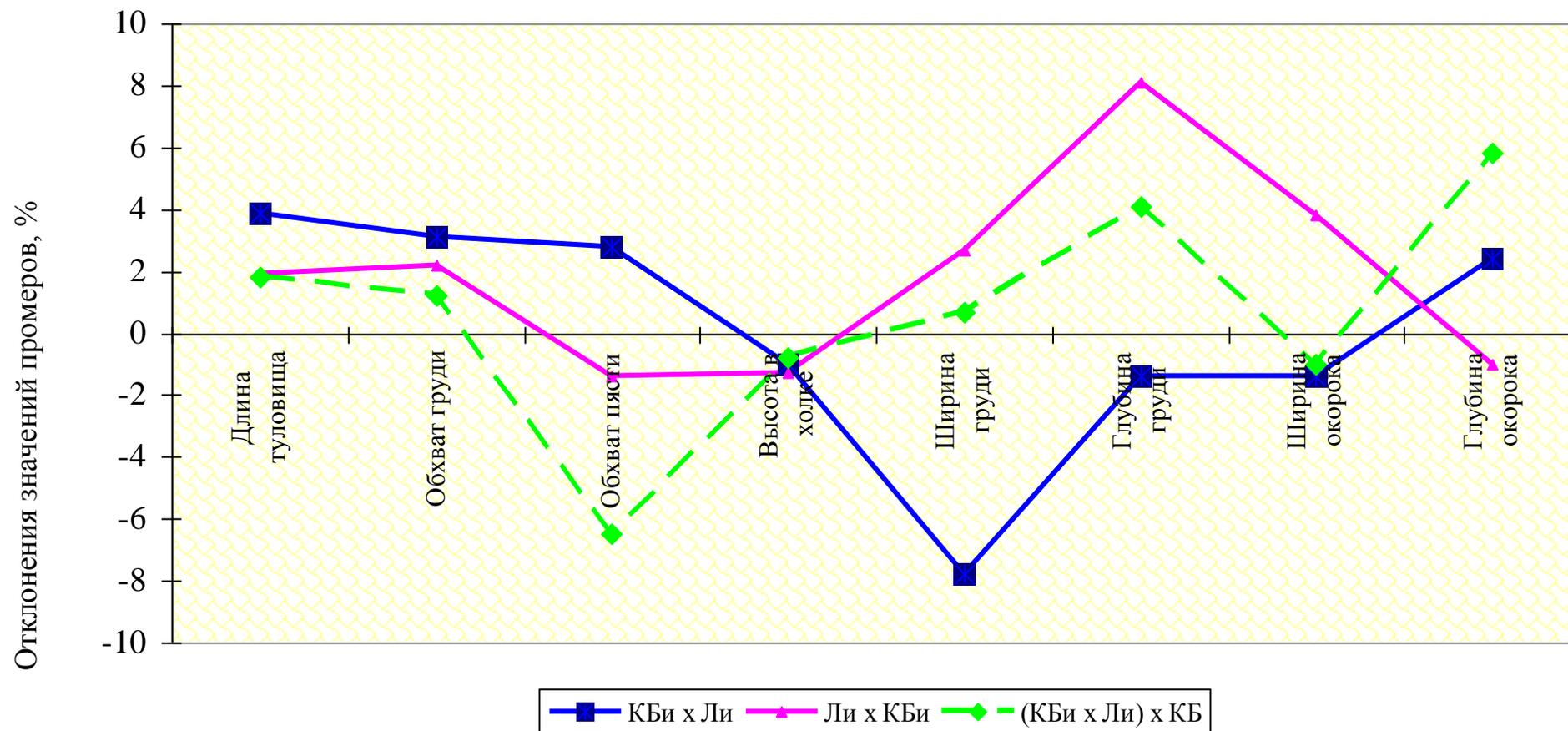


Рисунок 15 – Экстерьерный профиль свиней опытных групп в сравнении с животными 1-й контрольной группы

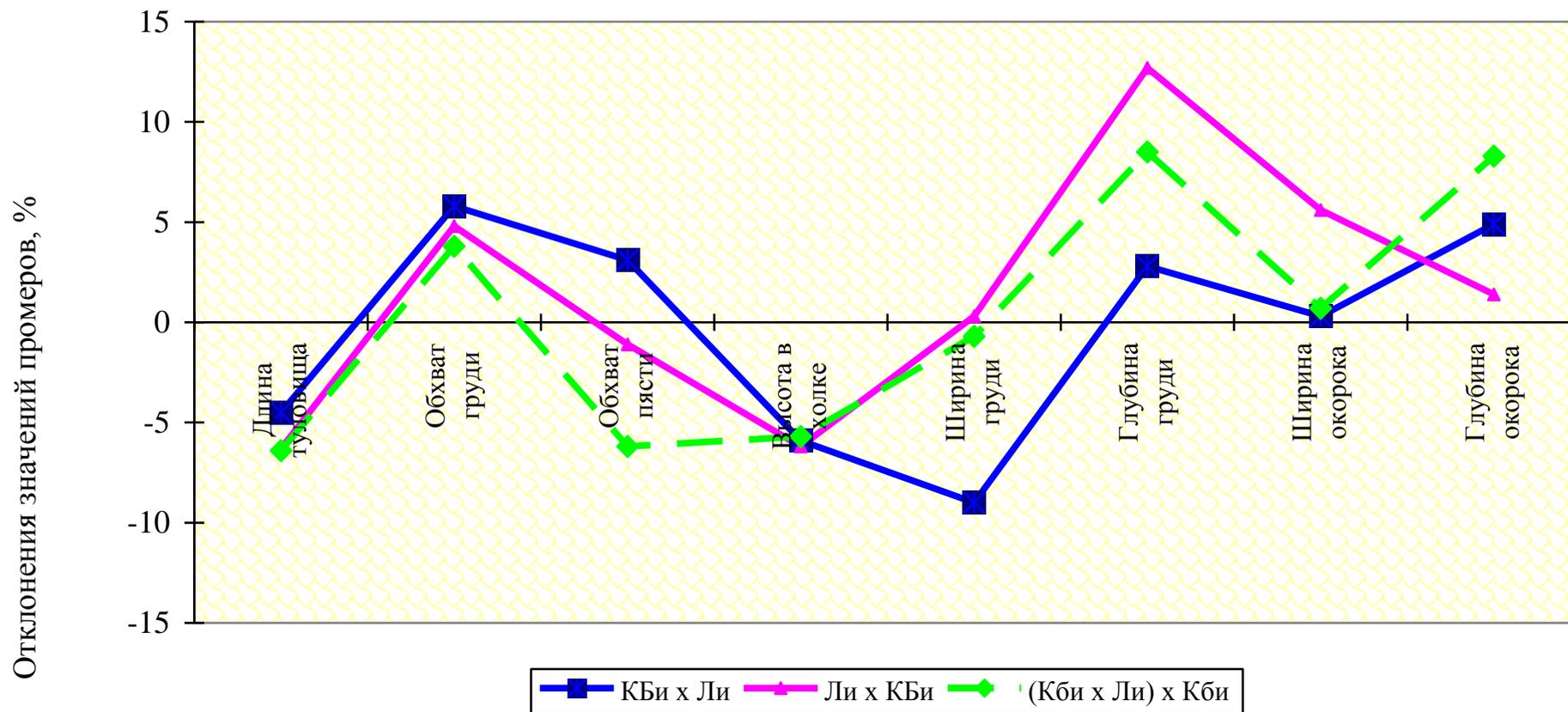


Рисунок 16 – Экстерьерный профиль молодняка свиней опытных групп в сравнении с животными 2-й контрольной группы

Сравнительный анализ животных 4-й опытной группы с аналогами крупной белой породы показал достоверное преимущество помесного молодняка по глубине груди на 8,1% ($p < 0,05$). Молодняк, имеющий долю кровности 75% по крупной белой породе и 25% по породе ландрас, по промерам не имел достоверных отличий от свиней крупной белой породы, однако в сравнении с чистопородными ландрасами они уступали по длине туловища на 6,4% ($p < 0,001$), обхвату пясти на 6,2% ($p < 0,05$) и высоте в холке на 5,7% ($p < 0,05$).

Индексы телосложения молодняка свиней даны в таблице 37. На рисунках 17 и 18 указан экстерьерный профиль молодняка свиней опытных групп в сравнении с чистопородными животными контрольных групп, построенный на основании индексов телосложения. В результате анализа индексов телосложения свиней ирландской селекции выявлено (табл. 37, рис. 17, 18), что по отношению к животным крупной белой породы молодняк породы ландрас характеризовался большей высоконогостью на 4,2% ($p < 0,05$), меньшей сбитостью, массивностью и широкотелостью на 9,8% ($p < 0,05$), 12,1% ($p < 0,01$) и 7,4% ($p < 0,001$) соответственно, что свойственно для животных мясного направления продуктивности. Молодняк КБ_и × Л_и в отличие от аналогов породы ландрас был более сбитым, массивным, костистым и широкотелым с разницей на 9,1%, 18,9%, 2,5% и 7,4% соответственно ($p < 0,01-0,001$). Свиньи 4-й опытной группы в отличие от 1-й контрольной группы были более коротконогими на 4,6% ($p < 0,05$), а в сравнении со сверстниками породы ландрас являлись менее высоконогими на 8,8% ($p < 0,001$), с менее развитой грудью на 11,1% ($p < 0,05$), но более сбитыми на 10,0% ($p < 0,001$), массивными на 18,2% ($p < 0,001$), костистыми на 1,4% ($p < 0,05$) и широкотелыми на 9,5% ($p < 0,001$). Свиньи 5-й опытной группы имели достоверные различия с животными породы ландрас по индексам сбитости, массивности и широкотелости, которые были больше у помесного молодняка на 9,2-15,4% ($p < 0,001$), а также по индексам длинноногости и развития груди, которые напротив, оказались больше у чистопородных сверстников на 6,5-9,2% ($p < 0,05-0,01$).

Таблица 37 – Индексы телосложения свиней в возрасте 6 месяцев, % (n=10)

Показатель	1 контрольная	2 контрольная	3 опытная	4 опытная	5 опытная
	КБи × КБи	Ли × Ли	КБи × Ли	Ли × КБи	(КБи × Ли) × КБи
Длинноногости	52,9±1,14	57,1±1,51 1)*	53,0±1,33	48,3±1,55 1)*; 2)***	50,6±1,48 2)**
Растянутости	172,7±2,02	178,3±2,44	181,5±3,98	178,5±2,91	177,1±1,56
Сбитости	93,9±1,49	84,1±0,88 1)*	93,2±1,81 2)***	94,1±1,30 2)***	93,3±1,44 2)***
Развития груди	100,3±3,29	106,2±2,65	93,9±3,18 2)**	94,4±3,36 2)*	97,0±1,90 2)*
Массивности	162,0±2,91	149,9±1,96 1)**	168,8±3,18 2)***	168,1±3,81 2)***	165,3±3,09 2)***
Костистости	25,7±0,95	24,3±0,32	26,8±0,64 2)**	25,7±0,48 2)*	24,2±0,41
Широкотелости	76,7±1,21	69,3±1,00 1)***	76,7±1,15 2)***	78,8±1,21 2)***	77,4±1,39 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 опытной группой.

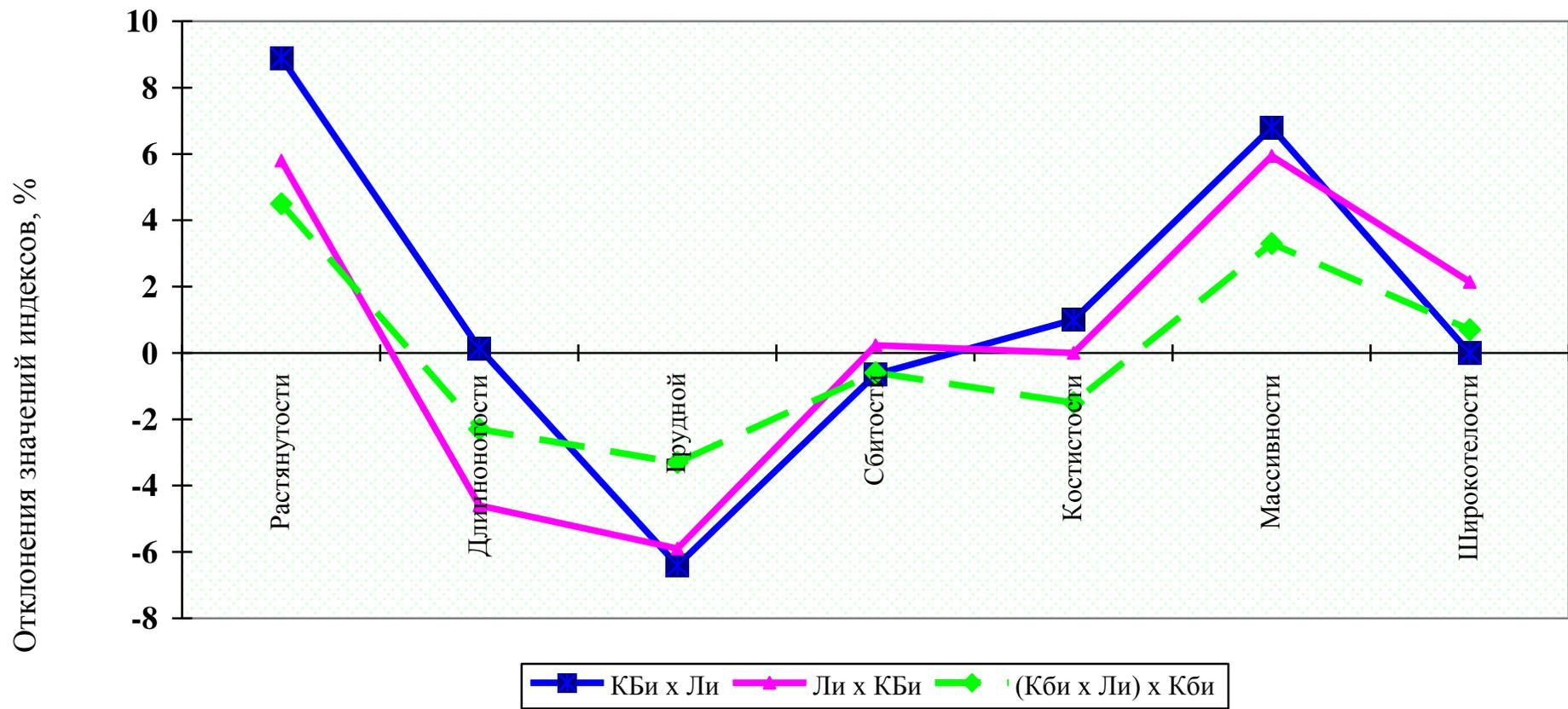


Рисунок 17 – Экстерьерный профиль свиней опытных групп в сравнении с животными 1-й контрольной группы

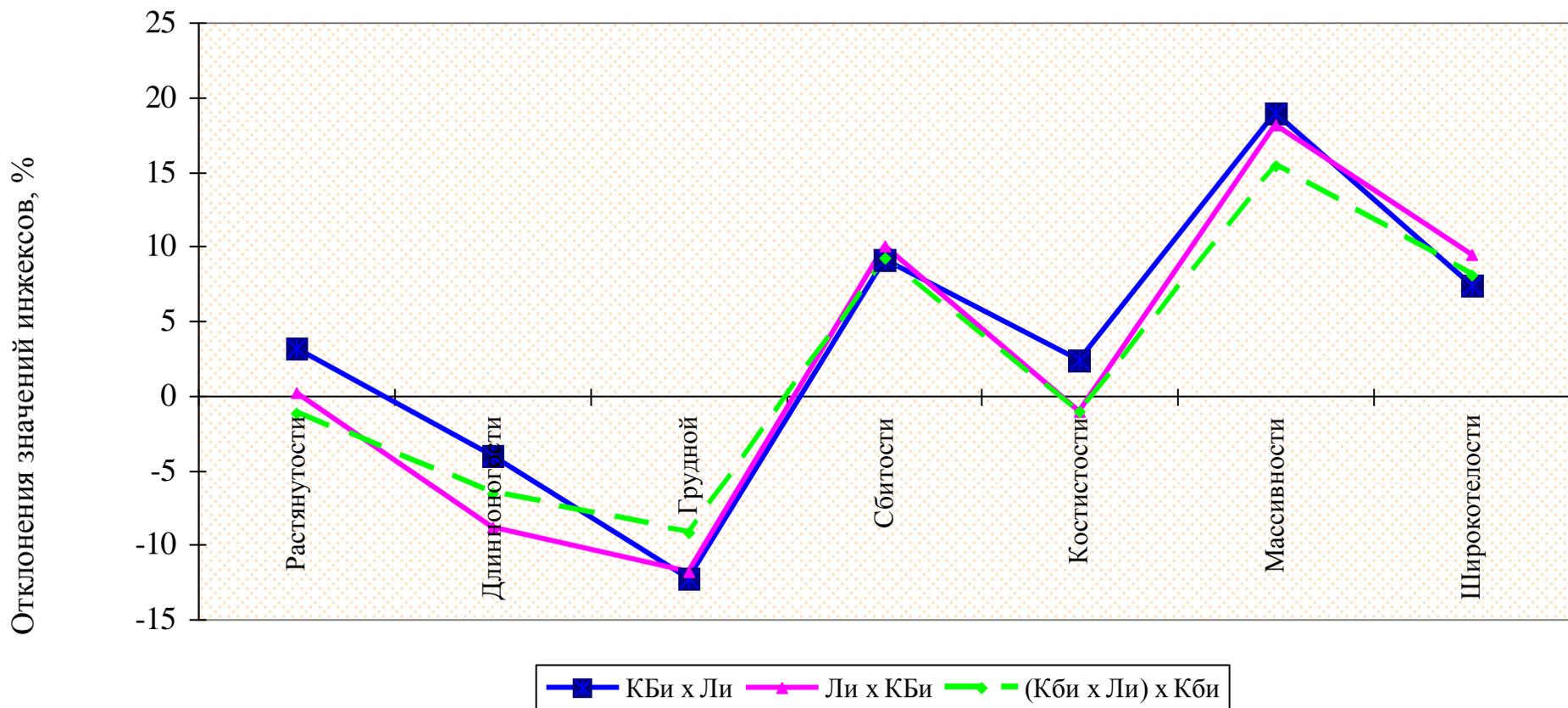


Рисунок 18 – Экстерьерный профиль молодняка свиней опытных групп в сравнении с животными 2-й контрольной группы

В целом помесный молодняк в отличие от свиней крупной белой породы показал тенденцию к большей растянутости и массивности. Индекс костистости во всех группах был достаточно высок (от 24,2 до 26,8%), что указывает на крепость ног и опорно-двигательной системы. Полученные данные свидетельствуют о повышении крепости конституции помесного молодняка и косвенно указывает на увеличение выхода ценных отрубов и частей туш.

3.3.3 Откормочные качества молодняка свиней

На рисунках 19 и 20 указаны показатели откормочных качеств животных разного происхождения.

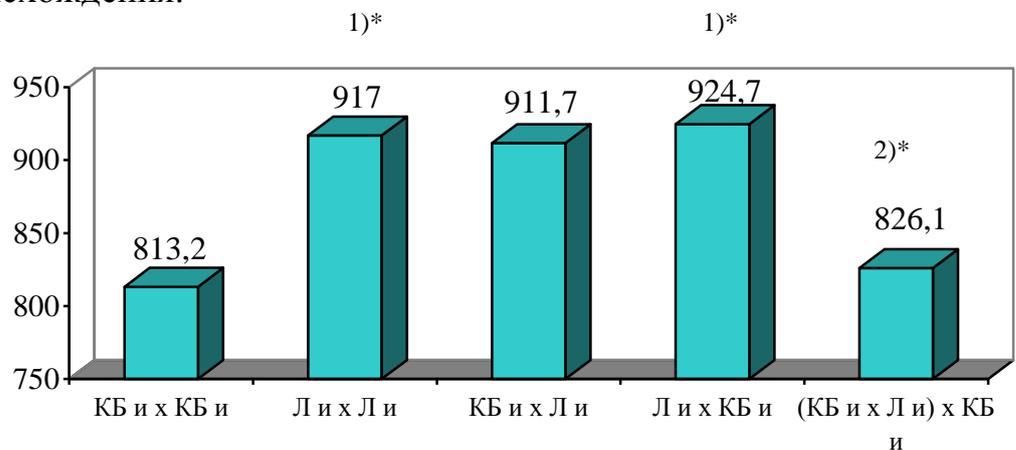


Рисунок 19 – Среднесуточный прирост, г

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

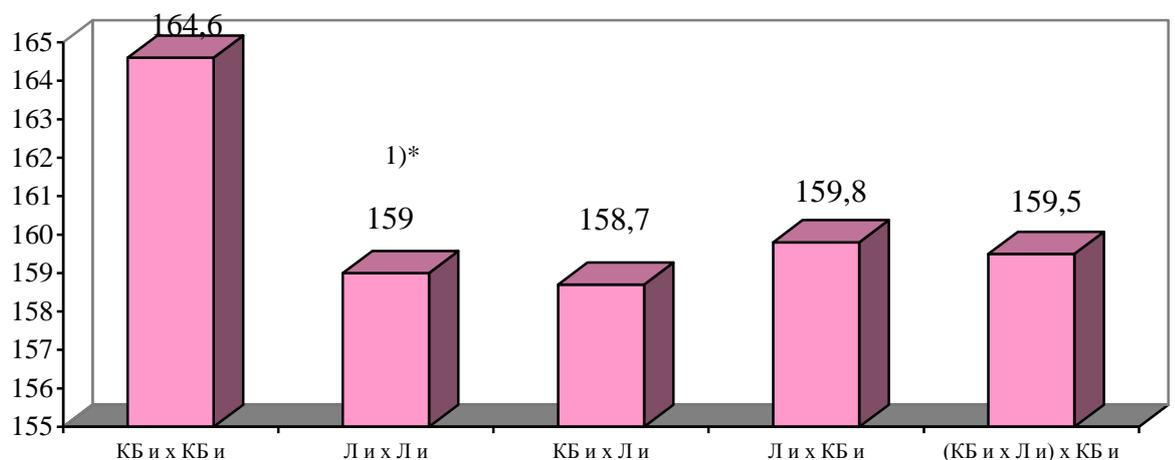


Рисунок 20 – Возраст достижения живой массы 100 кг, дней

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

Данные эксперимента позволили установить (табл. 19, 20), что в период от 30 до 100 кг живой массы подсвинки породы ландрас опережали особей крупной белой породы по скорости роста на 12,8% ($p < 0,05$), являясь при этом более скороспелыми на 5,6 дней (3,4%; $p < 0,05$).

У свиней $КБ_{И} \times Л_{И}$ выявлена тенденция к более высоким среднесуточным приростам на 12,1% и лучшей скороспелости на 3,6%, чем у сверстников крупной белой породы.

Помесный молодняк $Л_{И} \times КБ_{И}$ по среднесуточному приросту на 13,7% ($p < 0,05$) лидировал над свиньями 1-й контрольной группы.

Молодняк, полученный в результате сочетания $(КБ_{И} \times Л_{И}) \times КБ_{И}$ по скорости роста занимал промежуточное положение между чистопородными животными контрольных групп, а по скороспелости практически не отличался от сверстников породы ландрас.

Таким образом, свиньи породы ландрас имели превосходство над особями крупной белой породы по скороспелости и среднесуточному приросту живой массы на 3,4% ($p < 0,05$) и 12,8% ($p < 0,05$) соответственно. Свиньи генотипа $Л_{И} \times КБ_{И}$ по скорости роста опережали особей крупной белой породы на 13,7% ($p < 0,05$), что позволило выделить указанную группу животных в качестве лучшего варианта скрещивания.

3.3.4 Показатели, характеризующие мясную продуктивность

В таблице 38 указаны показатели мясных качеств свиней ирландской селекции.

Приведенные цифровые данные свидетельствуют (табл. 38), что среди чистопородных животных свиньи породы ландрас имели большую длину туши ($98,0 \pm 0,71$ см) на 4,6% ($p < 0,05$), площадь «мышечного глазка» ($55,3 \pm 1,78$ см²) на 30,7% ($p < 0,05$) и меньшую толщину шпика ($20,0 \pm 1,41$ мм) на 20,90% ($p < 0,05$).

Таблица 38 – Мясные качества молодняка свиней (n=3)

Показатель	1 контрольная	2 контрольная	3 опытная	4 опытная	5 опытная
	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 ²	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 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_и × ♂КБ_и.

3.3.5 Качественные показатели мышечной и жировой ткани свиней

Физико-химические показатели и химический состав мышечной ткани животных разных пород и породосочетаний ирландской селекции приведены в таблице 39.

По величине активной кислотности мышечной ткани значительных межгрупповых отличий не обнаружено (табл. 39). Влагосвязывающая способность мышечной ткани в процентах к общей влаге оказалась больше у свиней крупной белой породы в отличие от аналогов породы ландрас на 5,2% ($p < 0,05$). Среди помесного молодняка следует выделить 5-ю опытную группу, в мясе которых влагосвязывающая способность (в % к общей влаге) превышала на 6,3% ($p < 0,05$) аналогичный показатель сверстников породы ландрас.

У свиней крупной белой породы удельный вес сухого вещества и жира в мышечной ткани оказался относительно больше, чем у животных породы ландрас на 3,1% ($p < 0,05$) и 3,6% ($p < 0,001$).

Таблица 39 – Физико-химические свойства и химический состав мышечной ткани свиней (n=3)

Показатель	1 контрольная	2 контрольная	3 опытная	4 опытная	5 опытная
	КБи × КБи	Ли × Ли	КБи × Ли	Ли × КБи	(КБи × Ли) × КБи
Влагосвязывающая способность, % к мясу	56,5±1,63	55,1±0,40	55,4±1,91	56,6±1,39	57,5±2,45
Влагосвязывающая способность, % 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 опытной группой.

У помесного молодняка генотипа $КБ_{И} \times Л_{И}$ в мышечной ткани содержалось меньше жира ($6,5 \pm 0,16\%$) на $0,8\%$ ($p < 0,05$), чем у свиной 1-й контрольной группы и больше сухого вещества и жира на $2,9\%$ ($p < 0,05$) и $2,8\%$ ($p < 0,001$) соответственно, чем у чистопородных ландрасов.

В мясе животных генотипа $Л_{И} \times КБ_{И}$ отмечалась более низкая доля сухого вещества и жира на $2,7\%$ ($p < 0,05$) и $4,1\%$ ($p < 0,001$) соответственно, чем у свиной крупной белой породы. По массовой доле жира в мышечной ткани они уступали на $0,5\%$ ($p < 0,05$) ландрасам.

Помеси, полученные в результате возвратного скрещивания по содержанию жира ($6,1 \pm 0,15\%$) и энергетической ценности длинейшей мышцы спины ($602,6 \pm 17,85$ Дж) занимали промежуточное положение между исходными генотипами в контрольных группах.

Таким образом, у свиной крупной белой породы в отличие от особей породы ландрас установлена более высокая влагосвязывающая способность мышечной ткани в процентах к общей влаге на $5,2\%$ ($p < 0,05$), с большим содержанием сухого вещества на $3,1\%$ ($p < 0,05$). Среди межпородных помесей особи генотипа $КБ_{И} \times Л_{И}$ имели преимущество по содержанию сухого вещества в мышечной ткани на $2,9\%$ ($p < 0,05$) в отличие от рассматриваемого показателя свиной породы ландрас. Животные, полученные от сочетания помесных маток ($КБ_{И} \times Л_{И}$) и хряков $КБ_{И}$ характеризовались относительно более высокой влагосвязывающей способностью мяса среди других групп, участвующих в опыте ($81,4\%$), с достоверным превосходством ($p < 0,05$) над ландрасами на $6,3\%$. Помеси 3-й, 4-й и 5-й опытных групп имели промежуточные значения между чистопородными животными по массовой доле жира в мышечной ткани и её калорийности.

На рисунке 21 представлены результаты исследования толщины мышечных волокон свиной ирландской селекции.

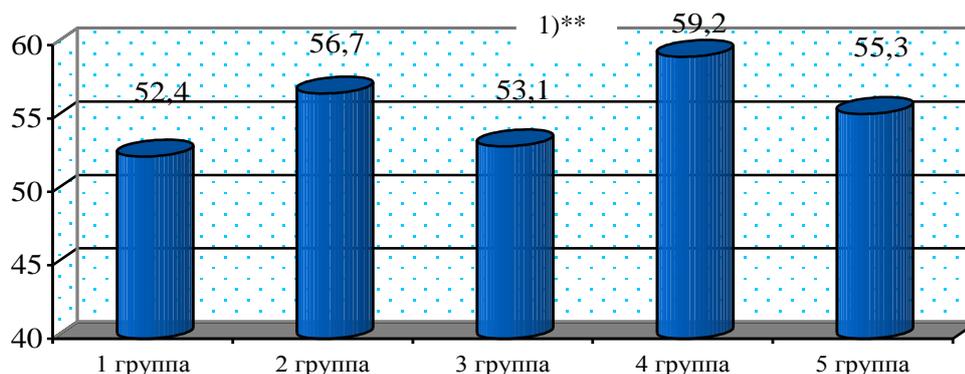


Рисунок 21 – Диаметр мышечных волокон (n=3)

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

Анализ полученных результатов (рис. 21) позволил установить, что у свиней породы ландрас мышечные волокна были относительно крупнее (56,7 мкм), в отличие от рассматриваемого показателя свиней крупной белой породы (52,4 мкм). Межпородное скрещивание способствовало увеличению диаметра мышечных волокон на 1,3% в 3-й группе и на 13,0% ($p < 0,01$) во 4-й группе в отличие от изучаемого показателя свиней крупной белой породы.

Температура плавления характеризует соотношение насыщенных и ненасыщенных жирных кислот в шпике. На рисунке 22 представлен показатель температуры плавления шпика свиней разных пород и их сочетаний ирландской селекции.

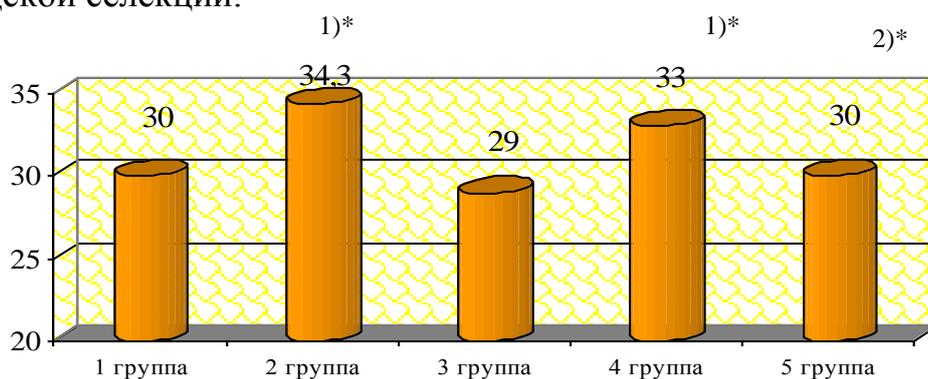


Рисунок 22 – Температура плавления жировой ткани, °C (n=3)

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

Сравнительный анализ чистопородного молодняка свиней выявил более низкую температуру плавления шпика ($30,0 \pm 0,707^\circ\text{C}$) у животных крупной белой породы на $4,3^\circ\text{C}$ (14,4%; $p < 0,05$).

Самая низкая температура плавления шпика ($29,0 \pm 2,550^\circ\text{C}$) получена у помесного молодняка $\text{КБ}_И \times \text{Л}_И$, что на 1°C и $5,3^\circ\text{C}$ (3,3% и 15,5%) меньше, чем в обеих контрольных группах. Это косвенно указывает на большее содержание ненасыщенных жирных кислот в шпике относительно других породных сочетаний. Однако указанная разница статистически не достоверна. У животных генотипа $\text{Л}_И \times \text{КБ}_И$ напротив, установлена более высокая температура плавления жировой ткани ($33,0 \pm 0,707^\circ\text{C}$) с достоверным преимуществом над аналогами генотипа $\text{КБ}_И \times \text{КБ}_И$ на $3,0^\circ\text{C}$ (10,0%; $p < 0,05$).

Температура плавления шпика животных в 5-й опытной и 1-й контрольной группах была одинакова и составляла $30,0^\circ\text{C}$.

В таблице 40 указаны показатели качества жировой ткани свиней ирландской селекции.

В шпике свиней крупной белой породы выявлено больше сухого вещества на 4,6% ($p < 0,05$), чем у особей породы ландрас. По калорийности шпика свиньи породы ландрас уступали на 5,6% ($p < 0,05$) аналогам крупной белой породы.

Животные генотипа $\text{КБ}_И \times \text{Л}_И$ имели более оптимальный химический состав шпика. Энергетическая ценность их жировой ткани была меньше на 1,7% ($p < 0,05$) по отношению к шпику сверстников крупной белой породы.

Молодняк свиней, полученный от сочетания $\text{Л}_И \times \text{КБ}_И$ имел более высокое содержание влаги в жировой ткани в отличие от сверстников крупной белой породы на 4,8% ($p < 0,01$). Свиньи 4-й опытной группы отличались меньшей калорийностью жировой ткани на 5,5% ($p < 0,01$) в сравнении с животными крупной белой породы.

Таблица 40 – Химический состав жировой ткани свиней (n=3)

Показатель	1 контрольная	2 контрольная	3 опытная	4 опытная	5 опытная
	КБи × КБи	Ли × Ли	КБи × Ли	Ли × КБи	(КБи × Ли) × КБи
Общая влага, %	12,3±0,747	16,9±1,06 1)*	13,9±0,62	17,1±0,10 1)**	12,7±0,11 2)*
Сухое вещество, %	87,7±0,747	83,1±1,06 1)*	86,2±0,62	83,0±0,10 1)**	87,4±0,11 2)*
Белок, %	1,4±0,029	1,3±0,02	1,4±0,04	1,3±0,05	1,4±0,02
Жир, %	86,4±0,610	81,8±0,88 1)*	84,9±0,49 1)*	81,6±0,12 1)**	86,0±0,07 2)**
Калорийность, ккал	782,7±5,490	741,6±7,88 1)*	769,1±4,49 1)*	740,0±0,91 1)**	779,3±0,74 2)**
Энергетическая ценность, Дж	3277,1±22,986	3104,8±33,01 1)*	3220,1±18,78 1)*	3098,3±3,82 1)**	3262,8±3,09 2)**

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

Помесный молодняк, полученный в результате возвратного скрещивания, не имел существенных отличий от животных крупной белой породы, а по сравнению с особями породы ландрас отличался большим содержанием в жировой ткани сухого вещества ($87,4 \pm 0,11\%$) на 4,3% ($p < 0,05$), жира ($86,0 \pm 0,007\%$) на 4,2% ($p < 0,01$) и калорийности ($3262,8 \pm 3,09$ Дж) на 5,1% ($p < 0,01$).

В целом, сравнительный анализ помесного молодняка по физико-химическим свойствам и химическому составу жировой ткани показал некоторое преимущество свиней 3-й и 5-й опытных групп, для которых была характерна относительно более низкая температура плавления, большее содержание жира и повышенная калорийность.

3.3.6 Гематологические показатели молодняка свиней

Показатели крови свиней ирландской селекции в шестимесячном возрасте при разных сочетаниях пород приведены в таблице 41.

Сравнительный анализ свиней крупной белой породы и ландрас по показателям крови показал тенденцию к преимуществу у первых по содержанию гемоглобина на 5,9%, общего белка на 0,8%, кальция на 5,5% и фосфора на 6,8% (табл. 41). Кроме того, свиньи крупной белой породы имели более высокое содержание альфа-глобулинов на 7,0% ($p < 0,05$), но уступали по содержанию альбуминов на 10,3% ($p < 0,05$) особям породы ландрас.

Альбумины играют существенную роль в регулировании активности гормонов, ферментов и других биологически активных веществ. Как основной белок он служит главным резервом азота аминокислот, ему принадлежит ведущая роль в обмене белков тканей (Азаубаева Г.С., 2004).

Основная функция альбуминов заключается в поддержании онкотического давления и участии в транспорте многих веществ.

Таблица 41 – Морфологические и биохимические показатели крови молодняка свиней в возрасте 6 месяцев (n=4)

Показатель	норма	1 контрольная	2 контрольная	3 опытная	4 опытная	5 опытная
		КБи × КБи	Ли × Ли	КБи × Ли	Ли × КБи	(КБи × Ли) × КБи
Гемоглобин, г/л	90-110	95,4±5,06	90,1±10,50	101,6±2,46	96,3±4,42	99,5±5,00
Эритроциты, 10 ¹² /л	6-7,5	6,5±0,35	6,6±0,80	6,8±0,10	6,0±0,43	6,9±0,13
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	8-16	11,6±1,69	11,9±1,31	9,0±1,17	10,6±1,35	9,5±0,58
Общий белок, г/л	65-85	76,4±4,46	75,8±3,39	74,6±1,78	75,2±2,45	76,9±2,26
Альбумины, %	40-55	38,2±0,61	48,5±2,84 1)*	48,5±3,61 1)*	42,9±2,42	46,8±1,42 1)**
α-глобулины, %	14-20	20,4±0,24	13,4±2,31 1)*	13,6±2,82	17,5±1,20	12,2±0,95 1)***
β-глобулины, %	16-21	16,0±0,24	15,2±0,37	15,1±2,67	14,8±0,90	16,1±1,61
γ-глобулины, %	17-25	25,5±0,18	22,9±1,23	22,8±1,53	24,9±0,88	24,9±0,49
Кальций, ммоль/л	2,02-3,21	2,51±0,229	2,38±0,083	2,43±0,092	2,35±0,212	2,45±0,078
Фосфор, ммоль/л	1,46-3,45	2,21±0,057	2,07±0,046	2,20±0,040	2,16±0,104	2,15±0,024

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

Примечание 2: нормы приведены по А.А. Кудрявцеву, П.Т. Лебедеву (1969); по Четчинку А.В. (1980); по Финогенову А.Ю. (2011), по Васильеву Ю.Г. (2021); по справочнику ветеринарного врача под ред. В.Г. Гавриша и И.И. Калужного (2001).

Животные генотипа $КБ_{II} \times Л_{II}$ имели более высокую долю альбуминов на 10,3% ($p < 0,05$) при сравнении со свиньями крупной белой породы, без существенных отличий по остальным изученным показателям крови. Также у свиней 3-й опытной группы установлена тенденция к большей концентрации гемоглобина на 6,2 г/л (6,5%) и эритроцитов на $0,3 \times 10^{12}/л$ (4,6%) по отношению к животным крупной белой породы, а в отличие от сверстников породы ландрас разница по уровню гемоглобина составила 11,5 г/л (12,8%), эритроцитам – $0,2 \times 10^{12}/л$ (3,0%), кальцию – 0,05 ммоль/л (2,1%) и фосфору – 0,13 ммоль/л (6,3%).

Помесные животные генотипа $Л_{II} \times КБ_{II}$ имели тенденцию к большему содержанию альбуминов на 4,7%, чем у особей крупной белой породы. В отличие от аналогов породы ландрас в их крови наблюдался более высокий уровень гемоглобина на 6,9%, альфа-глобулинов на 4,1%, гамма-глобулинов на 2,0% и фосфора на 4,3%. Однако указанные отличия не были достоверными.

Помесный молодняк генотипа $(КБ_{II} \times Л_{II}) \times КБ_{II}$ по содержанию альбуминов на 8,6% ($p < 0,01$) опережал особей крупной белой породы, уступая им по доле альфа-глобулинов на 8,2% ($p < 0,01$). Следует указать на тенденцию к относительно большему содержанию в их крови гемоглобина на 4,3-10,4%, эритроцитов на 4,5-6,2% и общего белка на 0,7-1,5% 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 таблице 42 приведен расчет экономической эффективности исследований на основании воспроизводительных качеств свиноматок.

Таблица 42 – Расчет экономической эффективности исследований

Показатель	Группа				
	1	2	3	4	5
	КБи × КБи	Ли × Ли	КБи × Ли	Ли × КБи	(КБи × Ли) × КБи
Масса гнезда при рождении, кг	13,9	16,5	16,2	16,9	16,7
Масса гнезда в 30 дней, кг	87,3	91,8	96,0	94,4	99,3
Валовой прирост, кг	73,4	75,3	79,8	77,5	82,6
Выручка от реализации прироста, руб.	7707	7907	8379	8138	8673
Себестоимость прироста, руб.	6239	6401	6783	6588	7021
Прибыль от реализации прироста, руб.	1468	1506	1596	1550	1652
Экономический эффект по сравнению с 1-й контрольной группой, руб.	х	38	128	82	184
Экономический эффект по сравнению со 2-й контрольной группой, руб.	-	х	90	44	146

Из анализа данных таблицы 42 следует, что получению наибольшего экономического эффекта в размере 184 рубля в расчете на гнездо в отличие от чистопородного разведения свиней крупной белой породы способствовало скрещивание животных ирландской селекции по схеме ♀(КБи × Ли) × ♂КБи.

3.3.8 Производственная апробация

В таблице 43 приведены результаты производственной апробации по результатам 5-го опыта, на основании репродуктивных показателей свиней.

Таблица 43 – Показатели производственной апробации влияния межпородного скрещивания на воспроизводительные качества свиноматок (n=50)

Показатель	Сочетание			
	♀КБи × ♂КБи	♀Ли × ♂Ли	♀КБи × ♂Ли	♀(КБи × Ли) × ♂КБи
При рождении, гол.	12,1±0,16	11,4±0,15 1)**	12,6±0,21 2)***	13,0±0,20 1)***; 2)***
Многоплодие, гол.	11,4±0,16	11,1±0,13	11,9±0,19 1)*; 2)***	12,1±0,18 1)**; 2)***
Масса гнезда при рождении, кг	13,8±0,19	15,4±0,19 1)***	15,4±0,25 1)***	14,7±0,23 1)**; 2)*
Крупноплодность, кг	1,20±0,005	1,39±0,006 1)***	1,30±0,004 1)***; 2)***	1,22±0,006 1)*; 2)***
Количество поросят в 30 дней, гол.	10,7±0,14	10,8±0,13	11,4±0,20 1)**; 2)*	11,5±0,18 1)***; 2)**
Масса гнезда в 30 дней, кг	84,7±1,19	87,1±1,20	91,7±1,73 1)**; 2)*	93,7±1,46 1)***; 2)***
Средняя масса одного поросенка в 30 дней, кг	7,9±0,06	8,1±0,06 1)*	8,1±0,05 1)*	8,1±0,03 1)**
Сохранность, %	94,1±0,58	97,8±0,41 1)***	95,5±0,44 2)***	95,3±0,37 2)***

Полученные в ходе производственной апробации результаты позволили установить, что за счет скрещивания ♀КБи × ♂Ли стало возможным увеличить многоплодие, деловой выход, крупноплодность, массу гнезда при рождении и среднюю массу одной головы к отъему на 4,4%, 6,5%, 8,3%, 11,6% и 2,5% (при $p < 0,05-0,001$) в отличие от свиней крупной белой породы, а также повысить число всех родившихся поросят, многоплодие, деловой выход и массу гнезда в 30 дней в отличие от чистопородного разведения свиней породы ландрас на 10,5%, 7,2%, 5,6% и 5,3% (при $p < 0,05-0,001$).

Использование возвратного скрещивания по схеме ♀(КБи × Ли) × ♂КБи обусловило увеличение воспроизводительных качеств свиноматок. Так, по

отношению к чистопородному разведению свиней крупной белой породы выявлено достоверное преимущество ($p < 0,05-0,001$) по числу всех родившихся поросят на 7,4%, многоплодию на 6,1%, массе гнезда при рождении на 6,5%, крупноплодности на 1,7%, деловому выходу на 7,5%, массе гнезда в 30 дней на 10,6%, массе одной головы в 30 дней на 2,5% и сохранности на 1,2%. Разница с чистопородным разведением свиней породы ландрас в пользу межпородного сочетания была достоверной ($p < 0,05-0,001$) по числу всех поросят при рождении на 14,0%, многоплодию на 9,0%, деловому выходу на 6,5% и массе гнезда в 30 дней на 7,6%.

В таблице 44 приведен расчёт экономической эффективности производственной апробации.

Таблица 44 – Экономическая эффективность результатов производственной апробации использования межпородного скрещивания

Показатель	Сочетание			
	♀КБи × ♂КБи	♀Ли × ♂Ли	♀КБи × ♂Ли	♀(КБи × Ли) × ♂КБи
Многоплодие, гол	11,4	11,1	11,9	12,1
Масса гнезда при рождении, кг	13,8	15,4	15,4	14,7
Количество поросят в 30 дней, гол	10,7	10,8	11,4	11,5
Масса гнезда в 30 дней, кг	84,7	87,1	91,7	93,7
Валовой прирост, кг	70,9	71,7	76,3	79,0
Выручка от реализации валового прироста, руб.	7444,5	7528,5	8011,5	8295
Себестоимость валового прироста, руб.	6026,5	6094,5	6485,5	6715
Прибыль от реализации валового прироста, руб.	1418	1434	1526	1580
Экономический эффект по сравнению с 1 контрольной группой (на 1 опорос), руб.	х	16	108	162
Экономический эффект по сравнению со 2 контрольной группой (на 1 опорос), руб.	х	х	92	146

Исходя из данных, приведенных в таблице 44 следует, что межпородное скрещивание ♀КБ_и × ♂Л_и способствует получению экономического эффекта в расчете на 1 опорос в размере 108 рублей в отличие от разведения свиней крупной белой породы.

Использование возвратного скрещивания способствовало получению экономического эффекта в размере 162 рубля на гнездо в отличие от разведения свиней крупной белой породы.

Материалы, изложенные в разделе 3.3, получены лично, а также совместно с Хрипуновой Л.В. и опубликованы в единоличном авторстве и в соавторстве с Хрипуновой Л.В., Пушкаревым И.А., Ткаченко Л.В., Чебаковым С.Н, Яшкиным А.И., Паутовой Л.Н. [46, 48, 49, 52, 54, 55, 56, 432, 433, 434, 480].

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

3.4.1 Кормление супоросных свиноматок

Состав комбикорма и премикса, применяемого в кормлении супоросных свиноматок в опыте приведен в приложении 14 и 15.

В 1 кг комбикорма концентрация обменной энергии составила 11,6 МДж, сырого протеина – 14,0%, сырой клетчатки – 10,9%, сырого жира – 2,1%, лизина – 6,0%, кальция – 0,87%, фосфора – 0,72%, витамина А – 5,8 тыс. ИЕ, каротина – 11,6 мг, что соответствовало нормам кормления (Нормы и рационы..., 2003).

В приложении 16 приведено потребление кормов и питательных веществ супоросными свиноматками. В среднем на 1 голову за 20 дней расход корма составил 54 кг. Разница между группами заключалась в потреблении витаминной кормовой добавки «ЛипоКар», которая в первой опытной группе составила 22 г, во второй опытной группе 32 г, в третьей опытной группе 42 г. 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 45 представлены данные воспроизводительных качеств свиноматок.

Полученные в ходе исследования результаты (табл. 45) позволили установить, что изучаемая кормовая добавка «ЛипоКар», применяемая в кормлении супоросных свиноматок, оказала положительное влияние на их репродуктивные качества в подсосный период. В первой опытной группе выявлена тенденция увеличения крупноплодности на 0,2 кг, массы гнезда при рождении на 7,3% и на 21-й день на 10,3%, а также сохранности на 3,7%.

Таблица 45 – 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

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 меньшему отходу поросят на 3,9% относительно аналогичных показателей контроля.

Матки 3-й опытной группы характеризовались большей молочностью на 29,8% ($p < 0,05$) в отличие от животных, не получавших кормовую добавку. Они опережали маток контроля по числу всех рожденных поросят (+1,6%), количеству поросят в 60-ти дневном возрасте на 7,3%, сохранности на 2,3%, массе гнезда в 2 месяца на 6,9%. Однако указанные различия носили характер тенденции.

При сравнении первой и третьей опытных групп выявлена тенденция к преимуществу особей, получавших кормовую добавку в дозе 2,1 г/гол./сут. по большинству показателей репродуктивных качеств, за исключением сохранности. Однако в целом число отъемышей в 3-й опытной группе было

выше и составило $11,8 \pm 0,87$ голов против соответствующего показателя маток 2-й опытной группы – $11,6 \pm 1,10$ голов.

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 контрольной, 1-й и 2-й опытных групп.

3.4.3 Гематологические показатели свиноматок

3.4.3.1 Показатели крови свиноматок до использования кормовой добавки

Показатели морфологического и биохимического статуса крови супоросных свиноматок перед началом применения изучаемой кормовой добавки представлены в таблице 46.

Анализ результатов позволяет утверждать (табл. 46), что гематологические показатели свиноматок перед использованием кормовой добавки не имели значимых межгрупповых отличий. В целом, показатели крови животных соответствовали 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. % 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.

Таблица 46 – Морфологические и биохимические показатели крови супоросных маток до начала использования «ЛипоКар» (n=5)

Показатель	норма	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Гемоглобин, г/л	90-110	94,2±2,87	91,6±2,52	90,0±2,21	95,4±1,91
Эритроциты, 10 ¹² /л	6-7,5	6,0±0,13	6,8±0,68	6,1±0,63	6,0±0,83
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	8-16	14,6±1,70	11,3±1,62	13,2±1,33	16,0±1,55
Каротин, мкмоль/л	0-0,19	0,20±0,005	0,21±0,444	0,25±0,110	0,23±0,075
Витамин А, мкмоль/л	0,35-1,22	0,60±0,089	0,52±0,048	0,49±0,061	0,50±0,020
Резервная щелочность, об. % СО ₂	48-60	45,0±0,42	44,5±0,26	46,1±1,17	44,8±0,38
Общий белок, г/л	65-85	76,2±3,89	86,7±0,50	84,1±6,34	87,2±3,20
Альбумины, %	40-55	41,3±2,53	43,06±1,38	42,6±1,44	40,8±2,46
α-глобулины, %	14-20	19,2±1,42	17,3±1,49	17,1±1,70	20,0±1,49
β-глобулины, %	16-21	16,2±0,99	16,7±1,50	17,9±1,01	18,8±0,66
γ-глобулины, %	17-25	23,2±1,33	23,0±1,81	22,4±2,19	20,3±1,07
Кальций, ммоль/л	1,98-2,87	2,37±0,108	2,16±0,078	2,09±0,044 1)*	2,22±0,175
Фосфор, ммоль/л	1,49-2,76	2,60±0,320	2,20±0,405	2,04±0,100	2,19±0,203

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

Примечание 2: нормы приведены по Кудрявцеву А.А., Лебедеву П.Т. (1969); по справочнику ветеринарного врача под. ред. Гавриша В.Г. и Калужного И.И. (2001); по Финогенову А.Ю. (2011); по Васильеву Ю.Г. (2021).

В таблице 47 приведены показатели лейкограммы крови супоросных свиноматок до использования кормовой добавки.

Таблица 47 – Лейкограмма крови супоросных маток до использования кормовой добавки, % (n=5)

Показатель	норма	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Базофилы	0-1	0,0±0,00	0,8±0,55	0,6±0,45	0,8±0,42
Эозинофилы	1-4	3,0±0,63	2,3±0,56	2,2±0,80	3,6±0,24
Юные нейтрофилы	0-2	0,4±0,27	0,2±0,22	0,0±0,00	0,0±0,00
Палочкоядерные нейтрофилы	2-4	5,2±0,49	4,6±0,60	4,2±0,58	5,0±0,55
Сегментоядерные нейтрофилы	40-48	46,8±3,22	41,0±4,68	44,0±4,00	44,0±2,94
Лимфоциты	40-50	42,6±3,82	49,4±5,64	46,2±3,67	44,8±3,17
Моноциты	2-6	2,0±0,45	2,2±1,11	2,8±0,49	2,4±0,24

Примечание: нормы приведены по Коробову А.В. и др. (1998); по справочнику ветеринарного врача под. ред. В.Г. Гавриша и И.И. Калюжного (2001).

До начала использования витаминной кормовой добавки достоверных межгрупповых отличий установлено не было и показатели лейкограммы крови свиноматок соответствовали физиологической норме (табл. 47). В целом, процент сегментоядерных нейтрофилов был больше, чем доля палочкоядерных нейтрофилов.

Доля базофилов находилась в пределах от 0,0 до 0,8%, эозинофилов – от 2,2 до 3,6%, палочкоядерных нейтрофилов – от 4,2 до 5,2%, сегментоядерных нейтрофилов от 41,0 до 46,8%, лимфоцитов от 42,6 до 49,4% моноцитов от 2,0 до 2,8%, юных нейтрофилов от 0,0 до 0,4%.

3.4.3.2 Показатели крови свиноматок после использования кормовой добавки

В таблице 48 представлены показатели морфологического и биохимического статуса крови супоросных маток после скармливания изучаемой кормовой добавки.

Таблица 48 – Морфологические и биохимические показатели крови супоросных маток после использования «ЛипоКар» (n=5)

Показатель	норма	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Гемоглобин, г/л	90-110	89,4±7,08	103,3±3,87	100,8±1,19	109,5±10,82
Эритроциты, 10 ¹² /л	6-7,5	6,5±0,30	5,9±0,67	6,1±0,50	6,4±0,39
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	8-16	12,4±2,23	12,2±3,07	12,3±1,51	12,4±2,29
Каротин, мкмоль/л	0-0,19	0,16±0,064	0,24±0,094	0,26±0,051	0,29±0,057
Витамин А, мкмоль/л	0,35-1,22	0,39±0,011	0,48±0,054	0,57±0,040	0,58±0,030 1)***
Резервная щелочность, об. % СО ₂	48-60	48,5±1,27	47,5±2,72	47,3±1,57	47,5±0,57
Общий белок, г/л	65-85	77,4±1,35	84,1±3,79	83,1±2,31	79,9±1,93
Альбумины, %	40-55	47,4±1,71	40,6±0,95 1)**	44,8±0,59 2)**	42,9±2,77
α-глобулины, %	14-20	15,6±0,80	16,6±0,68	16,5±0,51	14,0±1,10
β-глобулины, %	16-21	16,4±1,17	17,0±0,57	17,2±1,21	17,3±0,75
γ-глобулины, %	17-25	20,6±1,42	25,7±0,70 1)*	21,6±1,49 2)*	25,9±2,66
Кальций, ммоль/л	1,98-2,87	2,75±0,167	2,64±0,075	2,49±0,106	2,64±0,103
Фосфор, ммоль/л	1,49-2,76	1,75±0,372	1,87±0,532	2,57±0,396	1,76±0,840

Примечание 1: 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.

Примечание 2: нормы приведены по Кудрявцеву А.А., Лебедеву П.Т. (1969); по справочнику ветеринарного врача под. ред. Гавриша В.Г. и Калюжного И.И. (2001); по Финогенову А.Ю. (2011); по Васильеву Ю.Г. (2021).

В целом данные, характеризующие морфологический и биохимический состав крови маток крупной белой породы после использования кормового препарата соответствовали нормативным значениям (табл. 48). 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.

Свиноматки, которым скармливали кормовую добавку в дозе 1,1 г/гол./сут. опережали животных контрольной группы по содержанию в крови гемоглобина на 15,5%, каротина на 50,0%, витамина А на 23,1%, общего белка на 8,7% и фосфора на 6,9%. Однако указанная разница не была достоверной.

У маток 2-й опытной группы обнаружена тенденция к повышенному содержанию гемоглобина, каротина, витамина А, общего белка и фосфора в сыворотке крови в отличие от особей, не получавших исследуемую кормовую добавку. Кроме того, они 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 кормового препарата в дозе 2,1 г/гол./сут. (3 опытная группа) уровень витамина А в периферической крови свиноматок на 48,7% ($p < 0,001$) превышал рассматриваемый показатель в контроле. Следует указать на тенденцию к превосходству особей третьей опытной группы по уровню гемоглобина, каротина, общего белка и γ -глобулинов относительно животных контроля. Уровень резервной щелочности в разных группах животных не имел достоверных отличий и свидетельствовал о нормальном кислотно-щелочном равновесии организма, с которым связаны окислительно-восстановительные процессы, интенсивность белкового, углеводного и жирового обмена.

Таким образом, скармливание свиноматкам с 85 дня супоросности кормовой добавки «ЛипоКар» в 1-й, 2-й и 3-й опытных группах способствовало увеличению содержания в крови животных гемоглобина на 15,5%, 12,8% и 22,5%, каротина на 50,0%, 62,5% и 81,3%, витамина А на 23,1%, 46,2% и 48,7%

($p < 0,001$), общего белка на 8,7%, 7,4% и 3,2%, β -глобулинов на 0,6%, 0,8% и 0,9%, γ -глобулинов на 5,1% ($p < 0,05$), 1,0% и 5,3% в отличие от свиноматок, не получавших кормовую добавку.

В таблице 49 приведены показатели лейкограммы крови свиноматок.

Таблица 49 – Лейкограмма крови супоросных маток после использования кормовой добавки (n=5)

Показатель	норма	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Базофилы	0-1	0,6±0,45	0,8±0,55	1,0±0,71	0,0±0,00
Эозинофилы	1-4	1,2±0,12	2,4±0,76	3,8±1,35	4,0±0,11 _{1)*}
Юные нейтрофилы	0-2	0,0±0,00	0,0±0,00	0,0±0,00	0,3±0,29
Палочкоядерные нейтрофилы	2-4	3,0±1,73	4,5±2,73	6,0±1,70	4,0±0,82
Сегментоядерные нейтрофилы	40-48	44,4±2,19	41,4±4,15	43,4±1,84	39,8±5,51
Лимфоциты	40-50	48,0±2,00	48,8±3,63	43,6±1,79	50,0±4,11
Моноциты	2-6	2,8±2,19	2,3±0,73	2,2±0,49	2,0±0,41

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

Примечание 2: нормы приведены по Коробову А.В. и др. (1998); по справочнику ветеринарного врача под. ред. В.Г. Гавриша и И.И. Калюжного (2001).

Анализ лейкограммы показал (табл. 49), что доля эозинофилов была относительно больше в 3-й опытной группе, что на 2,8% ($p < 0,05$) отклонялось от показателя свиней контрольной группы и находилось на верхней границе нормы. Дальнейшее увеличение дозы кормовой добавки, вероятно, могло вызвать возникновение аллергической реакции в организме маток. В целом в опытных группах уровень эозинофилов после использования кормовой добавки выше, чем до начала опыта.

3.4.4 Экономическая эффективность проведенных исследований использования кормовой добавки на свиноматках

Расчет экономической эффективности применения кормовой добавки в рационах свиноматок начиная с 85 дня супоросности приведен в таблице 50.

Таблица 50 – Расчет экономической эффективности исследований

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Многоплодие, голов	12,0	11,6	12,2	12,6
Масса гнезда при рождении, кг	15,0	16,1	13,3	18,5
Количество поросят в 60 дней, голов	11,0	11,0	11,6	11,8
Масса гнезда в 60 дней, кг	190,3	174,3	197,0	203,5
Валовой прирост, кг	175,3	158,7	183,7	185,0
Цена реализации 1 кг прироста, руб.	200	200	200	200
Себестоимость прироста без учета дополнительных затрат на кормовую добавку, руб.	20159,5	18250,5	21125,5	21275
Дополнительные затраты на кормовую добавку «ЛипоКар», руб.	-	48,4	70,4	92,4
Себестоимость прироста с учетом дополнительных затрат на кормовую добавку, руб.	20159,5	18298,9	21195,9	21367,4
Выручка от реализации прироста, руб.	35060	31740	36740	37000
Прибыль, руб.	14900,5	13441,1	15544,1	15632,6
Экономический эффект, руб.	×	-	+644	+732

Расчет экономической эффективности использования кормовой добавки в кормлении супоросных свиноматок (табл. 50) показал, что наиболее эффективной оказалась дозировка 2,1 г на 1 голову в сутки в течение 20 дней во вторую половину супоросности, так как при этом экономический эффект в расчете на 1 гнездо был максимальным и составил 732 рубля.

3.4.5 Производственная апробация

Результаты производственной апробации использования кормовой добавки «ЛипоКар» в кормлении свиноматок с 85 дня супоросности приведены в таблице 51.

Таблица 51 – Производственная апробация результатов использования кормовой добавки на супоросных свиноматках (n=30)

Показатель	Группа	
	контрольная	3 опытная
Многоплодие, голов	12,3	13,1
Масса гнезда при рождении, кг	15,2	19,0
Масса гнезда в 60 дней, кг	197,0	206,7
Валовой прирост, кг	181,8	187,5
Выручка от реализации валового прироста, руб.	36360	37500
Себестоимость прироста с учетом дополнительных затрат на кормовую добавку, руб.	20907	21562,5
Прибыль, руб.	15453	15937,5
Экономический эффект, руб.	×	+485

Производственная апробация использования кормовой добавки в кормлении супоросных свиноматок (табл. 51) позволила установить, что дозировка 2,1 г на 1 голову в сутки в течение 20 дней с 85 дня супоросности способствовала получению экономического эффекта в расчете на 1 опорос в размере 485 рублей.

Материалы, изложенные в разделе 3.4, получены совместно с Пушкаревым И.А. и опубликованы в соавторстве с Пушкаревым И.А., Костомахиным Н.М., Новиковым Н.А. [41, 45, 311, 316, 317].

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

Состав комбикорма и премикса для молодняка свиней на доращивании приведен в приложении 17, 18.

В 1 кг комбикорма концентрация обменной энергии составила: 11,7 МДж, сырого протеина 16,3%, сырой клетчатки 5,8%, сырого жира 2,6%, лизина 0,85%, кальция 0,7%, фосфора 0,58%, витамина А 3,65 тыс. ИЕ, каротина 7,3 мг, что соответствовало нормам кормления (Нормы и рационы..., 2003).

В приложении 19 приведено потребление кормов и питательных веществ поросятами на доращивании за период опыта. Во 2-й и 3-й опытных группах кормовую добавку скармливали в течение 40 дней, с 10-дневным перерывом в использовании препарата. За период опыта (50 дней) расход корма на 1 голову поросенка на доращивании составил 72,5 кг (приложение 8). Использование витаминной кормовой добавки позволило увеличить содержание каротина и витамина А во 2-й и 3-й опытной группах на 181,3% по сравнению с контрольной и 1-й опытной группами.

3.5.2 Особенности экстерьера молодняка свиней

Промеры туловища и индексы телосложения свиней в 6-ти месячном возрасте приведены в таблицах 52 и 53 и на рисунках 23 и 24.

Анализируя промеры туловища свиней в возрасте 6 месяцев (табл. 52) следует отметить, что молодняк свиней 1-й опытной группы был выше в холке на 18,3% ($p < 0,05$) по сравнению с аналогами контроля. Особи 2-й опытной группы по высоте в холке опережали на 22,7% ($p < 0,001$), а по глубине, ширине груди и ширине окорока уступали контрольным сверстникам на 7,0-11,1% ($p < 0,05-0,01$). У них установлена меньшая глубина груди на 14,6% ($p < 0,01$) по отношению к аналогам 1-й группы.

Таблица 52 – Промеры туловища свиней в возрасте 6 месяцев, см (n=8)

Показатель	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Высота в холке	51,5±0,27	60,9±3,71 1)*	63,2±0,14 1)***	59,3±3,18 1)*
Ширина груди	35,0±0,53	33,5±1,29	32,0±0,50 1)**	33,9±0,68 3)*
Глубина груди	27,0±0,80	28,1±0,92	24,0±0,50 1)**; 2)**	25,8±1,12
Обхват груди	98,3±3,07	103,8±3,19	95,8±2,50	103,9±2,11 3)*
Длина туловища	109,0±1,07	113,8±2,51	108,0±2,18	113,8±3,35
Обхват пясти	14,8±0,13	15,1±0,28	15,0±0,25	15,3±0,29
Ширина окорока	31,5±0,80	30,8±0,76	29,3±0,29 1)*	30,5±0,75
Глубина окорока	38,0±1,07	36,8±0,76	37,0±0,57	38,3±1,09

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; 3) по сравнению со 2-й опытной группой.

Таблица 53 – Индексы телосложения свиней в возрасте 6 месяцев, %

(n=8)

Показатель	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Растянутости	211,6±1,16	189,9±22,15	171,0±3,25 1)***	193,7±25,02
Сбитости	90,3±4,00	91,3±3,22	88,9±2,61	91,4±2,70
Длинноногости	47,5±2,42	53,3±6,46	62,0±0,87 1)*	56,4±3,73
Массивности	190,9±6,51	172,2±9,17	151,7±3,01 1)***	176,7±20,57
Костистости	28,6±0,36	25,3±1,72	23,7±0,23 1)***	25,9±2,24
Развития груди	129,8±1,88	119,1±1,72 1)*	133,4±0,53 2)***	132,3±13,40
Широкотелости	78,1±2,56	75,5±0,94	70,1±1,36 1)**; 2)**	75,0±1,62 3)*

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; 3) по сравнению со 2-й опытной группой.

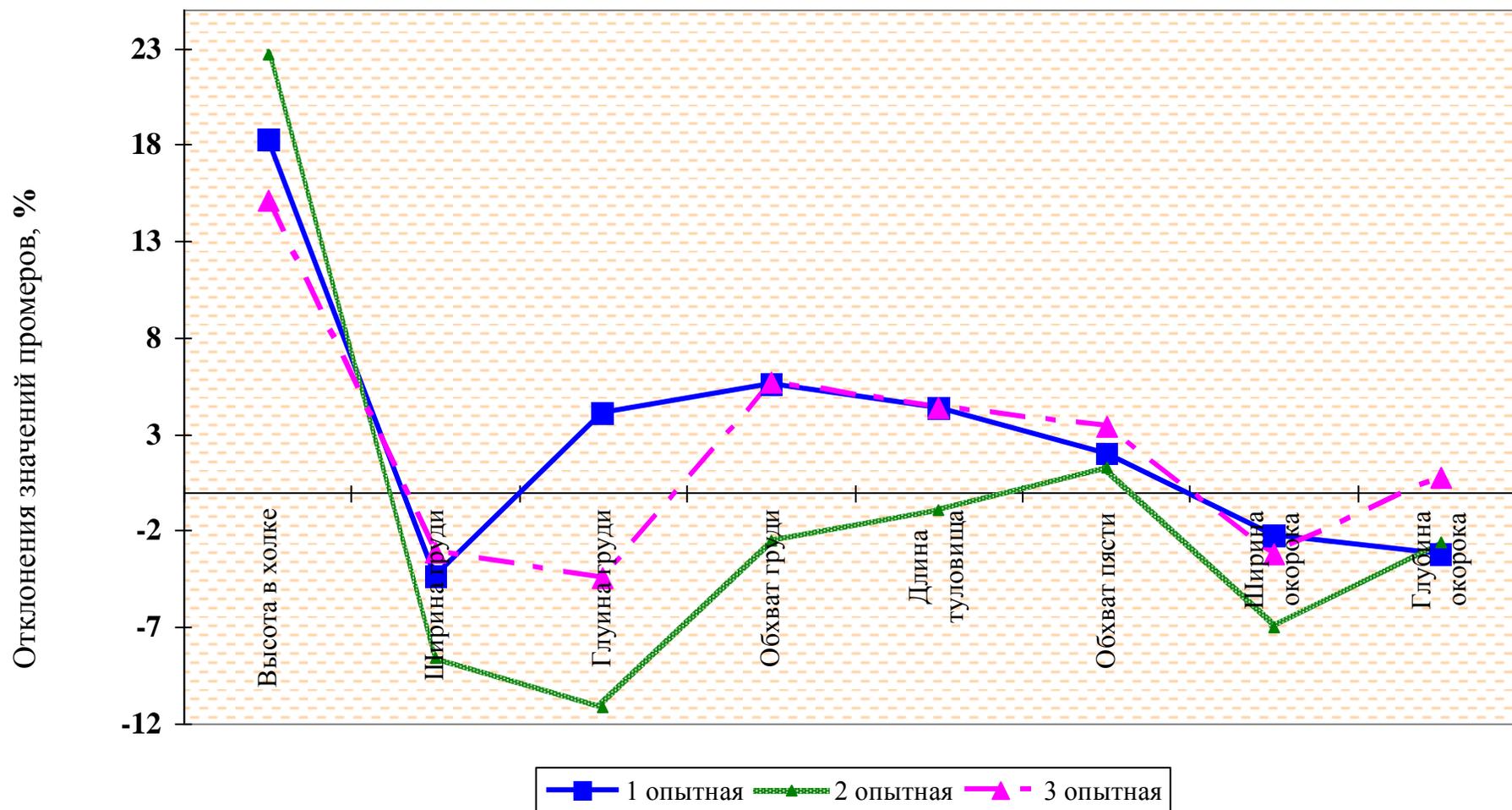


Рисунок 23 – Экстерьерный профиль свиней опытных групп в сравнении со сверстниками 1-й контрольной группы

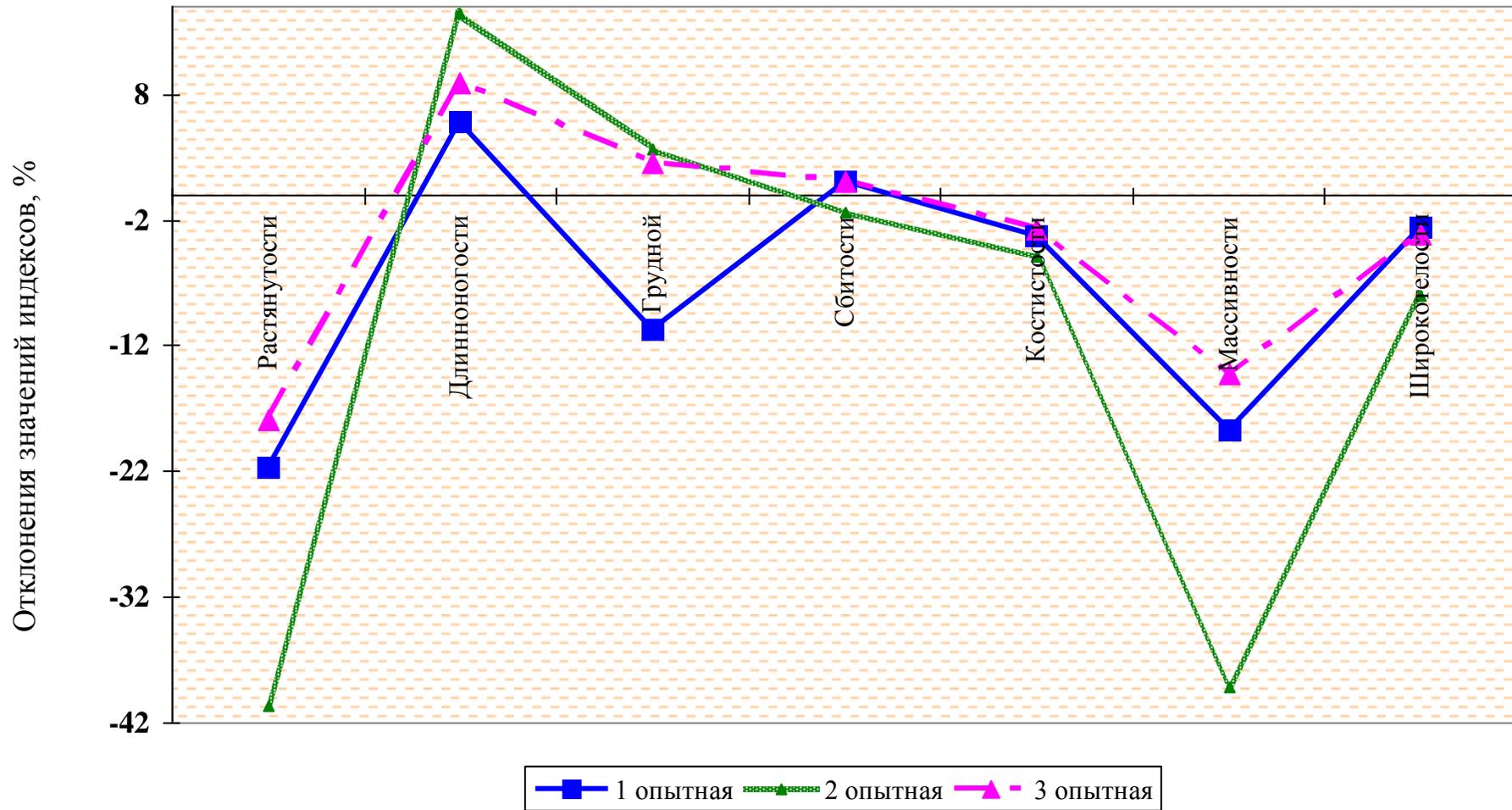


Рисунок 24 – Экстерьерный профиль свиней опытных групп в сравнении с животными 1-й контрольной группы

Свиньи 3-й опытной группы были выше в холке на 15,1% ($p < 0,05$), чем животные контроля и опережали особей 2-й опытной группы по ширине груди и обхвату груди на 5,9% ($p < 0,05$) и 8,5% ($p < 0,05$) соответственно.

Следует указать на сходные особенности телосложения молодняка 1-й и 3-й опытных групп, родившихся в гнездах маток, которым скармливали кормовую добавку. В целом молодняк всех опытных групп был выше в холке на 15,1-22,7% ($p < 0,05-0,001$) относительно контрольных животных.

Анализ индексов телосложения (табл. 53) показал, что особи 1-й опытной группы по развитию груди уступали на 10,7% ($p < 0,05$) молодняку контрольной группы.

Для животных 2-й опытной группы была характерна большая длинноногость на 14,5% ($p < 0,05$), лучшее развитие груди на 3,6%, но меньшая растянутость на 40,6% ($p < 0,001$), массивность на 39,2% ($p < 0,001$), костистость на 4,9% ($p < 0,001$) и широкотелость на 8,0% ($p < 0,01$) относительно животных, которым скармливали лишь основной рацион. Сравнительный анализ особенностей телосложения свиней 1-й и 2-й опытных групп позволил установить преимущество первых по широкотелости на 5,4% ($p < 0,01$) и превосходство вторых по развитию груди на 14,3% ($p < 0,001$).

В 3-й опытной группе достоверных отличий по индексам телосложения с контрольной группой не обнаружено. Отмечены лишь тенденции к большей высоконогости и лучшему развитию груди.

Сравнивая животных 2-й и 3-й групп следует подчеркнуть, что особи 3-й опытной группы были более широкотелы на 4,9% ($p < 0,05$), растянуты на 22,7%, сбиты на 2,5%, массивны на 25,0% и костисты на 2,2%.

Лучшее развитие туловища свиней 2-й и 3-й опытных групп могло быть обусловлено биологическим действием витамина А и β -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 54 приведены показатели живой массы поросят в период доращивания и откорма.

Таблица 54 – 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. 54).

В 5-ти и 6-ти месячном возрасте особи 2-й опытной группы опережали аналогов в контроле 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 протяжении периода исследований с достоверным преимуществом над аналогами контроля в возрасте 5-ти и 6-ти месяцев от 4,8% ($p<0,05$) до 11,7% ($p<0,001$).

Среднесуточный прирост животных в период доразивания и откорма приведен в таблице 55.

Таблица 55 – Среднесуточный прирост живой массы свиней, г (n=8)

Период, месяцев	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.

В возрасте от 2-х до 3-х месяцев особи всех опытных групп отличались лучшей скоростью роста на 1,2-4,3%, чем сверстники в контроле, однако полученная разница не была достоверной (табл. 55). В возрастном периоде от трех до четырех месяцев подвинки опытных групп по среднесуточным приростам опережали аналогов контроля на 2,4-11,4%, а в возрасте от 4-х до 5-ти месяцев их скорость роста была больше на 10,3-15,8% ($p<0,05-0,001$). Наиболее высокие приросты живой массы были характерны для животных 3-й опытной группы (795,8±44,89 г), что превышало аналогичные показатели в других группах на 3,3-4,9%. С 5-ти до 6-ти месячного возраста особи 1-й и 2-й опытных групп показали тенденцию к более высоким среднесуточным приростам на 13,1% и 15,3% по отношению к аналогам контроля. Разница с контрольными сверстниками у свиней 3-й опытной группы в этом возрасте составила 18,6% ($p<0,05$).

Таким образом, по скорости роста молодняк 1-й, 2-й и 3-й опытных групп опережал животных в контрольной группе на 10,3% ($p<0,05$), 12,1% ($p<0,001$) и 15,8% ($p<0,05$) соответственно в возрасте от 4-х до 5-ти месяцев, что связано с биологическим действием на организм свиней кормовой добавки «ЛипоКар».

На рисунке 25 приведены данные скороспелости свиней.

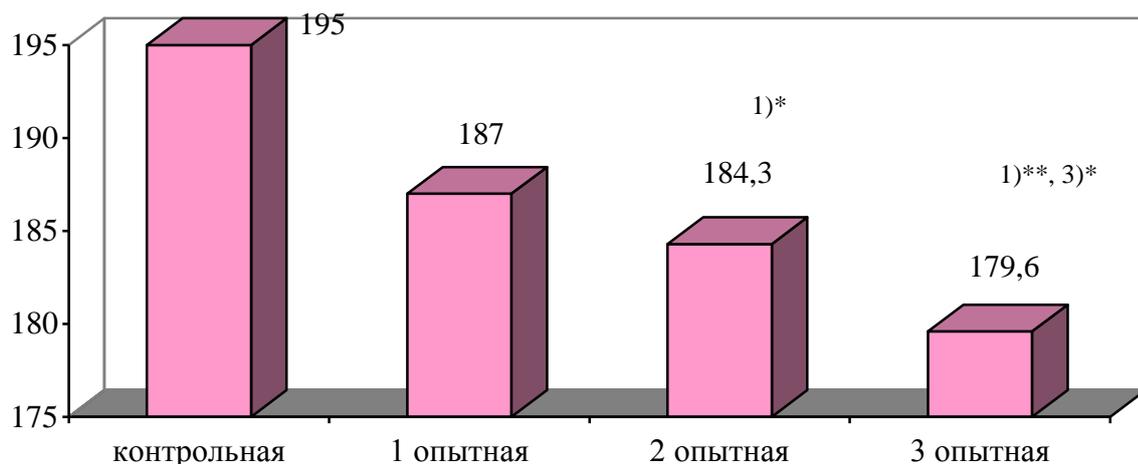


Рисунок 25 – Возраст достижения живой массы 100 кг, дней (n=8)

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

По данным эксперимента в 1-й опытной группе отмечена тенденция к меньшему сроку откорма на 8 дней (4,1%) в отличие от контрольных животных (рис. 25). 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 зафиксирована более высокая скороспелость на 7,9% ($p < 0,01$) и 2,6% ($p < 0,05$), чем в контрольной и 2-й опытной группах.

На рисунке 26 указаны показатели конверсии корма.

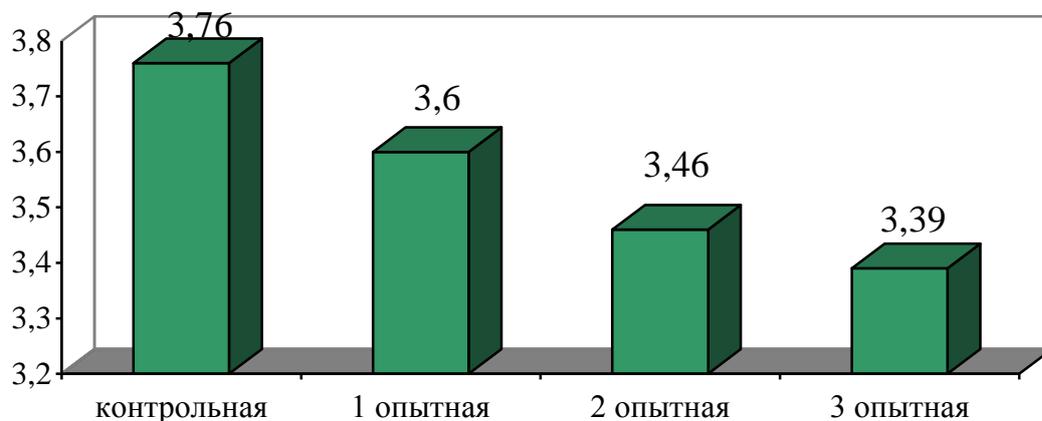


Рисунок 26 – Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, корм. ед.

Полученные данные свидетельствуют, что во всех опытных группах отмечена тенденция к лучшей оплате корма приростом живой массы на 4,3-9,8% (рис. 26).

3.5.4 Показатели, характеризующие мясную продуктивность

В таблице 56 указаны показатели, характеризующие мясную продуктивность.

Таблица 56 – Мясные качества свиней (n=4)

Показатель	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
Толщина шпика, мм	25,6±0,72	25,3±0,73	24,3±1,28	22,8±0,87 1)*
Площадь «мышечного глазка», см ²	32,5±1,80	36,8±0,55	35,0±2,36	33,5±0,88
Передняя ширина туши, см	36,8±1,71	36,8±2,93	36,3±0,68	36,5±0,91
Задняя ширина туши, см	27,0±1,53	25,6±2,42	30,3±2,85	29,8±2,26

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

У свиней 3-й опытной группы толщина шпика составила 22,8±0,87 мм и была меньше на 10,9% ($p < 0,05$) относительно животных контроля (табл. 56). Остальные показатели мясных качеств находились на уровне контрольной группы. Однако следует указать на тенденцию к преимуществу свиней опытных групп по величине убойного выхода на 2,0-3,2%, а также площади «мышечного глазка» на 3,1-13,2%. Показатель убойного выхода у свиней опытных групп находился на уровне 70,4-71,6% против значения в контроле – 68,4±2,58%. Площадь «мышечного глазка» у особей опытных групп была на уровне 33,5-36,8 см², в то время как в контрольной группе этот показатель составил 32,5±1,80 см².

3.5.5 Качественные показатели мышечной и жировой ткани свиней

В таблице 57 представлены результаты изучения качественных показателей длиннейшей мышцы спины свиней.

Таблица 57 – 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)**
Калорийность, ккал	114,3±2,41	137,7±18,91	122,5±14,43	147,2±34,26
Энергетическая ценность, Дж	478,4±10,09	576,6±79,16	512,8±60,42	616,1±143,43

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

Анализ показателей качества мышечной ткани свиней (табл. 57) позволил установить, что у свиней 1-й и 3-й опытных групп наблюдалось более высокое содержание белка на 2,0-2,2% ($p < 0,05$) и золы на 0,3% ($p < 0,05$) в отличие от свиней контрольной группы. Кроме того, отмечена тенденция к снижению pH мяса в опытных группах на 0,12-0,22 ед. (2,1-3,8%). Известно, что чем ниже величина pH, тем выше стойкость мяса при хранении и выше его влагосвязывающая способность.

Кислотность мяса у молодняка всех групп соответствовала технологическим требованиям для мяса хорошего качества (5,53-5,75 ед.), что свидетельствует о высоком содержании гликогена в мышцах и косвенно указывает на хорошее здоровье и высокую упитанность животных.

В наших исследованиях не было установлено пороков качества свинины при применении кормовой добавки. При этом отмечена тенденция к повышению влагосвязывающей способности мышечной ткани (в процентах к общей влаге) животных 1-й опытной группы на 1,8% относительно указанного показателя сверстников контроля.

В мышечной ткани животных всех опытных групп обнаружена тенденция к более высокому содержанию сухого вещества на 2,0-5,2%, массовой доли жира на 0,2-2,7% и более высокой калорийности на 7,2-28,8%.

Таким образом, при использовании изучаемой кормовой добавки у свиней опытных групп установлена тенденция к снижению рН мяса, увеличению влагосвязывающей способности мышечной ткани в процентах к общей влаге в 1-й опытной группе на 1,8% в сравнении с контролем, что свидетельствует о повышении сочности мяса и выхода готовой продукции при промышленной переработке. В мышечной ткани свиней 1-й и 3-й опытных групп содержание белка и золы на 2,0-2,2% ($p < 0,05$) и 0,3% ($p < 0,05$) соответственно больше, чем в контроле.

На рисунке 27 представлена температура плавления шпика свиней.

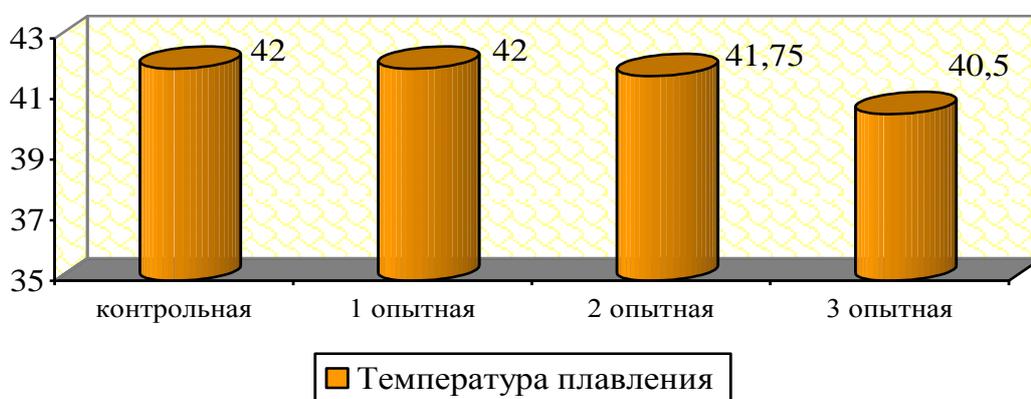


Рисунок 27 – Температура плавления жировой ткани, °C (n=4)

Жировая ткань свиней 3-й опытной группы имела наименьшую температуру плавления ($40,5 \pm 1,68^\circ\text{C}$), что 3,6% отклонялось в меньшую сторону от показателя свиней контрольной группы. Это указывает на тенденцию к более высокой усвояемости.

В таблице 58 приведены показатели химического состава шпика свиней.

Таблица 58 – Химический состав жировой ткани свиней, (n=4)

Показатель	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Общая влага, %	$6,5 \pm 0,87$	$5,7 \pm 2,04$	$6,8 \pm 0,72$	$6,6 \pm 0,45$
Сухое вещество, %	$93,5 \pm 0,87$	$94,3 \pm 2,04$	$93,2 \pm 0,72$	$93,4 \pm 0,45$
Белок, %	$1,4 \pm 0,09$	$1,5 \pm 0,12$	$1,3 \pm 0,15$	$1,4 \pm 0,07$
Жир, %	$92,1 \pm 0,93$	$93,8 \pm 2,00$	$91,8 \pm 0,57$	$92,0 \pm 0,41$
Калорийность, ккал	$834,5 \pm 8,14$	$841,3 \pm 18,14$	$831,8 \pm 5,71$	$833,5 \pm 3,85$
Энергетическая ценность, Дж	$3493,9 \pm 34,09$	$3522,1 \pm 75,94$	$3482,6 \pm 23,90$	$3489,8 \pm 16,12$

Наблюдалась тенденция к большей массовой доле сухого вещества, белка и жира в подкожной жировой ткани свиней 1-й опытной группы соответственно на 0,8%, 0,1% и 1,7% (табл. 58). 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 и составляли соответственно 3,46 и 3,39 корм. ед.

Разница по калорийности шпика между отдельными группами животных не являлась статистически достоверной. Относительно большая энергетическая ценность была характерна для подкожной жировой ткани особей 1-й группы.

В целом использование кормовой добавки не оказало значимого влияния на качество шпика свиней.

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

Состав и питательность 1 кг комбикорма и премикса для откормочного молодняка свиней на балансовом опыте приведен в приложении 20 и 21. Комбикорм, применяемый для кормления свиней на откорме на балансовом опыте по концентрации энергии и основных питательных веществ в 1 кг соответствовал нормам кормления (Нормы и рационы..., 2003).

В таблице 59 приведен коэффициент переваримости протеина рациона подсвинками на откорме.

Биологическая ценность кормового протеина зависит от наличия в нем необходимых аминокислот, а также от скорости их усвоения. На это оказывают влияние гормоны, витамины, достаточное количество углеводов и минеральных веществ (Еременко В.И., Сеин О.Б., 2012).

Таблица 59 – Коэффициент переваримости протеина рациона свиней на откорме (n=3)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Поступило с кормом, г	370,5	370,5
Выделено в кале, г	80,1	76,1
Протеин, %	78,4±0,91	79,5±2,88

Переваримость протеина у свиней контрольной группы составляла 78,4%, а у свиней опытной группы – 79,5%. У подсвинков опытной группы коэффициент переваримости сырого протеина был выше на 1,1% (табл. 59). Это указывает на большее отложение белка в их организме – главного строительного материала, что подтверждается результатами исследований откормочных качеств и качества мышечной ткани, приведенными ранее.

На основании анализа химического состава кормов, кормовых остатков, кала и мочи рассчитан баланс азота, кальция и фосфора у свиней на откорме (табл. 60).

Таблица 60 – Баланс и использование азота, кальция и фосфора у свиней (n=3)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Азот		
Принято с кормом, г	59,28	59,28
Выделено в кале, г	12,8±0,54	12,2±1,71
Выделено в моче, г	22,7±4,12	12,8±0,54
Переварено, г	46,5±0,54	47,1±1,71
Баланс ±	23,7±4,65	28,4±1,74
Использовано животным, %	40,0±7,85	47,8±2,94
Кальций		
Принято с кормом, г	115,2	115,2
Выделено в кале, г	25,2±3,06	31,6±3,45
Выделено в моче, г	22,7±4,12	21,6±0,54
Переварено, г	83,6±3,45	90,0±3,06
Баланс ±	70,3±1,92	73,4±1,90
Использовано животным, %	61,0±1,64	63,7±1,65
Фосфор		
Принято с кормом, г	177,6	177,6
Выделено в кале, г	17,0±1,72	18,7±3,44
Выделено в моче, г	9,3±1,64	6,9±3,44
Переварено, г	157,9±3,06	160,6±1,72
Баланс ±	148,6±2,13	153,7±3,24
Использовано животным, %	83,7±1,21	86,5±1,83

Из данных таблицы 60 следует, что у всех животных в опыте был отмечен положительный азотистый баланс. Использование кормовой добавки в опытной группе повысило эффективность использования азота от принятого на 7,8% и

способствовало оптимизации минерального обмена в организме свиней при большем отложении в теле кальция и фосфора соответственно на 2,7% и 2,8%.

3.5.7 Показатели крови молодняка свиней при использовании витаминной кормовой добавки

Изучение показателей крови при использовании кормовой добавки имеет большое значение, так как изменение процессов обмена веществ отражается на изменении состояния крови.

Исходя из данных морфологического и биохимического статуса крови молодняка в возрасте 4 месяца (табл. 61) видно, что свиньи 2-й опытной группы по уровню резервной щелочности на 3,9 об.% CO_2 ($p < 0,05$) опережали аналогов 1-й опытной группы. В 3-й опытной группе выявлено более высокое содержание гемоглобина на 26,7% ($p < 0,05$), резервной щелочности на 10,3 об.% CO_2 ($p < 0,001$), общего белка на 10,6 г/л (15,5%; $p < 0,001$) и кальция на 0,65 ммоль/л (25,9%; $p < 0,05$) в отличие от сверстников контроля, отмечено большее содержание альфа-глобулинов на 0,5% ($p < 0,05$) по сравнению с 1-й опытной группой и более высокий уровень общего белка на 14,8 % ($p < 0,001$) относительно особей 2-й опытной группы. У свиней 1-й и 2-й опытных групп отмечена тенденция к большей концентрации кальция, используемого в ферментативных процессах как пластический материал, на 19,1-22,3%, общего белка на 0,6-7,2%, эритроцитов на 6,7-10,0% и лейкоцитов на $2,6-4,9 \times 10^9/\text{л}$.

Таким образом, в возрасте 4 месяца в опытных группах уровень гемоглобина, резервной щелочности и общего белка относительно выше, чем в контроле, с достоверным отличием в 3-й опытной группе по гемоглобину на 26,7% ($p < 0,05$), резервной щелочности на 10,3 об.% CO_2 ($p < 0,001$) и общему белку на 15,5% ($p < 0,001$), что указывает на более интенсивный обмен веществ в их организме, в том числе белковый.

Таблица 61 – Морфологические и биохимические показатели крови свиней в возрасте 4 месяца (n=4)

Показатель	норма	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Гемоглобин, г/л	90-110	90,0±8,00	91,5±14,26	97,0±8,87	114,0±3,16 1)*
Эритроциты, 10 ¹² /л	6-7,5	6,0±0,32	6,4±0,31	6,6±0,20	6,9±0,33
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	8-16	11,1±2,88	16,0±0,26	13,7±1,37	15,5±1,28
Витамин А, мкмоль/л	0,35-1,22	0,48±0,115	0,39±0,087	0,56±0,143	0,52±0,062
Резервная щелочность, об. % СО ₂	48-60	48,9±0,17	49,5±0,47	53,4±1,08 2)*	59,2±0,60 1)***; 2)***; 3)**
Общий белок, г/л	65-85	68,4±0,28	73,3±5,26	68,8±0,93	79,0±1,25 1)***; 3)***
Альбумины, %	40-55	46,9±1,39	42,5±4,26	41,8±3,33	46,3±2,26
α-глобулины, %	14-20	14,1±0,66	14,6±0,43	14,9±0,75	15,1±0,87 2)*
β-глобулины, %	16-21	16,4±0,70	21,0±2,04	18,8±3,04	13,6±1,03 1)*
γ-глобулины, %	17-25	22,7±0,10	21,9±2,64	24,5±2,42	25,0±1,89
Кальций, ммоль/л	2,02-3,21	2,51±0,138	2,99±0,148	3,07±0,126	3,16±0,209 1)*
Фосфор, ммоль/л	1,46-3,45	1,67±0,269	1,53±0,064	1,60±0,355	1,73±0,231

Примечание 1: 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; 3) по сравнению со 2-й опытной группой.

Примечание 2: нормы приведены по Кудрявцеву А.А., Лебедеву П.Т. (1969); Четкинину А.В. (1980); справочнику ветеринарного врача под ред. Гавриша В.Г. и Калужного И.И. (2001); Финогенову А.Ю. (2011); Васильеву Ю.Г. (2021).

Следует отметить, что за счет белковой и гемоглобиновой буферных систем поддерживается на постоянном уровне резервная щелочность крови.

Тенденция к увеличению содержания эритроцитов в крови опытного молодняка возможно связана с тем, что витамин А обладает протеолитической функцией: один из белков организма трансферин, который необходим для синтеза эритроцитов. В целом, показатели крови животных в 4-х месячном возрасте соответствовали нормативным значениям.

Морфологические и биохимические показатели крови свиней в возрасте 6 месяцев даны в таблице 62.

В возрасте 6 месяцев в сыворотке крови свиней 2-й и 3-й опытных групп зарегистрировано более высокое содержание витамина А соответственно на 0,19 мкмоль/л (51,4%; $p < 0,05$) и 0,18 мкмоль/л (48,6%; $p < 0,05$), в отличие от животных, не получавших кормовой препарат (табл. 62). Кроме того, в сыворотке крови особей 3-й опытной группы было установлено также повышенное содержание общего белка на 8,0 г/л (11,2%; $p < 0,05$) в отличие от сверстников контроля.

В целом у свиней опытных групп отмечен более высокий уровень гемоглобина на 0,5-1,8%, резервной щелочности на 0,8-4,3 об. % CO_2 , общего белка на 3,2-11,2% (в 1-й и 2-й опытных группах) и гамма-глобулинов на 2,0-3,0%. Однако указанная разница с контролем не являлась достоверной.

Таким образом, в 6-месячном возрасте подсвинки всех опытных групп имели преимущество над контрольными аналогами по концентрации гемоглобина, витамина А, резервной щелочности, общего белка, гамма-глобулинов, с достоверным превосходством во 2-й опытной группе по витамину А на 51,4% ($p < 0,05$) и в 3-й опытной группе по витамину А на 48,6% ($p < 0,05$) и общему белку на 11,2% ($p < 0,05$), что подтверждает протеолитическое действие кормовой добавки и усиление интенсивности обменных процессов в организме свиней.

Таблица 62 – Морфологические и биохимические показатели крови молодняка свиней в возрасте 6 месяцев «ЛипоКар» (n=4)

Показатель	норма	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Гемоглобин, г/л	90-110	93,8±1,97	94,3±1,97	95,5±3,07	94,5±1,20
Эритроциты, 10 ¹² /л	6-7,5	6,4±0,49	6,3±0,21	6,1±0,41	6,6±0,46
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	8-16	16,0±1,69	15,4±1,90	11,1±1,06	16,0±3,63
Витамин А, мкмоль/л	0,35-1,22	0,37±0,012	0,41±0,023	0,56±0,071 1)*	0,55±0,047 1)*; 2)*
Резервная щелочность, об. % СО ₂	48-60	51,1±2,79	52,1±1,96	55,4±1,84	51,9±1,41
Общий белок, г/л	65-85	71,3±2,23	73,6±2,54	75,5±3,42	79,3±1,59 1)*
Альбумины, %	40-55	41,3±2,58	39,4±0,49	37,4±2,77	38,9±0,60
α-глобулины, %	14-20	14,7±1,40	19,3±2,31	20,0±2,89	18,4±0,76
β-глобулины, %	16-21	21,0±2,72	16,1±1,06	17,7±1,54	16,8±0,66
γ-глобулины, %	17-25	23,0±1,60	25,3±1,49	25,0±3,78	26,0±0,59
Кальций, ммоль/л	2,02-3,21	2,69±0,042	2,63±0,147	2,66±0,143	2,77±0,056
Фосфор, ммоль/л	1,46-3,45	2,49±0,285	2,10±0,214	2,33±0,249	2,30±0,180

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

Примечание 2: нормы приведены по Кудрявцеву А.А., Лебедеву П.Т. (1969); Четкинину А.В. (1980); по справочнику ветеринарного врача под. ред. Гавриша В.Г. и Калужного И.И. (2001); по Финогенову А.Ю. (2011); по Васильеву Ю.Г. (2021).

Показатели лейкограммы крови подсвинков в возрасте 4-х месяцев приведены в таблице 63.

Таблица 63 – Лейкограмма крови молодняка свиней в возрасте 4 месяца (n=4)

Показатель	норма	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Базофилы	0-1	0,0±0,00	0,0±0,00	0,0±0,00	0,0±0,00
Эозинофилы	1-4	3,3±1,08	3,7±1,47	4,3±1,96	4,3±1,52
Юные нейтрофилы	0-2	0,0±0,00	0,0±0,00	0,0±0,00	0,0±0,00
Палочкоядерные нейтрофилы	2-4	6,0±1,41	4,5±1,00	4,3±0,89	3,3±1,06
Сегментоядерные нейтрофилы	40-48	50,0±2,21	46,3±2,18	39,8±2,28 1)*	38,0±2,24 1)**; 2)*
Лимфоциты	40-50	40,0±0,47	44,5±0,75 1)***	48,3±1,36 1)***; 2)*	50,0±1,15 1)***; 2)**
Моноциты	2-6	2,0±0,58	2,7±0,82	3,5±0,75	4,5±0,75 1)*

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

Примечание 2: нормы приведены по Коробову А.В. и др. (1998); по справочнику ветеринарного врача под. ред. В.Г. Гавриша и И.И. Калужного (2001).

Из результатов исследования лейкограммы молодняка свиней в возрасте 4 месяца следует (табл. 63), что по содержанию эозинофилов – регуляторов функций базофилов и тучных клеток, организующих очаг воспаления, отмечается тенденция к более высоким значениям в опытных группах. Доля сегментоядерных нейтрофилов во 2-й и 3-й опытных группах ниже на 10,2% ($p<0,05$) и 12,0% ($p<0,01$) соответственно в сравнении с контролем.

Содержание лимфоцитов – основного рабочего органа в специфических иммунных реакциях, напротив, во 2-й и 3-й опытных группах больше относительно контроля на 8,3% ($p<0,001$) и 10,0% ($p<0,001$) соответственно. Известно что лимфоциты участвуют в синтезе бета- и гамма-глобулинов, адсорбируют циркулирующие в крови антитела и различные яды. Содержание глобулинов было также больше в указанных группах по сравнению с контролем.

По доле моноцитов, выполняющих роль фагоцитов, особи 3-й опытной группы на 2,5% ($p<0,05$) опережали контрольных аналогов.

Показатели лейкограммы крови подсвинков в возрасте 6-ти месяцев приведены в таблице 64.

Таблица 64 – Лейкограмма крови молодняка свиней в возрасте 6 месяцев (n=4)

Показатель	норма	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Базофилы	0-1	0,0±0,00	0,0±0,00	0,0±0,00	0,0±0,00
Эозинофилы	1-4	1,8±0,55	3,5±1,00	4,0±0,82	3,8±0,73
Юные нейтрофилы	0-2	0,5±0,58	0,0±0,00	0,0±0,00	0,0±0,00
Палочкоядерные нейтрофилы	2-4	4,0±1,05	4,5±0,75	3,3±0,99	3,8±0,87
Сегментоядерные нейтрофилы	40-48	36,8±2,07	39,3±2,07	37,8±1,79	38,3±1,52
Лимфоциты	40-50	50,0±6,42	45,5±5,44	49,0±5,28	46,5±4,32
Моноциты	2-6	1,8±0,99	2,0±1,05	3,1±0,37	2,0±0,82

Примечание 2: нормы приведены по Коробов А.В. и др. (1998); по справочнику ветеринарного врача под. ред. В.Г. Гавриша и И.И. Калюжного (2001).

В возрасте 6 месяцев выявили сходную динамику – в крови молодняка опытных групп было больше эозинофилов на 1,7-2,2%, сегментоядерных нейтрофилов на 1,0-2,5% и моноцитов на 0,2-1,3%, однако по содержанию лимфоцитов наблюдалась тенденция к снижению их концентрации.

Результаты изучения показателей клеточного и гуморального иммунитета в организме свиней даны в таблице 65 и на рисунках 7, 8, 9 и 10.

Результаты исследования содержания Т- и В-лимфоцитов в периферической крови молодняка свиней позволили установить (табл. 65, рис. 28, 29, 30 и 31), что в 4-х месячном возрасте тенденция к более высокому содержанию рЕ-РОК и БЕ-РОК отмечена в крови животных 1-й опытной группы, что на 8,1-8,8% превышало аналогичные показатели в контроле.

Таблица 65 – Относительное содержание Т- и В-лимфоцитов в крови молодняка свиней, % (n=3)

Показатель	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
в возрасте 4 месяцев				
Т-лимфоциты: индукторы-хелперы (pE-POK)	41,90±14,328	50,68±8,904	41,49±6,783	31,95±7,456
активированные (bE-POK)	33,35±8,133	41,43±18,964	33,09±10,470	34,40±6,644
тотальные (tE-POK)	54,03±3,150	56,97±8,982	57,88±7,921	70,07±6,026
киллеры-супрессоры (vE-POK)	39,85±7,865	30,84±4,020	20,41±6,699	35,03±7,849
В-лимфоциты (EM-POK)	12,41±6,540	14,77±7,556	14,39±4,823	14,00±4,243
в возрасте 6 месяцев				
Т-лимфоциты: индукторы-хелперы (pE-POK)	39,90±14,440	51,72±9,160	41,82±3,645	30,70±5,352
активированные (bE-POK)	30,49±5,190	38,74±14,438	31,36±8,540	32,20±3,769
тотальные (tE-POK)	53,60±1,813	53,21±9,906	55,19±9,568	62,92±4,947
киллеры-супрессоры (vE-POK)	35,24±8,346	28,13±4,185	19,25±5,454	32,74±8,491
В-лимфоциты (EM-POK)	14,92±8,319	16,24±6,592	16,50±3,800	20,80±10,255

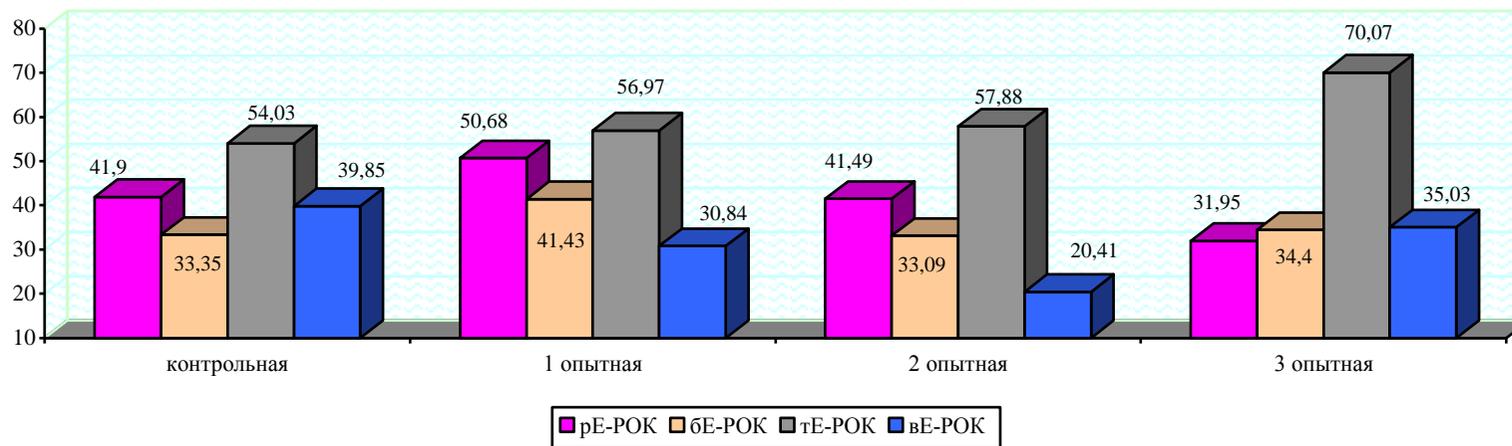


Рисунок 28 – Относительное содержание разных субпопуляций Т- лимфоцитов в крови молодняка свиней в возрасте 4 месяца, % (n=3)

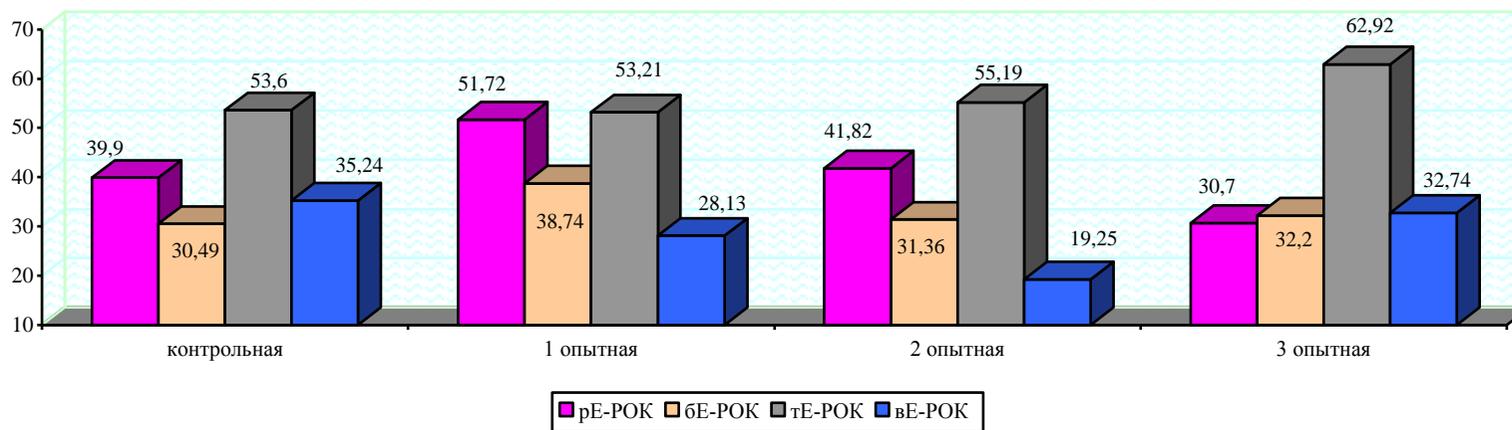


Рисунок 29 – Относительное содержание разных субпопуляций Т- лимфоцитов в крови молодняка свиней в возрасте 6 месяцев, % (n=3)

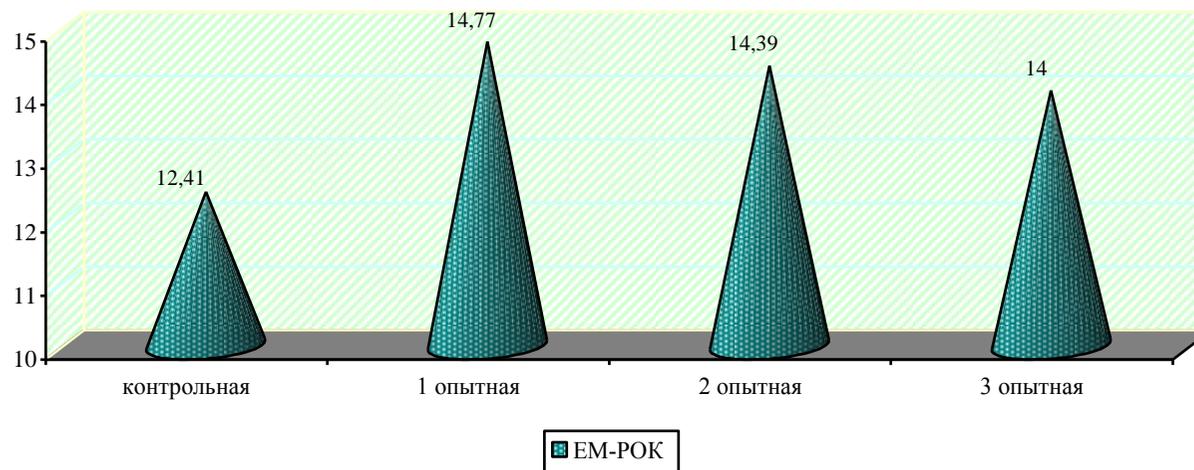


Рисунок 30 – Относительное содержание В- лимфоцитов в крови молодняка свиней в возрасте 4 месяца, % (n=3)

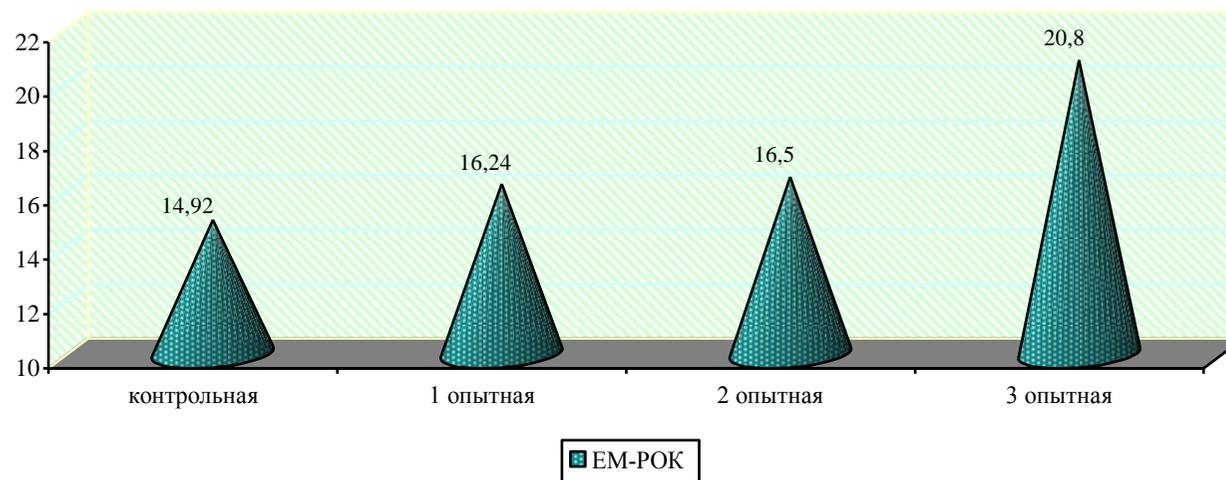


Рисунок 31 – Относительное содержание В- лимфоцитов в крови молодняка свиней в возрасте 6 месяцев, % (n=3)

Концентрация в периферической крови животных опытных групп субпопуляции тЕ-РОК превышает контрольных аналогов на 2,9-16,0%. Указанная субпопуляция лимфоцитов отвечает за участие в фагоцитозе. Причем наиболее сильная реакция характерна для особей 3-й опытной группы, получавших максимальную дозировку кормовой добавки.

В крови опытных подсвинков выявлена относительно более высокая доля В-лимфоцитов (ЕМ-РОК), основная функция которых связана с выработкой антител и обеспечением гуморального иммунитета. И напротив, концентрация киллеров-супрессоров более значительна в контрольной группе. Указанная популяция лимфоцитов подавляет деятельность иммунных клеток, принимающих участие в реакции фагоцитоза.

В возрасте 6 месяцев также наблюдается тенденция к увеличению относительной доли рЕ-РОК в циркуляции крови свиней 1-й и 2-й опытных групп на 11,8% и 1,9% соответственно. Процент субпопуляции лимфоцитов БЕ-РОК выше в крови молодняка опытных групп на 0,9-8,3%. Уровень В-лимфоцитов в опытных группах больше на 1,3-5,9% в отличие от контроля.

Относительное содержание тЕ-РОК во 2-й и 3-й опытных группах было больше, чем у сверстников контрольной группы на 1,6% и 9,3%.

По содержанию вЕ-РОК животные опытных групп уступали контрольным сверстникам на 2,5-16,0%.

Таким образом, в крови животных опытных групп в 4-х и 6-ти месячном возрасте установлена тенденция к превосходству показателей тЕ-РОК (тотальных Т-лимфоцитов) на 1,6-16,0%, отвечающих за клеточный иммунитет, и отмечена тенденция к большей концентрации В-лимфоцитов на 1,3-5,9%, обеспечивающих гуморальный иммунитет. Следует отметить, что подсинки 3-й опытной группы в большинстве случаев превалируют по относительной доле указанных субпопуляций лимфоцитов.

Полученные данные указывают на то, что применение в кормлении свиноматок витаминной кормовой добавки во второй половине супоросности оказало положительное иммунопротективное воздействие на полученное

потомство. Однако более выраженный иммуностимулирующий эффект установлен при одновременном использовании испытуемой кормовой добавки на свиноматках и полученных от них поросятах.

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

Расчет экономической эффективности использования кормовой добавки «ЛипоКар» в рационах супоросных свиноматок и полученного от них молодняка приведен в таблице 66.

Таблица 66 – Расчет экономической эффективности исследований

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Валовой прирост на 1 голову, кг	70	70	70	70
Затраты корма на 1 кг прироста, корм ед.	3,76	3,60	3,46	3,39
Валовые затраты корма, корм.ед.	263,2	252,0	242,2	237,3
Себестоимость прироста без учета дополнительных затрат на кормовую добавку, руб	6166	5962	5784	5694
Дополнительные затраты на кормовую добавку «ЛипоКар», руб.	-	70,4	402,4	134,4
Себестоимость прироста с учетом дополнительных затрат на кормовую добавку, руб	6166	6032	5886	5828
Выручка от реализации прироста, руб.	8050	8050	8050	8050
Прибыль, руб.	1884	2018	2164	2222
Экономический эффект, руб.	x	+134	+280	+338

В результате исследований выявлено (табл. 66), что наибольший экономический эффект в расчете на 1 голову молодняка получен в 3-й опытной

группе, что составило 338 рублей в отличие от контрольной группы.

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

3.5.9 Производственная апробация

Для производственной проверки результатов научно-хозяйственного опыта были подобраны две группы поросят в возрасте 60 дней по 50 голов в каждой группе (табл. 67).

Таблица 67 – Производственная апробация использования кормовой добавки в рационах молодняка (n=50)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Валовой прирост на 1 голову, кг	70	70
Затраты корма на 1 кг прироста, корм ед.	3,76	3,39
Валовые затраты корма, корм.ед.	263,2	237,8
Себестоимость прироста без учета дополнительных затрат на кормовую добавку, руб	6166	5704
Дополнительные затраты на кормовую добавку «ЛипоКар», руб.	-	134,4
Себестоимость прироста с учетом дополнительных затрат на кормовую добавку, руб	6166	5838
Выручка от реализации прироста, руб.	8050	8050
Прибыль, руб.	1884	2212
Экономический эффект, руб.	x	+328

В контрольной группе кормовую добавку не использовали. В опытной группе молодняк получен от маток, которым скармливали в период супоросности (с 85 дня) кормовую добавку «ЛипоКар» в дозе 2,1 г/гол./сут. Молодняк в период дорастивания в дополнение к основному рациону (приложение 17, 18), получал кормовую добавку «ЛипоКар» в дозе 0,8 г/гол. в сутки (приложение 12).

В результате исследований выявлено (табл. 67), что наибольший экономический эффект получен в опытной группе в размере 328 рублей от реализации 1 головы откормочного молодняка свиней.

Материалы, изложенные в разделе 3.5, получены совместно с Пушкаревым И.А. и опубликованы в соавторстве с Пушкаревым И.А., Косаревым А.П., Понамаревым Н.М., Новиковым Н.А., Требуховым А.В., Владимировым Н.И., Ткаченко Л.В., Клименком И.И., Хапёрским Ю.А., Жуковым В.М., Рагимовым Г.И. [47, 312, 313, 314, 315, 318, 319, 479].

4 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

В результате межпородного скрещивания разных генотипов повышается продуктивность и жизнеспособность полученного потомства за счёт использования эффекта гетерозиса. Однако не каждое скрещивание приводит к гетерозису, поэтому важно проводить отбор с материнской и с отцовской стороны (Гришкова А. и др., 2011; Полозюк О., Максимов Г. 2012; Перевойко Ж.А., 2014; Бальников А.А., Рябцева С.В., 2014).

Результаты отдельных опытов (Кулигин С.И., Сахно Б.Н., 2004; Заболотная А.А., 2004; Бекенёв В.А. и др., 2007) показывают, что для маток ачинского типа крупной белой породы характерны высокие показатели многоплодия (11,4 гол.), молочности (64 кг) и массы гнезда в 2 месяца (201 кг).

Согласно результатам наших исследований у свиноматок ачинского типа отмечено многоплодие на уровне 12,0 голов, масса гнезда в 30 и 60 дней соответственно 84,6 кг и 186,4 кг. При сочетании внутривидовых заводских типов ♀КБ_А × ♂КБ_К среднее многоплодие составило 10,3±0,56 голов (14,2%; $p < 0,05$), что ниже, чем у свиной ачинского типа в контроле.

Еронин В.В. (1983); Заболотная А.А. (2003, 2004), напротив, при межтиповом кроссировании зарегистрировали увеличение показателя многоплодия.

При межпородном скрещивании маток ачинского типа с хряками скороспелой мясной породы нами также получено более высокое многоплодие на 12,5% ($p < 0,05$) против соответствующего показателя свиной ачинского типа в контроле.

Кабанов В. и др., (1998); Джунельбаев Е., Быков В. (1999); Долбня А.Ф. (1999); Жанадилов А.Ю. (2005); Соколов Н. (2007) при межпородном скрещивании маток КБ и хряков СМ-1 регистрировали увеличение многоплодия, молочности и массы гнезда к отъему соответственно на 2,0-14,5%; 3,5-11,3% и 3,9-18,9%.

В то же время Панин Н.М. (1993); Полянский В.И., Петрушко И.С. (2003); Тагиров Х., Асаев Э. (2007); Бекенёв В.А. и др. (2007) при сочетании маток КБ ×

СМ-1 наоборот, отмечали снижение многоплодия в гнездах на 1,1-13,16%.

В нашем опыте при межтиповом кроссировании ♀КБ_А × ♂КБ_К среднесуточные приросты подсвинков были выше на 10,0% ($p < 0,001$), чем у сверстников катуньского типа.

В исследованиях Андриющенко В.А. (1993); Смирнова Л.И. (1993); Долбня А.Ф. (1999); Евсюкова О.Н. (2000); Никульникова В.Е. и др. (2007); Тагирова Х., Асаева Э., (2007) скрещивание свиней по схеме ♀КБ × ♂Л способствовало получению у помесных подсвинков более высокой скороспелости на 1,8-6,7% и лучшей конверсии корма на 4,0-10,3%.

Результаты эксперимента, проведенного Коваленко М.Н. (2001) показали, что подбор к свиноматкам катуньского типа хряков породы ландрас обусловил увеличение скороспелости полученного потомства на 5,3% и сокращение затрат корма на прирост 7,0% в отличие от разведения свиней катуньского типа.

Нами представлены аналогичные результаты при скрещивании по схеме ♀КБ_К × ♂Л: потомки были более скороспелыми на 5,3% ($p < 0,001$), с лучшей оплатой корма приростом на 1,9%.

В то же время Андриющенко В.А. (1993); Евсюков О.Н. (2000); Чигрин Д.В. (2000) получили противоположные данные. При скрещивании маток КБ с хряками СМ-1 скороспелость полученного помесного молодняка была меньше на 1,1-3,4%, затраты корма больше на 1,6-3,0%, среднесуточные приросты ниже на 1,9-7,8%, чем у свиней крупной белой породы.

В нашем эксперименте при подборе маток катуньского типа и хряков СМ-1 полученный помесный молодняк опережал своих сверстников катуньского типа по скороспелости на 3,9% ($p < 0,01$), скорости роста на 10,5% ($p < 0,001$). Сочетание маток ачинского типа с хряками породы СМ-1 способствовало повышению скороспелости на 3,5% ($p < 0,001$) в отличие от разведения свиней во 2-й контрольной группе.

По данным Кабанова В. и др. (1998); Джунельбаева Е., Быкова В. (1999); Жанадилова А.Ю. (2005); Фроловой И. и др. (2005); Малышева В.И., Джунельбаева Е.Т. (2006); Сердюкова И.П. (2006), полученный в результате

скрещивания с участием хряков СМ-1 молодняк имел повышенную скороспелость на 1,8-10,8%, относительно низкие затраты корма на 2,4-13,7% при лучшей скорости роста на 3,8-11,3%.

По нашим данным, при межтиповом сочетании $\text{♀КБ}_K \times \text{♂КБ}_A$ и $\text{♀КБ}_A \times \text{♂КБ}_K$ полученный помесный молодняк превышал свиней катуньского типа по длине туши на 4,2-5,1% ($p < 0,001$).

Сердюков И.П. (2006) определил, что при сочетании григорополисского и венцовского типов крупной белой породы у потомков длина туши была больше на 2,6-3,2%.

Результаты проведенного нами эксперимента указывают на достоверное превосходство помесного молодняка ($\text{КБ}_A \times \text{Л}$) и ($\text{КБ}_K \times \text{Л}$) по убойному выходу до 9,3%, длине туши до 6,6%, массе окорока до 29,9%, площади «мышечного глазка» до 7,0%, при меньшей толщине шпика до 21,1%. Межпородные помеси в целом обладали большим убойным выходом (70,8-74,6%) против соответствующего показателя чистопородных сверстников (64,2-69,2%) и имели большую массу внутреннего жира.

По данным Погодаева В.А. и др. (2010) у помесных подсвинков получена тенденция к улучшению убойных качеств, с превосходством по массе туши, убойному выходу, при меньшей массе внутреннего жира.

Согласно данным, полученным Савенко Н.А. и др. (2006); Тагировым Х., Асаевым Э., (2007); Никульниковым В.Е., Кононенко Е. и др. (2007), при сочетании $\text{♀КБ} \times \text{♂Л}$ убойный выход, длина туши, масса окорока, площадь «мышечного глазка» были больше, а осаленность туш меньше, чем у чистопородных сверстников.

Противоположные результаты получили Долбня А.Ф. (1999), Чигрин Д.В. (2000) при сочетании $\text{♀КБ} \times \text{♂Л}$, когда полученное потомство по длине туши и массе задней 1/3 полутуши уступало чистопородным аналогам.

В нашем опыте при скрещивании $\text{♀КБ}_K \times \text{♂СМ-1}$ и $\text{♀КБ}_A \times \text{♂СМ-1}$ у потомства установлено преимущество по убойному выходу, длине туши, массе окорока, площади «мышечного глазка», при меньшей толщине шпика, чем при

чистопородном разведении.

Аналогичные результаты приводят в своих исследованиях Жанадилов А.Ю. (2005); Сердюков И.П., (2006); Соколов Н. (2007), когда подбор свиной по схеме ♀КБ × ♂СМ-1 обусловил более высокие показатели убойного выхода, длины туши, массы окорока, площади «мышечного глазка» и менее тонкий шпик.

От маток крупной белой породы при закреплении за ними хряков пород ландрас и СМ-1 в нашем опыте получено потомство, которое было более растянутым до 10,0% ($p < 0,01$) и менее сбитым до 6,7% ($p < 0,001$).

Подобные результаты приводит Соколов Н. (2007), когда при скрещивании КБ × СМ-1 у полученного молодняка обнаружена меньшая сбитость на 3,3-4,9%.

Сердюков И.П. (2006) установил, что подсвинки сочетания КБ × СМ-1 были более растянутыми и массивными на 14,4% и 11,8% соответственно.

Андрющенко В.А. (1993); Джунельбаев Е.Т. и др. (1999); Евсюков О.Н. (2000); Никитченко В.Е. (2005) сообщают, что помесные и гибридные свиньи опережают чистопородных животных по диаметру мышечных волокон.

В наших исследованиях помесные подсвинки от сочетания маток КБ_А и КБ_К и хряков мясных пород (Л, СМ-1) также опережали чистопородных свиной по толщине мышечных волокон от 5,4% до 24,0% ($p < 0,05$).

Дениченко Е.Н. (2004) наибольший диаметр мышечных волокон отмечал у животных породы СМ-1.

Согласно нашим данным при использовании в скрещивании хряков скороспелой мясной породы диаметр мышечных волокон у полученных помесей был больше на 7,6-24,0% в отличие от чистопородных аналогов контроля. Межпородное скрещивание маток КБ_А и КБ_К с хряками породы ландрас и СМ-1 привело к снижению рН мяса на 5,3-9,3% ($p < 0,05-0,001$). Возможно, это связано с повышенной стрессчувствительностью мясных пород.

Григорян Г.Ш. (1993); Джунельбаев Е.Т. и др. (1999); О.Н. Евсюков (2000); Т.Н. Тимошенко (2003) отмечали более высокое значение активной

кислотности мяса помесного молодняка по отношению к чистопородным свиньям.

Еронин В.В. (1983) при межтиповом кроссировании свиней крупной белой породы установил увеличение рН мяса на 8,4% ($p < 0,001$).

Согласно сведениям Андриющенко В.А. (1993), рН мяса свиней в опыте находилась в пределах 6,39-6,78 ед., а у гибридов выявлена тенденция к уменьшению этого показателя.

Параскевопуло А.С. (1999) установил, что в мясе помесного молодняка, полученного в результате скрещивания с хряками породы ландрас, величина активной кислотности мяса стала меньше на 0,5-1,4%, в отличие от аналогичного показателя свиней крупной белой породы.

Влагоудерживающая способность мяса хорошего качества имеет значение на уровне 53-66% (Даниленко И.П. и др., 1988; Бажов Г.М., 2009).

В проведенном нами опыте этот показатель имел величину 48,7-64,3%. При межтиповом кроссировании по схеме ♀КБ_к × ♂КБ_а выявлено уменьшение влагосвязывающей способности мяса на 6,0% ($p < 0,05$). У свиней КБ_а × Л рассматриваемый показатель на 7,6% ($p < 0,05$) был больше, чем у животных ачинского типа и имел величину 64,3%. Влагосвязывающая способность мышечной ткани в большинстве случаев выше, чем при чистопородном разведении.

К аналогичным выводам пришли Долбня А.Ф. (1999); Джунельбаев Е.Т. и др. (1999); Евсюков О.Н. (2000); Тимошенко Т.Н. (2003); Бурмистров В., Пустовит И. (2005), Савенко Н.А. и др. (2006), которые у помесного молодняка выявили повышение влагосвязывающей способности мяса.

В то же время Водяникова В.В. (2002) получила противоположные результаты. Влагосвязывающая способность мяса у помесного молодняка была меньше на 4,9% ($p < 0,05$).

В нашем опыте при межтиповом кроссировании свиней массовая доля влаги в мышечной ткани относительно выше (73,7 и 74,9%), чем у свиней катуньского (73,4%) и ачинского типа (72,0%), однако у помесного молодняка

КБ_к × Л и КБ_к × СМ-1 и содержание влаги в мышечной ткани относительно меньше, чем у чистопородных сверстников и составляет 72,6% и 72,1% соответственно.

По данным ряда авторов (Семёнов В.В., 2002; Тимошенко Т.Н., 2003; Бурмистров В., Пустовит И., 2005; Бажов Г.М., 2009; Никульников В. и др., 2007) существенной разницы по химическому составу мяса между чистопородными и помесными животными не отмечалось.

В проведенном нами эксперименте содержание белка в мышечной ткани помесей, полученных от сочетания маток крупной белой породы, хряков породы ландрас и СМ-1 оказалось больше (22,3-23,3%), чем у чистопородных свиней разных типов (20,0 и 21,1%). В образцах мышечной ткани помесного молодняка, полученного от сочетания пород: ♀КБ_к × ♂Л, ♀КБ_а × ♂Л и ♀КБ_а × ♂СМ-1 удельный вес жира меньше ($p < 0,05-0,01$) на 2,3-3,2%.

По данным Евсюкова О.Н. (2000); Водяниковой В.В. (2002) температура плавления шпика помесей КБ × Л на 3,5% больше, чем у свиней крупной белой породы. Однако Березовский Н.Д. (1968); Рясков В.И. (2005), напротив, получил снижение у помесей рассматриваемого показателя на 0,1-7,2%.

В нашем эксперименте при межтиповом сочетании температура плавления жировой ткани полученного молодняка значительно не изменилась. При межпородном подборе ♀КБ_к × ♂СМ-1 установлена более высокая температура плавления шпика на 2,2 °С (5,4%, $p < 0,01$) в отличие от чистопородных аналогов крупной белой породы.

В своих научных работах Кабанов В.Д. и др. (1998); Чигрин Д.В. и др. (2000); Бурмистров В., Пустовит И., (2005); Kaszorek S. et al. (1998) приводят сведения о том, что свињи мясных типов имеют большую водянистость подкожной жировой ткани, большее содержание в нем минеральных веществ, белка и меньшее содержание жира против соответствующих показателей животных мясо-сального направления продуктивности.

В исследованиях Евсюкова О.Н. (2000); Водяниковой В.В. (2002) в подкожной жировой ткани помесного молодняка содержалось меньше сухого

вещества и жира на 0,14-0,29% и на 0,45-0,77%, однако было больше протеина и золы на 0,31-0,47% и 0,01% соответственно.

В то же время Рясков В.И. (2005) в жировой ткани помесного молодняка установил большее содержание сухого вещества на 0,22-0,85%, но меньшую массовую долю жира на 0,27-0,47% против соответствующих показателей особой крупной белой породы.

В целом, данные первого опыта свидетельствуют, что межтиповое кроссирование и межпородное скрещивание способно повысить продуктивные качества свиней, оказать влияние на особенности телосложения молодняка, показатели крови, качество мышечной и жировой ткани.

Так, потомки, полученные в результате сочетания маток катуньского и хряков ачинского типа (3-я опытная группа) в отличие от свиней катуньского типа являлись менее высоконогими на 8,0% ($p < 0,05$), менее костистыми на 1,9% ($p < 0,05$), опережали по длине туши на 4,2% ($p < 0,001$), массе внутреннего жира на 0,7 кг ($p < 0,01$), уступали по влагосвязывающей способности мышечной ткани на 6,0% ($p < 0,05$). Их мышечная ткань содержала больше фосфора на 0,057% ($p < 0,05$), а жировая ткань меньше белка на 2,0 % ($p < 0,01$). Содержание гемоглобина, общего белка, альфа-глобулинов, рЕ-РОК и бЕ-РОК в их крови было больше (при $p < 0,05-0,001$) на 17,1%, 6,9%, 5,1%, 9,8% и 2,5%.

В отличие от сверстников ачинского типа свињи 3-й опытной группы характеризовались меньшим развитием груди на 11,3% ($p < 0,05$), уступали по скороспелости на 4,6 дней ($p < 0,05$), приросту на 53,3 г ($p < 0,001$), убойному выходу на 3,1% ($p < 0,05$), массе окорока на 1,0 кг ($p < 0,001$), их мышечная ткань имела более низкую влагосвязывающую способность на 8,0% ($p < 0,05$), а жировая ткань содержала меньше белка на 1,7% ($p < 0,05$). По концентрации эритроцитов и лейкоцитов они превосходили маток ачинского типа на $0,4 \times 10^{12}/л$ и $5,8 \times 10^9/л$, а по уровню тЕ-РОК уступали на 11,1% ($p < 0,05$).

Молодняк свиней, полученный в результате межтипового кроссирования (4 опытная группа) в отличие от свиней катуньского типа был менее

высоконогим на 7,8% ($p < 0,05$), имел преимущество по скорости роста на 74,6 г ($p < 0,001$), убойному выходу на 3,6% ($p < 0,001$), длине туши на 5,1% ($p < 0,001$), массе внутреннего жира на 1,0 кг ($p < 0,001$), массе внутренних органов на 0,5 кг ($p < 0,05$), их жировая ткань содержала меньше сухого вещества на 1,9% ($p < 0,05$), меньше белка на 1,3% ($p < 0,05$), в их крови обнаружено меньше эритроцитов на 15,5% (на $1,1 \times 10^{12}/л$), но больше гемоглобина на 12,9% ($p < 0,001$), фосфора на 12,7% ($p < 0,05$), общего белка на 8,3% ($p < 0,05$), рЕ-РОК на 6,1% ($p < 0,01$), бЕ-РОК на 1,8% ($p < 0,05$).

В отличие от сверстников ачинского типа особи 4-й опытной группы уступали по развитию груди на 11,1% ($p < 0,05$), сбитости на 4,1% ($p < 0,05$), скороспелости на 7,3 дня ($p < 0,001$), массе окорока на 1,2 кг ($p < 0,001$), но превосходили по массе внутренних органов на 0,49 кг ($p < 0,05$), содержанию общей влаги в мышечной ткани на 2,9% ($p < 0,05$). В их мышечной ткани было меньше белка на 1,5% ($p < 0,05$). Они уступали чистопородным сверстникам ачинского типа по содержанию эритроцитов на $0,6 \times 10^{12}/л$ ($p < 0,05$), по относительной доле рЕ-РОК на 5,9% ($p < 0,01$), тЕ-РОК на 23,1% ($p < 0,01$), но превосходили по уровню лейкоцитов на $5,2 \times 10^9/л$.

При скрещивании ♀КБ_к × ♂Л полученный молодняк был менее длинноногим на 9,9% ($p < 0,01$), более скороспелым на 10,2 дня ($p < 0,001$), с более высокой скоростью роста на 10,7% ($p < 0,001$), с преимуществом по показателям убойного выхода на 9,3% ($p < 0,001$), длины туши на 6,6% ($p < 0,001$), массы окорока на 30,4% ($p < 0,001$), площади «мышечного глазка» на 7,0% ($p < 0,05$), имел более тонкий шпик на 5,5 мм (на 16,8%, $p < 0,05$), опережал по массе внутреннего жира на 0,8 кг ($p < 0,001$) и массе внутренних органов на 0,6 кг ($p < 0,05$). Их мышечная ткань отличалась более низкими значениями рН на 0,5 ед. (на 8,7%, $p < 0,01$), меньшим содержанием жира на 2,3% ($p < 0,01$), но большим содержанием белка на 3,1% ($p < 0,01$), фосфора на 0,097% ($p < 0,001$) и более крупными мышечными волокнами на 15,4% ($p < 0,01$). В их крови содержалось

больше гемоглобина на 18,0% ($p < 0,001$), кальция на 16,7% ($p < 0,05$), фосфора на 16,9% ($p < 0,05$), общего белка на 23,4% ($p < 0,001$), альфа-глобулинов на 7,8% ($p < 0,01$), тЕ-РОК на 15,3% ($p < 0,05$), но меньше гамма-глобулинов на 10,9% ($p < 0,001$), чем у свиней катуньского типа.

Полученный в результате промышленного скрещивания молодняк генотипа КБ_к × СМ-1 был менее длинноногим на 10,2% ($p < 0,01$), более скороспелым на 7,5 дней ($p < 0,01$), с большей скоростью роста на 10,5% ($p < 0,001$), превосходил по убойному выходу на 6,6% ($p < 0,001$), длине туши на 6,8% ($p < 0,01$), массе окорока на 6,2% ($p < 0,001$), площади «мышечного глазка» на 18,0% ($p < 0,001$), массе внутреннего жира на 0,6 кг ($p < 0,01$), имел меньше массу головы на 1,3 кг ($p < 0,001$). В мышечной ткани отмечена более низкая величина рН на 0,3 ед. ($p < 0,05$), но более высокое содержание белка на 2,3% ($p < 0,05$) и фосфора на 0,047% ($p < 0,05$). Жировая ткань содержала больше жира на 3,2% ($p < 0,001$), но меньше белка на 2,4% ($p < 0,001$), при меньшей температуре плавления на 2,2 °С ($p < 0,01$), обладала большей калорийностью на 18,8 ккал ($p < 0,001$). Они превосходили 1-ю контрольную группу по содержанию в сыворотке крови кальция на 20,0% ($p < 0,01$), общего белка на 23,1% ($p < 0,001$), альфа-глобулинов на 6,9% ($p < 0,001$), тЕ-РОК на 16,1% ($p < 0,05$) и В-лимфоцитов на 4,2% ($p < 0,01$), но уступали по удельному весу гамма-глобулинов на 11,3% ($p < 0,001$).

При скрещивании ♀КБ_А × ♂Л полученный молодняк был менее сбитым, массивным и широкотелым соответственно на 6,7% ($p < 0,001$), 8,6% ($p < 0,001$) и 2,7% ($p < 0,01$), имел большее значение убойного выхода, массы окорока, площади «мышечного глазка», массы внутреннего жира и внутренних органов на 4,9% ($p < 0,001$), 14,3% ($p < 0,001$), 7,1% ($p < 0,05$), 0,3 кг ($p < 0,05$) и 0,4 кг ($p < 0,05$), но отличался более тонким шпиком на 21,2% ($p < 0,05$) и меньшей массой головы на 1,1 кг ($p < 0,001$). В мышечной ткани у них была установлена более высокая влагосвязывающая способность на 7,6% ($p < 0,05$), более низкая

величина рН на 0,48 ед. ($p < 0,01$), содержалось больше белка на 2,2% ($p < 0,01$), но меньше жира и фосфора на 3,2% ($p < 0,01$) и 0,09% ($p < 0,05$), при меньшей калорийности на 14,7% ($p < 0,05$). В жировой ткани содержалось больше жира на 4,6% ($p < 0,05$), меньше белка на 1,7% ($p < 0,05$). В крови помесей в сравнении со 2-й контрольной группой отмечен более высокий уровень альбуминов на 5,4% ($p < 0,001$), но относительно низкая доля рЕ-РОК и бЕ-РОК на 8,1% ($p < 0,05$) и 6,9% ($p < 0,001$).

При сочетании пород ♀КБА × ♂СМ-1 потомство оказалось более растянутым и костистым на 10,0% ($p < 0,01$) и 2,1% ($p < 0,05$), но менее длинноногим на 8,2% ($p < 0,01$). По скороспелости они опережали на 6,5 дней, убойному выходу на 5,4%, площади «мышечного глазка» на 27,2%, их толщина шпика была меньше на 30,0% (все при $p < 0,05-0,001$). Чистопородный молодняк они превышали по массе ног на 0,4 кг ($p < 0,01$), массе внутренних органов на 0,5 кг ($p < 0,05$), но уступали по массе головы на 0,5 кг ($p < 0,01$). В мышечной ткани помесей уровень рН был ниже на 0,56 ед. ($p < 0,001$), установлена меньшая доля белка на 2,0% ($p < 0,05$) и фосфора на 0,088% ($p < 0,05$). Мышечные волокна имели больший диаметр на 24,0% ($p < 0,05$). В жировой ткани содержалось больше жира на 4,2% ($p < 0,05$), но меньше белка на 1,8% ($p < 0,05$). В крови помесей зафиксирована более высокая концентрация лейкоцитов на $4,7 \times 10^9/\text{л}$ ($p < 0,01$), общего белка на 7,8% ($p < 0,01$), альфа-глобулинов на 4,7% ($p < 0,05$). По содержанию Т-лимфоцитов (рЕ-РОК, бЕ-РОК и тЕ-РОК) они уступали чистопородным сверстникам ачинского типа на 12,0% ($p < 0,001$), 4,7% ($p < 0,05$) и 10,6% ($p < 0,001$).

Согласно полученным нами данным во втором опыте помесные свиноматки генотипа КБ × Й при закреплении за ними хряков породы йоркшир показали многоплодие – $11,8 \pm 0,34$ гол., число поросят в 30 дней – $10,8 \pm 0,36$ гол., крупноплодность – $1,5 \pm 0,05$ кг, массу гнезда в 30 дней – $83,1 \pm 2,31$ кг, поросят в 60 дней – $10,3 \pm 0,40$ гол., сохранность – $87,5 \pm 2,20\%$. При подборе по

схеме ♀КБ × ♂Й аналогичные показатели составили: 11,4±0,31 голов, 10,9±0,24 голов, 1,5±0,04 кг, 81,9±2,13 кг, 10,2±0,22 голов, 91,1±1,91%.

По результатам эксперимента, проведенного Бекенёвым В.А. и др. (2012) видно, что у свиноматок при сочетании ♀КБ × ♂Й выявлено многоплодие на уровне 10,1 голов; крупноплодность – 1,23 кг; поросят в 30 дней – 9,6 голов; масса гнезда в 30 дней – 83,6 кг.

Материалы исследований, полученные нами, позволили установить, что скрещивание ♀КБ × ♂Й способствовало более раннему сроку достижения убойной кондиции на 3,3%, повышению скорости роста на 7,4% ($p < 0,05$) и оплаты корма на 8,0% ($p < 0,05$).

Овчинников А.В., Зацаринин А.А. (2011) при чистопородном разведении свиней КБ отмечали скороспелость, скорость роста и конверсию корма на уровне 185,8 дней, 668,3 г и 3,96 кг, а у помесного молодняка КБ × Й зарегистрировано повышение откормочных качеств – 172,4 дня, 754,2 г и 3,53 кг. Кроме того, у свиней генотипа КБ × Й установлено уменьшение толщины шпика на 19,5% и длины туши на 2,3 см.

В наших исследованиях у свиней генотипа КБ × Й толщина шпика была меньше на 15,0% ($p < 0,01$), а длина туши больше на 4,1 см (4,3%, $p < 0,001$) по отношению к чистопородным животным в контроле.

В опыте Подскрёбкина Н.В. (2007) «прилитие крови» породы йоркшир способствовало увеличению таких показателей, как многоплодие маток на 8,3-9,9%, скороспелости свиней на 5,2-9,5 дней ($p < 0,01$), длины туловища молодняка на 3,2-4,6 см ($p < 0,01$). Возвратное скрещивание с йоркширом не повлияло на дальнейшее повышение воспроизводительных качеств свиноматок, но улучшило откормочные и мясные качества свиней.

Файзуллин Р.А., Сайфутдинов М.Р. (2020) провели исследования в ООО «Зуринский Агрокомплекс» Удмуртской Республики. Разница между генотипами (КБ × Й) и (КБ × КБ) по живой массе составила: при рождении 5,83%, в 2-х месячном возрасте – 9,95%, в 4 месяца – 6,27%, в 6 месяцев – 2,99% в пользу генотипа (КБ × Й). Помеси сочетания (КБ × Й) выгодно

отличались от чистопородных свиней КБ по величине приростов живой массы, конверсии корма, а также показателям, характеризующим мясную продуктивность.

Бекенёв В.А. и др. (2018) установили, что подбор животных ♀КБ × ♂Й не оказал влияния на улучшение их репродуктивных качеств. Двухпородные поросята (КБ × Й) росли интенсивнее, имели более тонкий шпик и большую площадь «мышечного глазка». В четвёртом поколении воспроизводительного и поглотительного скрещивания толщина шпика была на 30-39 % меньше, чем у туш крупной белой породы.

Согласно данным Бекенёва В.А и др. (2012) в мясе свиней генотипа КБ × Й содержание воды составило 76,01 %, а массовая доля белка, жира и золы имела значение – 21,15 %; 1,76 % и 1,08 %. Влагосвязывающая способность была на уровне 58,4 %.

В наших исследованиях в мышечной ткани помесного молодняка КБ × Й содержание воды составило $73,8 \pm 0,94$ %; белка – $19,7 \pm 0,12$ %; жира – $5,5 \pm 0,92$ %; золы – $1,0 \pm 0,05$ %; влагосвязывающая способность имела значение $61,0 \pm 0,81$ %.

В исследованиях Полковниковой В.И., Паньковой Е.К. (2013) молодняк крупной белой породы отличался большим содержанием воды в длиннейшей мышце спины (75,5%), чем помесные сверстники КБ × Л (74,8%) и КБ × Й (73,8%). Содержание протеина у помесных свиней было больше: 20,5% (КБ × Л) и 22,8% (КБ × Й) против соответствующего значения свиней крупной белой породы (19,5%). Влагоемкость мышечной ткани у помесных животных была также больше: 45,5% (КБ × Л) и 48,8% (КБ × Й) против показателя чистопородного молодняка КБ (41,2%).

Во втором опыте сочетание пород по схеме ♀КБ × ♂Й и ♀(КБ × Й) × ♂Й способствовало увеличению массовой доли влаги в длиннейшей мышце спины (73,8 и 74,5% соответственно) против аналогичного показателя особей крупной белой породы (71,5%). Содержание белка у помесей было относительно больше (19,6-19,7%), чем при внутрипородном подборе (19,4%). Влагосвязывающая

способность мяса у гибридов КБ × Й имела значение 61,0% и аналогичный показатель подсвинков крупной белой породы (59,4%).

В третьем опыте нами изучены продуктивные качества свиной ирландской селекции, разводимых в ОАО «Алтаймясопром» Алтайского края. В 3-й опытной группе (♀КБи × ♂Ли) многоплодие маток находилось на уровне $12,3 \pm 0,27$ голов, крупноплодность – $1,3 \pm 0,05$ кг, поросят в 30 дней – $12,0 \pm 0,26$ голов, масса 1 головы в 30 дней – $8,0 \pm 0,10$ кг, сохранность – $97,4 \pm 1,17\%$. Разница с контрольными матками крупной белой породы по многоплодию составила 8,8% по крупноплодности 11,9%, по количеству поросят к отъему 8,3%, по массе 1 головы к отъему 1,3%, по сохранности 3,6%.

Заболотная А.А. (2012) проводила исследования на свиньях ирландской селекции в СГЦ ООО «Вёрдазернопродукт» Рязанской области. Свиноматки крупной белой породы превосходили маток породы ландрас по числу всех плодов при рождении на 6,1%, по количеству живых поросят на 4,3% и по числу отъемышей на 0,9%. Матки породы ландрас отличались более высокой молочностью на 1,7%, массой гнезда к отъему на 5,6%. При скрещивании маток КБ с хряками Л число всех родившихся поросят увеличилось на 1,5%, многоплодие стало больше на 0,85%, молочность – на 0,78%, отъемная масса гнезда – на 9,3%.

Согласно исследованиям, проведенным Перевойко Ж.А., Некрасовой А.В. (2012) при сочетании пород ирландской селекции по схеме КБ × Л многоплодие свиноматок составило 11,7 голов, крупноплодность – 1,47 кг, число отъемышей – 11,0 голов, масса поросенка к отъему – 9,0 кг, сохранность – 94,5%.

В наших исследованиях наиболее высокая сохранность поросят получена в гнездах маток крупной белой породы при подборе к ним хряков породы ландрас ирландской селекции ($97,4 \pm 1,17\%$).

К аналогичным результатам пришли Перевойко Ж.А., Косилов В.И. (2014), которые наблюдали наиболее высокую сохранность поросят в гнездах маток генотипа КБ × Лг при подборе к ним хряков породы дюрок ирландской селекции (95,5%).

Заболотная А.А. и др. (2012) в ООО «Вёрдазернопродукт» у свиней ирландской селекции зарегистрировали самый высокий убойный выход у чистопородных ландрасов (70,2%) и сочетания КБ × ЛН – 77,0%, а также самую длинные туши – 99,2 и 97,1 см.

В наших исследованиях у молодняка ирландской селекции генотипа КБи х Ли убойный выход составил $71,2 \pm 0,80\%$, длина туши имела значение $95,7 \pm 2,16$ см. У чистопородных ландрасов соответствующие показатели были на уровне $71,8 \pm 0,41\%$ и $98,0 \pm 0,71$ см.

В опытах Рахматова Л.А., Яруллиной Г.М. (2016), проведенных в ООО «Татмит» Агро Сабинского района РТ на свиньях ирландской селекции, матки крупной белой породы показали многоплодие 15,1 голов, крупноплодность – 1,2 кг, средний вес отъемыша – 7,2 кг, число отъемышей – 12,1 голов, массу гнезда к отъему – 86,3 кг, сохранность – 81,2%. У маток породы ландрас многоплодие было выше на 1,3%, поросят к отъему больше на 3,3%, сохранность выше на 2%, чем у крупной белой породы.

Полученные нами результаты указывают, что матки крупной белой породы ирландской селекции имели многоплодие $11,3 \pm 0,30$ голов, крупноплодность $1,2 \pm 0,04$ кг, средний вес поросенка к отъему $7,9 \pm 0,35$ кг, число поросят к отъему $11,1 \pm 0,33$ голов, массу гнезда в 30 дней $87,3 \pm 3,02$ кг, сохранность $93,8 \pm 1,14\%$. У свиноматок породы ландрас были больше такие показатели, как крупноплодность на 0,2 кг (+16,7%), средняя масса 1 головы при отъеме на 3,8%, число поросят к отъему на 1,8%, масса гнезда к отъему на 5,2%, сохранность на 3,0%.

В исследованиях Рахматова Л.А. и др. (2016), проведенных в ООО «Татмит Агро» Сабинского района РТ на помесных свиноматках (КБ × Л) ирландской селекции получено многоплодие 13,67 голов, крупноплодность – 1,22 кг, число отъемышей – 12,44 голов, средний вес поросенка к отъему – 7,76 кг, масса гнезда к отъему – 96,57 кг, сохранность – 93,55%. У маток генотипа (Л × КБ) было отмечено преимущество по многоплодию на 5,1%, средней массе 1 головы к отъему на 2,8%, массе гнезда к отъему больше на 2,5%, чем у

аналогов (КБ × Л). В то же время матки генотипа КБ × Л отличались преимуществом по количеству поросят к отъему на 0,3% и сохранности поросят на 5,9%.

В наших исследованиях получены противоположные результаты. При сочетании пород ♀КБи × ♂Ли многоплодие имело значение 12,3 голов, крупноплодность – 1,3 кг, число поросят к отъему – 12,0 голов, средняя живая масса поросенка в 30 дней – 8,0 кг, масса гнезда в 30 дней – 96,0 кг, сохранность – 97,4%. У маток породы ландрас при скрещивании с хряками крупной белой породы многоплодие находилось на уровне 12,0 голов, крупноплодность – 1,4 кг, число поросят в 30 дней – 11,6 голов, масса поросенка в 30 дней – 8,2 кг, масса гнезда в 30 дней – 94,4 кг, сохранность – 96,5%. При подборе ♀Л × ♂КБ многоплодие, число деловых поросят и сохранность были меньше, чем при сочетании ♀КБи × ♂Ли на 2,4%, 3,3% и 0,9% соответственно.

В исследованиях Заболотной А.А. и др. (2012), проведенных на свиньях разных пород ирландской селекции в ООО «Вёрдазернопродукт» получены следующие результаты. В мясе свиней крупной белой породы содержание влаги в мясе было 73,8%, жира – 2,3%, белка – 21,9%, золы – 0,9%, рН – 6,05, ВУС – 67,5%. В мясе свиней породы ландрас содержание влаги в мясе составило 74,7%, жира – 1,8%, белка – 22,5%, золы – 1,1%, рН – 5,94, ВУС – 71,4%. У гибридного молодняка КБ × Л по содержанию в мясе влаги, белка, золы, рН и ВУС практически не обнаружено разницы от сверстников крупной белой породы, а по содержанию жира в мясе они опережали на 1,0-1,5% свиней крупной белой породы и породы ландрас.

Анализ данных, полученных в нашем опыте показал, что у свиней крупной белой породы ирландской селекции содержание влаги в мышечной ткани составило в среднем $70,3 \pm 0,78\%$, белка – $21,4 \pm 0,78\%$, золы – $1,1 \pm 0,08\%$, жира – $7,3 \pm 0,19\%$, рН – $6,09 \pm 0,033$ ед., ВСС – $56,5 \pm 1,63\%$. У свиней породы ландрас ирландской селекции содержание влаги в мясе находилось на уровне $73,4 \pm 0,53\%$, белка – $22,0 \pm 0,48\%$, жира – $3,7 \pm 0,15\%$, золы – $0,9 \pm 0,04\%$, рН – $5,96 \pm 0,099$, ВСС – $55,1 \pm 0,40\%$. У помесного молодняка генотипа КБи × Ли по

содержанию влаги, жира в мясе и рН показатели приближены по значению к аналогичным показателям мышечной ткани свиней крупной белой породы.

Результаты наших исследований свидетельствуют, что в опытной группе КБи × Ли содержание в мышечной ткани влаги и протеина было больше на 0,2% и 0,7% соответственно, а удельный вес жира был меньше на 0,8%, чем у свиней крупной белой породы.

В исследованиях Заболотной А.А., Бекенёва В.А. (2011), проведенных в ООО «Сапфир» Новосибирской области на животных крупной белой породы новосибирского типа, хряках породы йоркшир (Й) канадской селекции и ландрас (Л) ирландской селекции, содержание воды в сале у свиней крупной белой породы составило 4,74%, у свиней генотипа КБ × Й – 7,08%, у свиней сочетания КБ × (КБ × Й) – 8,21%, у животных (КБ × Й) × Л – 7,28%. Температура плавления жировой ткани у свиней КБ × КБ составила 39,0 °С, у животных КБ × Й – 38,9°С, у свиней КБ × (КБ × Й) – 39,1 °С и у свиней (КБ × Й) × Л – 35,6 °С. То есть при скрещивании, в частности в 4-й опытной группе, содержание воды в жировой ткани повышалось на 2,5%, температура плавления жировой ткани снижалась на 3,4°С (8,7%).

В наших исследованиях у свиней генотипа КБи × КБи содержание влаги в жире было $12,3 \pm 0,747\%$, у свиней генотипа КБи × Ли – $13,9 \pm 0,62\%$. Температура плавления жировой ткани у свиней КБи × КБи находилась на уровне 30,0 °С, а у подсвинков генотипа КБи × Ли – 29,0°С. То есть в наших исследованиях получена аналогичная тенденция к увеличению содержания влаги в подкожной жировой ткани на 1,6% и тенденция к снижению температуры плавления шпика на 1,0°С (3,3%) при скрещивании.

Исследования Полковниковой В.И., Паньковой Е.К. (2013) свидетельствуют о том, что у помесного молодняка (1/2 КБ × 1/2 Л) содержание воды в мышечной ткани имело значение 74,8%, протеина – 20,5%, жира – 2,8%. Аналогичные показатели у молодняка КБ составили: вода – 75,5%, протеин – 19,5%, жир – 3,1%. То есть при скрещивании содержание воды было меньше на 0,7%, содержание жира меньше на 0,3%, содержание протеина больше на 1,0%.

В исследованиях Заболотной А.А., Бекенёва В.А. (2011) у гибридов КБ × Л ирландской селекции в хребтовом шпике содержание влаги отмечено на уровне 5,56%, температура плавления – 33,3 °С. В то же время у свиней крупной белой породы содержание влаги в жировой ткани было 9,3%, а температура плавления имела значение 37,9 °С.

В наших исследованиях у гибридного молодняка ирландской селекции КБи × Ли содержание влаги в шпике составило $13,9 \pm 0,62\%$, температура плавления 29,0°С. У свиней КБи содержание влаги в шпике имело значение – 12,3%, температура плавления – 30,0°С.

Полученные в ходе третьего опыта результаты показывают, что содержание влаги в мышечной ткани помесных свиней КБи × Ли и Ли × КБи становится больше и составляет 70,5% и 73,0% соответственно по сравнению с рассматриваемым признаком особей крупной белой породы (70,3%). Содержание белка у помесного молодняка оказалось выше (22,1-22,8%) против показателя крупной белой породы (21,4%). Влагосвязывающая способность мышечной ткани животных генотипа КБи × Ли меньше (55,4%), чем у представителей крупной белой породы (56,5%).

По данным Шейко Р.И., Аниховской И.В. (2008); Плешкова В.А., Чаловой Н.А. (2012); Волковой Е.М., Дойлидова В.А. (2014); Паутовой Л.Н., Рудишина О.Ю. (2014); Неупокоевой А.С., Ильтякова А.В. (2019); Шейко Р.И. (2019) в сыворотке крови помесей получено относительно более высокое содержание общего белка, что по-мнению авторов, свидетельствует об интенсивности обменных процессов, связанных с ростом мышечной ткани, крепости конституции, большей энергии роста.

В разных породах биоконверсия белка корма имеет разную степень интенсивности, что отражается на показателях крови, особенностях обмена веществ и формировании мяса (Комарова Ю.В. и др., 2019).

Плешков В.А., Чалова Н.А. (2012) в крови животных III группы (кровность потомков $3/4\text{СМ-1} \times 1/4\text{КМ-1}$), в сравнении с показателями подсвинков II группы (кровность потомков) $1/2\text{СМ-1} \times 1/2\text{КМ-1}$, отмечали большую концентрацию

общего белка и мочевины, что характерно для более интенсивного обмена веществ в организме полукровных особей и подтверждается их большей энергией роста.

Нарижна О.Л. (2014) у гибридных животных IV (♀КБ х ♂Макстер 160) и V (♀КБ х ♂Макстер 304) групп выявили повышенное содержание общего белка. У животных опытных групп авторы зафиксировали относительно более высокое количество глобулинов по сравнению с альбуминами, что указывает на повышенную скороспелость этих животных.

В исследованиях Зацарина А.А., Забелиной М.В. (2014) помесные животные отличались от чистопородных сверстников повышенным содержанием в крови гемоглобина (на 6-13%), эритроцитов (на 7-13%), лейкоцитов (на 6-13%), тромбоцитов (на 4-6%) и более высокой активностью трансаминаз АСТ (на 11-17%) и АЛТ (на 8-11%).

Григорьев В.С. (2016) максимальное число Т-лимфоцитов отмечает в крови животных крупной белой породы, а также помесных свиней (Д × КБ).

Неупокоева А.С., Ильтяков А.В. (2019) сообщают, что трехпородные гибриды опережали чистопородных ландрасов по содержанию гемоглобина на 7,89% ($P < 0,05$), кальция на 9,58% ($P < 0,05$), общего белка на 4,10% ($P < 0,05$) и альбуминов. Лизоцимная и бактериальная активность сыворотки крови у двух- и трехпородных гибридов была больше, чем у свиней породы ландрас.

К подобному заключению пришли Шейко Р.И., Аниховская И.В. (2008), которые доказали наличие более высоких показателей защитных сил организма трехпородных помесей (КБ × Л) × Д.

В исследованиях Косилова В.И., Перевойко Ж.А. (2015) двухлинейные свинки КБ × КБИ превосходили аналогов крупной белой породы отечественной и ирландской селекции по содержанию белковых фракций: альбуминов, α , β -глобулинов.

Калиниченко Г. И., Кислинська А. И. (2016) выяснили, что по содержанию глобулинов свињи крупной белой породы венгерской селекции имели преимущество в возрасте двух месяцев над молодняком породы ландрас на 4,67%

($P > 0,95$), над молодняком породы дюрок на 5,75% ($P > 0,99$) и уступали животным генотипа ЧБП на 6,16 % ($P > 0,99$).

Федоренкова Л.А. и др. (2009) у гибридного молодняка, полученного в результате сочетания хряков дюрок, ландрас канадской селекции с помесными свиноматками КБ × БМ и БМ × Л отечественной селекции, обнаружили более высокое содержание в крови эритроцитов, гемоглобина, общего белка.

Коваленко А.В., Коваленко Н.А. (2012) полагают, что наибольшие адаптационные резервы, более высокие значения морфологических показателей крови имеет молодняк, полученный от свиноматок местной селекции, осемененных спермой хряков-производителей австрийской селекции, что обусловлено эффектом гетерозиса.

Погодаев В.А., Комлацкий Г.В. (2014) изучили адаптационные способности импортных свинок датской селекции в условиях современной промышленной технологии Кубани. Авторы указывают на незначительное повышение содержания лейкоцитов у завезенных животных по сравнению с местными.

Таким образом, многочисленные исследования подтверждают повышение интенсивности обменных процессов в организме свиней при межпородном скрещивании. У помесей часто отмечают преобладание глобулинов над альбуминами, большую концентрацию мочевины, гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, более высокую активность трансаминаз АСТ и АЛТ, увеличение продуктивных качеств и качества мяса. Превосходство помесного молодняка над чистопородными сверстниками можно объяснить эффектом гетерозиса, за счет которого помеси превосходят родительские формы по энергии роста, размерам, сохранности, воспроизводительным качествам, устойчивости к заболеваниям, крепости конституции.

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 животных (Ряднов А.А., 2009; Шилов В.Н., Сергеева Г.Х., 2012; Злепкин А.Ф. и др., 2012).

Согласно проведенным нами исследованиям в четвертом опыте, скармливание кормовой добавки «ЛипоКар» супоросным свиноматкам в дозе 2,1 г./гол./сут. способствовало увеличению массы гнезда в 21 день на 29,8% ($p < 0,05$). Кроме того в опытных группах выявлены тенденции к большему многоплодию на 5,0%, числу поросят и массе гнезда в 2 месяца на 6,9-7,3% и большей сохранности на 2,3%.

Аналогичные результаты получены Трухачевым В.И. и др. (2004); Камычек М. (2013) при использовании витамина А и каротина в рационах свиней, что содействовало увеличению многоплодия, количества поросят, массы гнезда к отъёму и повышению сохранности на 2,5%, 29,3%, 6,4% и 16,0% соответственно.

Согласно материалам экспериментальных исследований Трухачева В.И. и др. (2004; 2005); Москаленко А.А. (2005) скармливание свиньям на откорме микробиологического липокаротина и кормовой добавки «Бетацинол», содержащей β -каротин и витамин А, влияет на снижение затрат корма (-17,8%), увеличение приростов (+20,2%), убойного выхода (+5,6%), площади «мышечного глазка» (+ 24%), доли в мышечной ткани сухого вещества (+0,13-0,08%), протеина (+0,11-0,14%) и жира (+0,09-0,03%).

В проведенном нами эксперименте (пятый опыт) использование кормовой добавки на молодняке свиней в 3-й опытной группе повысило уровень среднесуточных приростов в возрасте 4-5 месяцев на 15,8% ($p < 0,05$), в возрасте 5-6 месяцев на 18,6% ($p < 0,05$). В мышечной ткани содержание белка было больше на 2,2% ($p < 0,05$), чем в контрольной группе животных. Кроме того, установлены тенденции к снижению затрат корма (-9,8%, увеличению убойного выхода (+3,2%), площади «мышечного глазка» (+3,1%), массовой доли сухого вещества (+5,2%) и жира (+2,7%) в мышечной ткани.

В опыте Крисанова Ф. и др. (2011) зафиксировано повышение переваримости протеина на 4,1% ($p < 0,01$) в организме бычков на откорме при увеличении дозы витамина А в рационе на 20% за счет Микровита А, раздаваемого с концентратами.

Валошин А.В., Крисанов А.Ф. (2020) выявили, что обогащение рационов бычков витамином А при введении препарата Микровит в дозе, превышающей рекомендуемую норму на 20% способствовало достоверному повышению переваримости сухого и органического вещества на 3,3% и 2,7%, протеина на 3,0%, клетчатки на 3,3%.

В нашем эксперименте включение кормовой добавки «ЛипоКар» в рацион свиней обеспечило увеличение коэффициента переваримости сырого протеина на 1,1%, повысило эффективность использования азота от принятого на 7,8% и способствовало оптимизации минерального обмена в организме свиней при большем отложении в теле кальция и фосфора соответственно на 2,7% и 2,8%.

При скармливании «ЛипоКар» в дозе 2,1 г/гол/сут. маткам с 85 дня супоросности в их крови повышалось содержание гемоглобина на 22,5%, витамина А на 48,7% ($p < 0,001$), общего белка на 3,2%, чем у животных, не получавших указанный препарат.

Использование рассматриваемой добавки в дополнение к основному рациону молодняка на доращивании (3 опытная группа) отразилось на увеличении в их крови в возрасте 4 месяца уровня гемоглобина, витамина А и общего белка на 26,7% ($p < 0,05$), 8,3% и 15,5% ($p < 0,001$) соответственно.

Жеребенко В.В. (2008); Резниченко Л.В., Жеребенко В.В. (2008) установили, что при скармливании поросятам микробиологического липокаротина в сыворотке крови животных витамина А больше на 79,2% и 73,6% ($p < 0,05$), гемоглобина на 2,1% и 3,7% и общего белка на 1,4% и 3,0%.

В исследованиях Крисанова А.Ф. и др. (2016) добавки в рационы бычков с солодовыми ростками и витамином А увеличили содержание гемоглобина, эритроцитов в крови, а также общего белка за счет альбуминовой фракции.

Согласно данным пятого опыта, выполненного нами, с возрастом у свиней контрольной и опытных групп установлено увеличение содержания α -

глобулинов и снижение альбуминов. Причем в опытных группах содержание альбуминов было меньше, а содержание α -глобулинов больше, чем в контроле в возрасте 4- и 6-ти месяцев, что свидетельствует о более интенсивном росте молодняка при использовании в кормлении кормовой добавки.

В период от 4-х до 6-ти месячного возраста у свиней контрольной, 1-й, 2-й и 3-й опытных групп отмечено снижение относительного содержания тотальных Т-лимфоцитов на 0,43%, 3,76%, 2,69% и 7,15%; активированных Т-лимфоцитов на 2,86%, 2,69%, 1,73% и 2,2%; киллеров-супрессоров на 4,61%, 2,71%, 1,16% и 2,29% и увеличение относительного содержания В-лимфоцитов на 2,51%, 1,47%, 2,11% и 6,8% соответственно.

Это согласуется с данными Карпуть И.М., Жакова М.С., Пивовара и др. (1979), которые свидетельствуют о том, содержание Т- и В-лимфоцитов меняется с возрастом: процент Т-лимфоцитов уменьшается, а В-лимфоцитов – увеличивается.

В исследованиях Петрова О.И. (2007) в суточном возрасте поросята 1-й опытной группы, полученные от свиноматок, которым скармливали биологически активную добавку стимунал, превышали особей контроля по уровню гемоглобина на 6,5% ($p < 0,001$), содержанию эритроцитов на 18,5% и лейкоцитов на 5,5%. В 1-й опытной группе (иммуномодулятор стимунал) содержание Т-лимфоцитов в крови поросят к 4-м месяцам увеличивалось по сравнению с недельным возрастом и составило 71,8%. У поросят 2-й опытной группы (иммуномодулятор каринат) в 7 дневном возрасте относительное содержание тЕ-РОК составило 53,4%, а в 4-месячном возрасте – 73,0%. Содержание В-лимфоцитов у поросят 1-й опытной группы составило 5,9%, к 2-м месяцам этот показатель составил 1,23%.

В проведенном нами эксперименте у поросят 1-й опытной группы, где поросята были получены от свиноматок, которым скармливался «ЛипоКар» в возрасте 4 месяца, отличались более высоким содержанием эритроцитов на 6,7%, гемоглобина на 1,7%, лейкоцитов на $4,9 \times 10^9$ /л. В 1-й опытной группе относительная доля тЕ-РОК в крови 4-х месячных поросят составила 56,97%, во

2-й опытной группе 57,88%, а в 3-й опытной группе 70,07%, что превышало контроль (54,03%). По содержанию В-лимфоцитов свиньи опытных групп в 4-х и 6-ти месячном возрасте превосходили аналогов контроля от 1,3% до 5,9%.

В исследованиях Петрова О.И., Дементьевой Т.А. (2007) в 1-й опытной группе применяли стимунал (экстракт эхинацеи пурпурной), во 2-й опытной группе – каринат (сухой экстракт чеснока посевного). Свиньи 1-й группы превосходили аналогов 2-й опытной и контрольной групп по содержанию тЕ-РОК на 6 и 8,3% в первую неделю опыта и на 4,7 и 9,7% во вторую. Свиньи 1-й опытной группы превалировали по уровню следующих показателей: рЕ-РОК, вЕ-РОК, бЕ-РОК, сЕ-РОК и аЕ-РОК.

В нашем эксперименте получены аналогичные результаты у поросят 2-й и 3-й опытных групп, которые получали препарат «ЛипоКар»: в возрасте 4-х месяцев в периферической крови у них отмечено более высокое содержание тЕ-РОК на 3,9% и 16,0%, В-лимфоцитов на 2,0% и 1,6% соответственно. В возрасте 6 месяцев в указанных опытных группах содержание бЕ-РОК было больше на 0,9% и 1,7%, тЕ-РОК на 1,6% и 9,3% и ЕМ-РОК на 1,6% и 5,9% соответственно. Следовательно, в наших исследованиях также установлено стимулирующее влияние на иммунитет свиней 2-й и 3-й опытных групп.

Таким образом, показатели крови свиней и уровень обмена веществ зависят от разных факторов. Использование биологически активных кормовых добавок способствует увеличению в крови свиней активности ферментов, фосфора, общего белка, альбуминов, эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов, приводит к снижению концентрации холестерина. Использование витаминных препаратов положительно влияет на обмен веществ, нормализует функцию печени, стимулирует иммунный статус свиней, показатели естественной резистентности, повышает бактерицидную, лизоцимную и фагоцитарную активность сыворотки крови, число лейкоцитов, Т- и В-лимфоцитов в крови свиней, оказывает положительное влияние на показатели крови, белковый и минеральный состав крови, на показатели углеводного обмена.

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_А × ♂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_А × 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 ($КБ_{и} \times Л_{и}$) 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 дорастивания 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 дорашивания 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 ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азаубаева, Г.С. Картина крови у животных и птицы. – Курган: Изд-во Зауралье, 2004. – 168 с.
2. Алексеев, В.А. Использование В-витаминных препаратов в кормлении молодняка свиней / В.А. Алексеев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – №3 (27). – С. 89-92.
3. Андриющенко, В.А. Эффективность скрещивания свиней крупной белой породы, дюрок и немецкий ландрас на севере Казахстана: автореф. дис... канд. с.-х. наук. – Новосибирск, 1993. – 13 с.
4. Аришин, А.А. Продуктивные и биологические свойства современной популяции свиней крупной белой породы племрепродуктора ООО СПК «Чистогорский» Кемеровской области / А.А. Аришин // Достижения науки и техники АПК. – №3. – 2011. – С. 61 – 62.
5. Афанасьева, А.И. Рост и развитие молодняка герефордской породы финской селекции в условиях Алтайского края с использованием Липокара и оксиметилурацила / А.И. Афанасьева, Н.Ю. Буц, А.О. Васильков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – №6 (140). – С. 92-96.
6. Бабаян, В.А. Реакция спонтанного розеткообразования В-лимфоцитов свиней с эритроцитами мыши / В.А. Бабаян, А.А. Коломыцев, А.С. Геворгян // Ветеринария. – 1988. – №11. – С. 35-39.
7. Бабушкин, В.А. Эффективность скрещивания в свиноводстве / В.А. Бабушкин, А.Н. Негреева, В.Г. Завьялова // Зоотехния. – 2007. – №6. – С. 7-8.
8. Бажов, Г.М. Племенное свиноводство: учебное пособие / Г.М. Бажов. – СПб.: Лань, 2006. – 384 с.
9. Бажов, Г.М. Создание специализированных типов и линий крупной белой породы методом внутривидовой селекции / Г.М. Бажов // Свиноферма. – 2006. – №9. – С. 8-10.

10. Бажов, Г.М. Справочник свиновода / Г.М. Бажов, В.А. Погодаев, Л.А. Бахирева. – М.: Колос, Ставрополь: Сервис школа, 2009. – 288 с.
11. Бажов, Г.М. Интенсивное свиноводство / Г.М. Бажов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 416 с.
12. Балковая, Е.В. Прижизненная оценка мясных качеств свиней в связи с породной принадлежностью и приспособленностью / Е.В. Балковая, К.В. Жучаев, А.В. Проскурин // Актуальные проблемы животноводства: Наука, производство и образование: материалы II Междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск, 2006. – С. 95-96.
13. Бальников, А.А. Продуктивность хряков зарубежной селекции и их использование при промышленном скрещивании / А.А. Бальников // Розведения і генетика тварин. – 2014. – №48. – С. 12-18.
14. Бальников, А.А. Влияние сезона осеменения на репродуктивные качества свиноматок / А.А. Бальников, С.В. Рябцева // Farm Animals. – 2014. – №3 (7). – С. 50-52.
15. Бальников, А.А. Межпородное скрещивание важный резерв увеличения производства постной свинины / А.А. Бальников, А.В. Мальчевский, С.В. Рябцева // Farm Animals. – 2014. – №1(5). – С. 60-66.
16. Бальников, А.А. Мясосальные качества и сортовая разрубка туш чистопородного и помесного молодняка свиней различных генотипов / А.А. Бальников [и др.] // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2016. – №3. – С. 25-32.
17. Барановский, Д. Рациональное использование эффекта гетерозиса при производстве свинины / Д. Барановский, В. Герасимов // Свиноводство. – 1999. – №4. – С. 12-13.
18. Бекенёв, В.А. Заводской тип свиней крупной белой породы «Новосибирский» / В.А. Бекенёв, В.И. Фролова // Способы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных Сибири: сб. науч. тр. / РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИПТИЖ. – Новосибирск, 1996. – С. 52 – 58.
19. Бекенёв, В.А. Селекция свиней / В.А. Бекенёв. – РАСХН. Сиб. отд-ние.

– Новосибирск, 1997. – 184 с.

20. Бекенёв, В.А. Создание племенной базы животноводства в Сибири / В.А. Бекенёв, Н.Г. Гамарник // Зоотехния. – 1999. – №5. – С. 6-8.

21. Бекенёв, В.А. Результаты научной деятельности сибирского ордена «Знак почета» научно-исследовательского и проектно-технологического института животноводства за 70 лет / В.А. Бекенёв, И.И. Клименок, И.К. Хлебников // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2000. – №3-4. – С. 77-82.

22. Бекенёв, В.А. Система разведения свиней в ОАО «Кудряшовское» / В.А. Бекенёв, Б.Л. Панов, В.Г. Пильников // Зоотехния. – 2003. – № 8. – С. 10-13.

23. Бекенёв, В.А. Генетическая структура свиней крупной белой породы Ачинского типа и способы ее совершенствования / В.А. Бекенёв [и др.] // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2007. – №1. – С. 61-67.

24. Бекенёв, В.А. Результаты использования импортных мясных пород свиней при скрещивании в Сибири / В.А. Бекенёв [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – №7. – 2012. – С. 67-69.

25. Бекенёв, В.А. Развитие и генетические особенности помесных свиней крупной белой и йоркширской пород / В.А. Бекенёв [и др.] // Свиноводство. – 2013. – №7. – С. 13-15.

26. Бекенёв, В.А. Селекционно-генетические особенности помесных свиней, полученных от скрещивания крупной белой и йоркширской пород / В.А. Бекенёв [и др.] // Вестник НГАУ. – 2016. – №4 (41). – С. 112-117.

27. Бекенёв, В.А. Использование хряков канадской селекции для улучшения мясных качеств свиней крупной белой породы / В.А. Бекенёв [и др.] // Инновации и продовольственная безопасность. – 2018. – №3 (21). – С. 83-92.

28. Белик, В.В. Иммунологическая реактивность у хряков-производителей различных генотипов / В.В. Белик // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. – 2005. – №S8. – С. 90-92.

29. Белова, Ю.Н. Оценка хряков-производителей породы йоркшир по качеству спермопродукции / Ю.Н. Белова, Н.М. Ростовцева // Вестник АПК Ставрополя. – 2016. – №1 (21). – С. 92-94.

30. Бендюрина, М.В. Особенности профилактики гиповитаминоза А у свиней в биохимических условиях Астраханской области / М.В. Бендюрина [и др.] // Прикаспийский международный молодежный научный форум агропромтехнологий и продовольственной безопасности 2017: сб. науч. статей. – Астрахань: Изд-во Астраханского государственного университета. – 2017. – С. 36-37.
31. Березовский, Н.Д. Мясные качества и некоторые биологические особенности помесей от маток крупной белой породы с хряками пьетрен и ландрас: автореф. дис... канд. с.-х. наук. – Одесса, 1968. – 23 с.
32. Березовский, Н. Направление и перспективы селекции крупной белой породы свиней / Н. Березовский // Свиноферма. – 2006. – №12. – С. 7-8.
33. Бессонов, А. Заводской тип свиней / А. Бессонов // Свиноводство. – 1994. – №1. – С. 10-11.
34. Битюков, И.П. Практикум по физиологии сельскохозяйственных животных / И.П. Битюков, В.Ф. Лысов, Н.А. Сафонов. – М.: Агропромиздат, 1990. – 256 с.
35. Бочкарев, А.К. Эффективность применения кормовой добавки «Набикат» в кормлении супоросных свиноматок / А.К. Бочкарев // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – №11 (65). – С. 107-110.
36. Бочкарев, А.К. Откормочные качества свиней при использовании кормовых добавок Набикат и глауконит / А.К. Бочкарев, Е.М. Ермолова, Е.А. Никонова [и др.] // Аграрный вестник Приморья. – 2021. – №3 (23). – С. 33-36.
37. Брегина, И.И. Эффективность промышленного производства свинины при скрещивании свиней специализированных пород / И.И. Брегина, Н.П. Сударев // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2017. – №2. – С. 30-33.
38. Бурмистров, В. Физико-химический состав мышечной и жировой ткани у свиней разных генотипов / В. Бурмистров, И Пустовит // Свиноводство. – 2005. – №2. – С. 14-16.
39. 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.

40. Бурцева, С.В. Особенности телосложения свиней при чистопородном разведении и скрещивании / С.В. Бурцева, Ж.В. Медведева, О.Ю. Рудишин // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. статей VII Междунар. науч.-практ. конф.: в 3 кн. – Барнаул: Изд-во РИО АГАУ, 2013. – Кн. 3. – С. 122-124.

41. 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.

42. Бурцева, С.В. Влияние кормовой добавки «ЛипоКар» на откормочные качества молодняка свиней / С.В. Бурцева, И.А. Пушкарев, В.М. Жуков, Н.Г. Сарычев, Н.А. Новиков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – №4 (138). – С. 138-142.

43. 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.

44. Бурцева, С.В. Влияние витаминной кормовой добавки «ЛипоКар» на мясные качества молодняка свиней крупной белой породы / С.В. Бурцева, И.А. Пушкарев, А.П. Косарев, Н.М. Понамарев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – №3 (149). – С. 107-111.

45. 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: сб. статей / ФГБНУ Алтайский НИИСХ. – Барнаул: ИП Колмогоров И.А., 2017. – С. 132-136.

46. 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.

47. 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.

48. 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.). – Барнаул. – 2018. – С. 221-222.

49. 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.

50. 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.

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

52. 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.

53. 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.

54. 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.

55. 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.

56. 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.

57. Бычкова, В. Заволжский тип свиней крупной белой породы / В. Бычкова, В. Птицын // Животноводство России. – 2001. – №4. – С. 38-39.

58. Василенко, В.Н. Продуктивные качества молодняка свиней крупной белой породы австрийской селекции в условиях промышленной технологии Северо-Кавказского региона / В.Н. Василенко, Н.А. Коваленко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – №36-1. – Т. 4. – С. 125-126.

59. Василенко, В.Н. Продуктивность свиней разных генотипов в условиях промышленной технологии / В.Н. Василенко, Н.А. Коваленко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – №4(42). – С. 142-145.

60. Васильев, Ю.Г. Ветеринарная клиническая гематология: учебное пособие / Ю. Г. Васильев, Е. И. Трошин, А. И. Любимов. – СПб : Лань, 2021. – 656 с.

61. Васильева, Э.Г. Основные принципы реализации программы гибридизации в свиноводстве в России / Э.Г. Васильева // Повышение эффективности ведения свиноводства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Быково, 1999. – С. 104-112.
62. Венгренок, Д.Г. Выращивание поросят с использованием пробиотика «Пролам» и пробиотической кормовой добавки «Бацелл» / Д.Г. Венгренок // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводства. – 2014. – № 9. – С. 34–39.
63. Вовченко, Е.В. Анализ мясной продуктивности свиней / Е.В. Вовченко [и др.] // Вестник Курганской ГСХА. – 2020. – №1 (33). – С. 30-33.
64. Водяникова, В.В. Хозяйственно-биологические особенности и потребительские свойства мяса свиней крупной белой породы нового типа «Краснодонский»: автореф. дис... канд. биол. наук. – Волгоград, 2002. – 25 с.
65. Волынкина, М.Г. Влияние белково-витаминно-минерального концентрата на качество мяса свиней / М.Г. Волынкина, И.Е. Иванова // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2016. – №1 (32). – С. 24-30.
66. Волкова, Е.М. Биохимические показатели крови молодняка свиней на заключительном этапе откорма / Е.М. Волкова, В.А. Дойлидов // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2014. – Т.50. – №1-1. – С. 99-102.
67. Валошин, А.В. Влияние витамина А в виде синтетического препарата «Микровит» на переваримость основных питательных веществ корма бычками при их откорме с использованием жмыховых гранул / А.В. Валошин, А.Ф. Крисанов // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 1. – С. 38-42.
68. Воронин, Е.С. Иммунология: учебник / Е.С. Воронин [и др.]. – М.: Колос-Пресс, 2002. – 408 с.
69. Гаглюев, А.Ч. Влияние бишофита на морфо-биохимические показатели крови свиней на откорме / А.Ч. Гаглюев [и др.] // Наука и Образование. – 2019. – Т.2. – №1. – С. 36.

70. Гамко, Л.Н. Продуктивность и качество мясной продукции при скармливании в рационах молодняка свиней сывороточно-минерально-витаминной добавки / Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина, И.И. Сидоров // Инновационный путь развития свиноводства стран СНГ: сборник научных трудов по материалам XXVIII Междунар. научн.-практ. конф. – Жодино: Изд-во НПЦ Национальной академии наук Беларуси по животноводству. – 2021. – С. 83-86.

71. Голомолзин, В.Д. Причины потери содержания каротина в сене / В.Д. Голомолзин [и др.] // Зоотехния. – 2008. – № 8. – С. 14–15.

72. Горлов, И.Ф. Влияние треонина и ферментных препаратов на технологические и кулинарные свойства свинины / И.Ф. Горлов, В.А. Злепкин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – №3 (19). – С. 1–5.

73. Горлов, И.Ф. Влияние новых кормовых препаратов на мясную продуктивность свиней скороспелого мясного типа (СМ1) / И.Ф. Горлов, А.А. Мосолов, В.А. Бараников // Аграрно-пищевые инновации. – 2018. – №1 (1). – С. 54-58.

74. Горлов, И.Ф. Использование кормовых добавок «Мегастимимуно» и Гербафарм 1 в кормлении молодняка свиней / И.Ф. Горлов, Г.В. Комлацкий, Е.С. Херувимских // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2020. – №3. – С. 37-50.

75. Горлов, И.Ф. Воспроизводительные и адаптационные качества свиней канадской селекции при промышленном разведении в Нижнем Поволжье / И.Ф. Горлов [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2017. – Т.52. – №4. – С. 803-811.

76. Городилова, Л.И. Гематологические показатели крови свиноматок в подсосный период после применения бета-каротина / Л.И. Городилова // Международный вестник ветеринарии. – 2015. – №3. – С.66-69.

77. Городилова, Л.И. Биохимические показатели крови свиноматок после применения бета-каротина / Л.И. Городилова, Ю.Г. Крысенко // Аграрная наука: поиск, проблемы, решения: материалы междунар. науч.-практ. конф (8-10 декабря 2015). – Волгоград: Изд-во Волгоградский ГАУ, 2015. – С.207-211.

78. ГОСТ 13496.15-97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания сырого жира. – М.: Стандартинформ, 2011. – 10 с.
79. ГОСТ 13496.2-84. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения сырой клетчатки.
80. ГОСТ 13496.4-93. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина. – М.: Стандартинформ, 2011. – 15 с.
81. ГОСТ 23042-86 Мясо и мясные продукты. Методы определения жира (с Изменением № 1). – Введен с 01.01.1983. – М.: Стандартинформ, 2010. – 13 с.
82. ГОСТ 25011-81. Мясо и мясные продукты. Методы определения белка (с Изменением № 1). – Введен с 01.01.1983. – М.: Стандартинформ, 2010. – 13 с.
83. ГОСТ 26226-84. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения сырой золы.
84. ГОСТ 26570-85. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения кальция.
85. ГОСТ 26657-97. Межгосударственный стандарт. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания фосфора.
86. ГОСТ 31727-2012 (ISO 936:1998) Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли общей золы. – Введён с 01.07.2013. – М.: Стандартинформ, 2013. – 6 с.
87. ГОСТ 32343-2013 Корма, комбикорма. Определение содержания кальция, меди, железа, магния, марганца, калия, натрия и цинка методом атомно-абсорбционной спектроскопии. – М.: Стандартинформ, 2014. – 16 с.
88. ГОСТ 8285-91. Жиры животные топленые. Правила приемки и методы испытания. – М.: Стандартинформ, 2005. – 10 с.
89. ГОСТ Р 51478-99 (ИСО 2917-74) Мясо и мясные продукты. Контрольный метод определения концентрации водородных ионов (рН). – Введён с 01.01.2001. – М.: Стандартинформ, 2010. – 6 с.

90. ГОСТ Р 51479-99 (ИСО 1442-97) Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги. – Введен с 01.01. 2001 по 01.07.2016. – М.: Стандартиформ, 2010. – 6 с.
91. Григорьев, В.С. Динамика Т - лимфоцитов в крови у чистопородных и поместных свиней в раннем постнатальном периоде / В.С. Григорьев // Интенсивность и конкурентоспособность отраслей животноводства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – 2016. –С. 217-221.
92. Григорян, Г.Ш. Биотехнологические основы повышения производства говядины, свинины и сокращения потерь в процессе переработки / Г.Ш. Григорян. – М.: ВНИИплем, 1993. – 241 с.
93. Гридюшко, Е.С. Комплексная оценка создаваемых заводских линий в белорусском заводском типе свиней породы йоркшир / Е.С. Гридюшко [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2017. – № 20-1. – С. 52-58.
94. Гридюшко, Е.С. Племенная ценность свиней породы йоркшир импортной селекции / Е.С. Гридюшко [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2017. – Т.52. – №1. – С. 69-78.
95. Грикшас, С.А. Улучшение репродуктивных качеств свиней крупной белой породы путем реципрокно-перманентной селекции / С.А. Грикшас // Доклады МСХА им. Тимирязева. – М., 1999. – Вып. 270. – С. 366-370.
96. Грикшас, С.А. Физико-химическая и гистологическая характеристика мяса свиней разных пород / С.А. Грикшас, Н.Ю. Куклева // доклады МСХА им. Тимирязева. – М., 2002. – Вып. 274. – С. 323-325.
97. Грикшас, С.А. Качество и технологические свойства мяса свиней канадской селекции / С.А. Грикшас [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2014. – №5 (123). – С. 36-39.
98. Гриценко, С.А. Оценка воспроизводительной способности свиноматок пород ландрас и йоркшир и их дочерей при чистопородном методе разведения / С.А. Гриценко [и др.] // БИО. – 2020. – №1 (232). – С. 26-28.
99. Гришкова, А.П. Резервы генетического потенциала мясных пород

свиней Сибири / А.П. Гришкова // Потенциальные возможности региона Сибири и проблемы современного сельскохозяйственного производства: материалы I региональной науч.- практ. конф. – Кемерово: Кемеровский СХИ, 2002. – С. 75-79.

100. Гришкова, А. Продуктивность чистопородных и помесных свиноматок / А. Гришкова [и др.] // Животноводство России. – 2011. – №2. – С. 33-34.

101. Гришкова, А.П. Воспроизводительные качества свиноматок и мясная продуктивность помесного молодняка при различных системах скрещивания / А.П. Гришкова [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – №6. – С. 67-68.

102. Гудилин, И.И. Совершенствование и перспективы использования скороспелой мясной породы свиней новосибирской селекции / И.И. Гудилин, К.В. Жучаев, А.А. Фридчер // Труды НГАУ // Зоотехния. – Новосибирск, 2003. – Т. 183, Вып. 1. – С. 85-94.

103. Гудилин, И. Оценка генотипов хряков по биохимическим тестам / И. Гудилин, Л. Лазарева // Свиноводство. – 2007. – №2. – С. 2-3.

104. Гудилин, И.И. Интерьер и продуктивность свиней / И.И. Гудилин, В.Л. Петухов, Т.А. Дементьева. – Новосибирск: Новосиб. гос. аграр. ун-т. – 2000. – 251 с.

105. Гулиева, Н.Г. Переваримость и усвояемость питательных веществ рациона молодняка свиней на откорме при детоксикации тяжелых металлов / Н.Г. Гулиева [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 54. – №3. – С. 71-75.

106. Гурьянов, А.М. Оптимизация уровня белково-витаминно-минеральных добавок в рационах молодняка свиней / А.М. Гурьянов, В.А. Кокорев, А.В. Борин // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2016. – №4. – С. 29-38.

107. Даниленко, И.П. Справочник по качеству продуктов животноводства / И.П. Даниленко [и др.]. – Киев: Урожай, 1988. – 184 с.

108. Даниленко, М.В. Биохимические показатели крови свиноматок и их приплода при использовании «Гувитана-С» / М.В. Даниленко, Г.М. Топурия, Л.Ю. Топурия // Аграрный вестник Урала. – 2015. – №8 (138). – С. 29-32.

109. Двинская, Л.М. Способ определения биологической доступности витамина А из его биологического источника для молодняка свиней / Л.М.

Двинская, Т.Е. Рябых // Авторское свидетельство SU 1697694 А1. – 15.12.1991. – Заявка № 4691236 от 16.05.1989.

110. Деева, В.С. Генетическая характеристика свиней крупной белой породы Новосибирского типа / В.С. Деева, В.И. Фролова, Е.А. Никитина // Сибирский вестник с. – х. науки. – Новосибирск, 2007. – №4 (172). – С. 61-68.

111. Денисюк, П.В. Роль условий среды в развитии организма / П.В. Денисюк // Современные проблемы и технологические инновации в производстве свинины в странах СНГ: сб. науч. тр. XX Междунар. науч.-метод. конф. по свиноводству. – Чебоксары, 2013. – С. 228-233.

112. Дениченко, Е.Н. Гистологическое строение мышечной ткани мясных пород // Актуальные проблемы производства свинины в Российской Федерации: материалы 13-го заседания межвузовского координ. совета «Свинина» и всеросс. науч.-практ. конф. – п. Персиановский, 2004. – С. 83.

113. Дениченко, Е.Н. Качество мяса свиней разных генотипов / Е.Н. Дениченко, И.В. Капелист // Стратегия развития АПК: технологии, экономика, переработка, управление: материалы междунар. науч.-практ. конф. – п. Персиановский, 2004. – Т.1. – С. 65.

114. Джунельбаев, Е. Использование свиней СМ-1 для скрещивания в Поволжье / Е. Джунельбаев, В. Быков // Зоотехния. – 1999. – №5. – С. 8-10.

115. Джунельбаев, Е.Т. Гибридизация различных генотипов свиней в Поволжье / Е.Т. Джунельбаев // Повышение эффективности ведения свиноводства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Быково, 1999. – С. 162-165.

116. Джунельбаев, Е.Т. Эффективность скрещивания свиноматок крупной белой породы с хряками породы дюрок и СМ-1 / Е.Т. Джунельбаев, Н.С. Куренкова, Т.Д. Джангалиев // Достижения науки и техники АПК. – 1999. – № 7. – С. 25-27.

117. Джунельбаев, Е. Откормочные и мясные качества чистопородных и помесных свиней / Е. Джунельбаев, В. Быков // Свиноводство. – 1999. – №3. – С. 27-29.

118. Джунельбаев, Е.Т. Повышение мясных качеств свиней методами внутривидовой селекции / Е.Т. Джунельбаев, Н.С. Куренкова, Т.Д. Джангалиев //

Свиноферма. – 2006. – №5. – С. 12-14.

119. Джунельбаев, Е.Т. Откормочные и мясные качества подсвинков при использовании хряков йоркширской породы / Е.Т. Джунельбаев, В.А. Дунина, Н.С. Куренкова // Свиноводство. – 2014. – №8. – С. 36-37.

120. Дойлидов, В.А. Воспроизводительные качества свиней при использовании в системе скрещивания зарубежных специализированных пород / В.А. Дойлидов [и др.] // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2020. – Т. 56. – № 3. – С. 81-86.

121. Долбня, А.Ф. Эффективность скрещивания свиней пород крупная белая, немецкий ландрас и скороспелой мясной (СМ-1) в условиях промышленной технологии: автореф. дис... канд. с.-х. наук. – Новосибирск, 1999. – 21 с.

122. Долженкова, Г.М. Качество мясной продукции свиней в зависимости от зоогигиенических условий содержания / Г.М. Долженкова, И.В. Миронова // Научный альманах. – 2016. – №9-2(23). – С. 179-184.

123. Донник, И.М. Влияние Гувитана-С на состояние иммунного статуса хряков / И.М. Донник [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2014. – №3. – С. 17-19.

124. Донник, И.В. Влияние Гувитана-С на содержание иммунокомпетентных клеток в крови свиней / И.В. Донник [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2015. – №7 (137). – С. 29-31.

125. Дударев, В. Ачинский тип свиней / В. Дударев [и др.] // Свиноводство. – 2006. – Т.3. – С. 6-7.

126. Дудова, М.А. Эффективность чистопородного разведения свиноматок крупной белой породы разных линий / М.А. Дудова // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. статей 3-й Междунар. науч.-практ. конф.: в 3 кн. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – Кн. 2. – С. 52-54.

127. Дунин, И.М. Краткие итоги работы племенного и товарного свиноводства России за 2012 год / И.М. Дунин, В.В. Гарай, С.В. Павлова // Свиноводство. – 2013. – №5. – С. 6-7.

128. Дунин, И.М. Состояние племенной базы свиноводства России / И.М.

Дунин, С.В. Павлова // FARM ANIMALS. – №1. – 2015. – С. 50-52.

129. Дунина, В.А. Сравнительный анализ повышения продуктивности свиней крупной белой породы с использованием хряков отечественной и зарубежной селекции / В.А. Дунина // Вестник АПК Ставрополя. – 2016. – №4. – (24). – С. 92-96.

130. Евсюков, О.Н. Откормочные и мясные качества подсвинков разных генотипов в условиях промышленной технологии: автореф. дис... канд. с.-х. наук. – СПб., 2000. – 24 с.

131. Еронин, В.В. Эффективность сочетания различных зональных и конституциональных типов свиней крупной белой породы: автореф. дис... канд. с.-х. наук. – Москва, 1983. – 21 с.

132. Еременко, В.И. Особенности обмена веществ у сельскохозяйственных животных при использовании пробиотических и селеносодержащих препаратов / В.И. Еременко, О.Б. Сеин. – Курск: Изд-во Деловая полиграфия. – 2012. – 152 с.

133. Ермолова, Е.М. Влияние кормовой добавки на показатели крови животных / Е.М. Ермолова, А.А. Овчинников, Л.Ю. Овчинникова // Современные направления развития науки в животноводстве и ветеринарной медицине: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Тюмень: Изд-во ГАУ Северного Зауралья, 2021. – С. 84-88.

134. Еримбетов, К.Т. Влияние добавки 20-гидроксиэкдизона на азотистый метаболизм и продуктивность поросят в период интенсивного выращивания / К.Т. Еримбетов, О.В. Обвинцева, А.Г. Соловьева // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2019. – №4. – С. 44-52.

135. Жанадилов, А. Повышение откормочной и мясной продуктивности свиней на основе реципрокного скрещивания / А. Жанадилов // Свиноводство. – 2005. – №5. – С. 6.

136. Жеребенко, В.В. Новый источник каротина в рационах поросят / В.В. Жеребенко, Л.В. Резниченко, О.О. Бабенко // Ученые записки казанской

государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана: материалы Междунар. науч.-производ. конф. – Казань, 2008. – Т. 193. – С. 189-194.

137. Жеребенко, В.В. Новый каротино-липидный комплекс в свиноводстве / В.В. Жеребенко // Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения: материалы 12-й Междунар. науч.-производ. конф. – Белгород, 2008. – С. 24.

138. Жеребилов, Н.И. Влагосвязывающая способность мяса / Н.И. Жеребилов, Л.И. Кибкало, И.А. Казначеева [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – №6. – С. 60-61.

139. Заболотная, А.А. Откормочные и мясные качества свиней крупной белой породы Новосибирского и ачинского типов и помесей с ландрас / А.А. Заболотная, В.А. Бекенёв // материалы 2-й Междунар. конф. по селекции, ветеринарной генетике и экологии. – Новосибирск, 2003. – С. 166-167.

140. Заболотная, А.А. Пути совершенствования продуктивности свиней сибирских типов крупной белой породы : автореф. дис... канд. с.-х. наук / А.А. Заболотная; СибНИПТИЖ. – Новосибирск, 2004. – 22 с.

141. Заболотная, А.А. Физико-химические свойства шпика свиней разного происхождения / А.А. Заболотная, В.А. Бекенёв // Свиноводство. – 2011. – №4. – С.16-18.

142. Заболотная, А.А. Воспроизводительные качества свиноматок ирландской селекции при чистопородном разведении и скрещивании / А.А. Заболотная // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2012. – №1(22). – С. 45-48.

143. Заболотная, А.А. Откормочные и мясные качества свиней разных породных сочетаний / А.А. Заболотная, С.С. Сбродов, С.И. Черкасов // Свиноводство. – 2012. – №3. – С. 12-14.

144. Заболотная, А.А. Мясная продуктивность и особенности микроструктуры ирландской свинины / А.А. Заболотная, С.И. Хвыля // Мясная индустрия. – 2012. – №1. – С. 34-37.

145. Заболотная, А.А. Хозяйственно-биологические особенности и методы повышения продуктивности свиней отечественной и зарубежной селекции: автореф. дис... доктора с.-х. наук. – Новосибирск, 2013. – 34 С.
146. Зайцева, Н.Б. Влияние хряков различной селекции на репродуктивные качества свиноматок / Н.Б. Зайцева // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2014. – Т. 3. – №1. – С. 46-52.
147. Засыпкин, А.Л. Продуктивные и биологические показатели свиней при использовании добавки Ветвитал В / А.Л. Засыпкин // Вестник Курганской ГСХА. – 2018. – №4 (28). – С. 11-16.
148. Зацаринин, А.А. Потребительские качества мяса свиней крупной белой породы различного происхождения / А.А. Зацаринин // Свиноводство. – 2013. – №7. – С. 9-10.
149. Зацаринин, А.А. Динамика морфологических и биохимических показателей крови у помесного молодняка свиней / А.А. Зацаринин, М.В. Забелина // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2014. – №4. – С. 46-55.
150. Зацаринин, А.А. Комбинационная сочетаемость пород в региональной системе гибридизации свиней / А.А. Зацаринин // Животноводство Юга России. – 2016. – №7 (17). – С. 15-18.
151. Зацаринин, А.А. Влияние вводного скрещивания свиней на качество туш и физико-химические показатели мяса / А.А. Зацаринин // Новости науки в АПК. – 2019. – №3 (12). – С. 192-195.
152. Зацаринин, А.А. Использование породы йоркшир в совершенствовании крупной белой породы свиней / А.А. Зацаринин // Эффективное животноводство. 2020. – № 9 (166). – С. 28-29.
153. Зеньков, А.С. Качество мяса свиней в условиях интенсивного животноводства / А.С. Зеньков, С.И. Лосьмакова. – Минск: Ураджай, 1990. – 160 с.
154. Злепкин, Д.А. Усвояемость рационов, включающих БАВ откармливаемым свиньям / Д.А. Злепкин, Ю.В. Кравченко // Свиноводство. – 2012. – № 1. – С. 54-57.

155. Злепкин, А.Ф. Повышение эффективности производства свинины и улучшение ее качества при использовании в рационах биологически активного препарата: монография / А.Ф. Злепкин [и др.]. – Волгоград: Волгоградская ГСХА. – 2012. – 119 с.
156. Злепкин, А.Ф. Мясная продуктивность и качество мяса свиней при введении в рационы ферментно-пробиотического препарата «Бацелл» отдельно и совместно с природным бишофитом / А.Ф. Злепкин, К.В. Эзергайль, И.А. Авоян // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – №4 (52). – С. 229-234.
157. Зудина, А.В. Ассоциация комплексных сочетаний генотипов с репродуктивными качествами свиноматок / А.В. Зудина [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – №2. – Т. 218. – С. 86-89.
158. Иванова, И.Е. Влияние БВМК в рационе на показатели крови свиней / И.Е. Иванова, М.Г. Волынкина // Электронный научный журнал. – 2016. – №10-1 (13). – С. 28-30.
159. Иванчук, В.А. Крупная белая в России / В.А. Иванчук // Свиноферма. – 2011. – №2. – С. 24-34.
160. Ильтяков, А.В. Эффективность реализации генетического потенциала свиней канадской селекции / А.В. Ильтяков, А.С. Неупокоева // Аграрное образование и наука. – 2017. – №3. – С. 16.
161. Кабанов, В. Реципрокное скрещивание свиней крупной белой и скороспелой мясной (СМ-1) пород / В. Кабанов, В. Быков, Е. Джунельбаев // Свиноводство. – 1998. – №6. – С. 6-8.
162. Кабанов, В.Д. Теория и методы выведения скороспелой мясной породы свиней / В.Д. Кабанов [и др.]. – М.: ВНИИплем, 1998. – 380 с.
163. Кабанов, В.Д. Интенсивное производство свинины / В.Д. Кабанов. – М., 2003. – 400 с.
164. Кабанов, В. Йоркшир, ландрас, дюрок или гибриды? / В. Кабанов, И. Титов // Животноводство России. – 2013. – С. 19.

165. Казанцева, Н.П. Воспроизводительные качества гибридных свиноматок при скрещивании с хряками породы дюрок / Н.П. Казанцева [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2020. – №8 (199). – С. 43-50.

166. Казанцева, Н.П. Влияние генотипа на формирование качественных характеристик мяса свиней / Н.П. Казанцева, М.И. Васильева, И.Н. Сергеева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 57. – №1. – С. 63-68.

167. Казаровец, И.Н. Качественные показатели мясной продуктивности туш свиней различных генотипов / И.Н. Казаровец // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2020. – №23-2. – С. 134-140.

168. Казачок, А.Г. Физико-химические показатели мяса и шпика свиней разных генотипов / А.Г. Казачок // Повышение эффективности ведения свиноводства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. 1-4 июня 1999 г. – Быково, 1999. – С. 118-119.

169. Казючиц, М.В. Влияние натрия тиосульфата и витамина С на морфологические показатели в органах иммунитета свиней при вакцинации их против сальмонеллеза, пастереллеза и стрептококкоза / М.В. Казючиц, В.С. Прудников // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2010. – Т.46. – №1-1. – С. 15-18.

170. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие. – 3-е изд. перераб. и доп. / под ред. А.П. Калашникова [и др.]. – Москва, 2003. – 456 с.

171. Камычек, М. Антиоксиданты улучшать репродуктивную функцию свиноматок / М. Камычек // Свиноводство. – 2013. – №6. – С. 65-67.

172. Канаева, Е.С. Влияние зелёной массы амаранта на рост и мясные качества свиней при использовании его в рационе кормления / Е.С. Канаева, А.М. Ухтверов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – №2 (82). – С. 264-267.

173. Капелист, И.В. Оценка качества мяса свиней районированных в

ростовской области / И.В. Капелист, А.Л. Алексеев, О.Р. Барило // Известия вузов. Пищевая технология. – 2008. – № 1. – С. 12-14.

174. Капелист, Л.А. Экономическая эффективность откорма свиней разных породных сочетаний / Л.А. Капелист, А.И. Капелист // Актуальные проблемы производства свинины в Российской Федерации: материалы XXIII заседания межвузовского координационного совета по свиноводству и Междунар. науч.-практ. конф. 27-28 июня 2013. – пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2013 – С. 46-48.

175. Карагодина, Н.В. Влияние биопрепаратов на гематологические показатели крови свиней / Н.В. Карагодина, Р.Г. Алиев, М.А. Леонова // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2014. – №2 (12). – С. 15-19

176. Кардач, И.И. Характеристика откормочных и мясных качеств физико-химических свойств и химического состава мяса молодняка свиней импортной селекции / И.И. Кардач // Современные тенденции и технологические инновации в свиноводстве: материалы XIX Междунар. науч.-практ. конф. – Горки, 4–6 октября 2012 г. – С. 72-75.

177. Кармышова, Л.Ф. Методика комплексной оценки мясной продуктивности и качества мяса свиней разных генотипов / Л.Ф. Кармышова, Т.М. Миттельштейн, С.И. Хваля. – М.: ВНИИМП, 2000. – 154 с.

178. Карп, М. Совершенствование свиней породы ландрас / М. Карп, В. Сенцов, Т. Штерцер // Свиноводство. – 1998. – №4. – С. 10-11.

179. Карпуть, И.М. Сравнительная оценка методов выявления Т- и В-лимфоцитов у свиней / И.М. Карпуть, М.С. Жаков, Л.М. Пивовар // Ветеринария. – 1979. – №12. – С. 29-31.

180. Карунна, Т. И. Эффективность внутрипородных кроссов / Т.И. Карунна // Современные тенденции и технологические инновации в свиноводстве: материалы XIX Междунар. науч.-практ. конф. – Горки. – 2012. – С. 75-77.

181. Касторных, М.С. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов / М.С. Касторных [и др.]: учебник для высших учебных заведений. – М.: Академия, 2003. – 288 с.

182. Кахикало, В.Г. Технология производства продукции животноводства:

Практикум: учебное пособие для вузов / В.Г. Кахикало, С.А. Гриценко, О.В. Назарченко, А.А. Зайдуллина. – СПб: Лань, 2021. – 240 с.

183. Кислинская, А.И. Откормочные и мясные качества чистопородного молодняка свиней крупной белой породы венгерской селекции и их помесей в постадаптационный период // А.И. Кислинская // Вестник КрасГау. – 2013. – №10. – С. 167-171.

184. Климов, Н.Н. Результаты определения качественных показателей мясной продуктивности свиней различных генотипов / Н.Н. Климов [и др.] // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: сільськогосподарські науки. – 2013. – № 5. – С. 253-258.

185. Клемин, В. Оценка эффективности скрещивания свиноматок породы ландрас с хряками других пород / В. Клемин // Свиноферма. – 2007. – №6. – С.9-10.

186. Коваленко, М.Н. Эффективность скрещивания свиноматок крупной белой породы с хряками породы ландрас разных заводских типов: автореф. дис... канд. с.-х. наук. – Новосибирск, 2001. – 21 с.

187. Коваленко, А.В. Морфологические показатели крови молодняка свиней разных генотипов крупной белой породы в процессе адаптации к условиям Северного Кавказа / А.В. Коваленко, Н.А. Коваленко // Ветеринария Кубани. – 2012. – №3. – С. 13-14.

188. Коваленко, Н.А. Формирование иммунного статуса организма молодняка свиней крупной белой породы австрийской селекции / Н.А. Коваленко, А.В. Коваленко, В.А. Клименко // Ветеринарная патология. – №3. – 2012. – С. 126 – 129.

189. Коваленко, Н.А. Использование прямых и реципрокных кроссов в селекции полтавской мясной породы свиней / Н.А. Коваленко // Научно-технический бюллетень национальной академии аграрных проблем Украины – 2016. – №115. – С. 115-119.

190. Козликин, А.В. Откормочные и мясные качества, качество мяса молодняка свиней разных генотипов / А.В. Козликин, А.И. Тариченко, В.В. Лодянов // Научный журнал КубГАУ. – 2014. – №98 (04). – С. 854-871.

191. Козырев, С.А. Состояние племенного свиноводства Российской Федерации на начало 2014 года / С.А. Козырев, С.В. Павлова // FARM ANIMALS. – №3. – 2014. – С. 44-48.
192. Коляков, Я.Е. Ветеринарная иммунология / Я.Е. Коляков. – М.: Агропромиздат, 1990. – 200 с.
193. Комарова, Ю.В. Прогнозирование продуктивности свиней отечественной селекции по гематологическим и биохимическим показателям крови / Ю.В. Комарова [и др.] // Научно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса в реализации Государственной программы развития сельского хозяйства до 2020 года: сборник статей по материалам Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 75-летию Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева. – 2019. – С. 517-519.
194. Комлацкий, В.И. Микроструктура мышечной ткани свиней разных генотипов / В.И. Комлацкий, В.М. Кравченко, Н.Ю. Садовая // Актуальные вопросы зоотехнии. – Ставрополь, 2003. – С. 164-165.
195. Кондрахин, И.П. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии: Справочное издание / И.П. Кондрахин, Н.В. Курилов, А.Г. Малахов. – Москва, 1985. – 287 с.
196. Кононенко, С.И. Показатели естественной резистентности крови у изучаемых отечественных и импортных пород свиней / С.И. Кононенко [и др.] // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2012. – Т.1. – №1. – С. 127-133.
197. Коробов, А.В. Методы морфологического и иммуноцитологического исследования крови животных при внутренней патологии (клиническая гематология): метод. указ. / А.В. Коробов [и др.]. – М.: МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 1998. – 40 с.
198. Коростелёва, Н.И. Биометрия в животноводстве: учебное пособие / Н.И. Коростелёва [и др.]. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. – 210 с.
199. Косарев, А. Алтайская программа племенного свиноводства / А. Косарев, О. Рудишин // Животноводство России. – 2004. – №2. – С.2-3.

200. Косилов, В.И. Биохимические показатели сыворотки крови молодняка свиней крупной белой породы разных генотипов / В.И. Косилов, Ж.А. Перевойко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – №3 (53). – С. 194-196.
201. Котомцев, В.В. Клинико-биохимические показатели крови животных: Методическое пособие / В.В. Котомцев. – Екатеринбург. – 2006. – 102 с.
202. Крапивина, Е.В. Морфологический состав крови и динамика живой массы свиней при разных схемах использования «ЭМ-ВИТА» / Е.В. Крапивина [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2019. – № 3. – С. 7-10.
203. Крисанов, А.Ф. Влияние витамина А на переваримость питательных веществ рационов бычками при откорме на пивной дробине / А.Ф. Крисанов, А.В. Волошин, В.А. Лукачева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – №7(81). – С. 48-50.
204. Крисанов, А.Ф. Влияние витамина А на гематологические показатели бычков при скармливании им рационов с солодовыми ростками / А.Ф. Крисанов, А.В. Волошин, Д.П. Паршуткин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – №3. – С. 117-120.
205. Криштафович, В.И. Структурно-механические свойства мяса и колбасных изделий при повышенных значениях рН / В.И. Криштафович, Л.Н. Коснырева, Н.Т. Смольский // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 1990. – № 1. – С. 30-31.
206. Крысенко, Ю.Г. Изучение воздействия кормовой добавки с источником витамина А на супоростных свиноматках / Ю.Г. Крысенко, Е.И. Трошин, Л.И. Городилова // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: Изд-во Ижевская ГСХА. – 2017. – С.33-38.
207. Крючковский, А.Г. Воспроизводительные качества свиней крупной белой породы ООО совхоза «Бережный» Новосибирской области / А.Г. Крючковский, С.А.Костин, Е.А. Амбурцев // Научное обеспечение АПК Сибири,

Монголии, Казахстана, Беларуси и Башкортостана: материалы 5-й Междунар. науч.-практ. конф. (Абакан, 10-12 июля 2002 г.). – Новосибирск, 2002. – С. 317- 318.

208. Кудрявцев, А.А. Гематология животных и рыб / А.А. Кудрявцев, Л.А. Кудрявцева, Т.И. Привольнев. – М.: Колос, 1969. – 320 с.

209. Кукушкин, И.Ю. Продуктивность и некоторые биологические особенности свиней канадской селекции в условиях Нижнего Поволжья / И.Ю. Кукушкин, А.С. Филатов // Главный зоотехник. – 2011. – №6. – С. 35-39.

210. Кулигин, С.И. Новые специализированные заводские типы свиней на Алтае и их продуктивные качества / С.И. Кулигин, Б.Н. Сахно // Вестник АГАУ, Барнаул, 2004. – №3 (15). – С. 295-298.

211. Кундышева, П.П. Влияние бета-каротина на репродуктивные качества животных / П.П. Кундышева, А.С. Кузнецов // Зоотехния. – 2010. – №10. – С. 21-22.

212. Курушина, А.А. Показатели углеводного обмена у свиней на фоне применения воднодиспергированной формы витамина А с гепатопротектором / А.А. Курушина, Е.Н. Любина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – №2 (26). – С. 84-88.

213. Ларина, О.В. Мясная продуктивность и конверсия кормов при откорме свиней разного генотипа / О.В. Ларина, А.В. Аристов, Н.А. Кудинова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2017. – №2 (34). – С. 26-29.

214. Латушкина, Н.А. Влияние фитоплюс на биохимию крови и развитие поросят / Н.А. Латушкина, Е.Ю. Тимкина, А.В. Репин // Современные научно-практические достижения в ветеринарии: сб. статей Междунар. науч.-практ. конф. – 2019. – С. 33-36.

215. Лебедев, П.Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных / П.Т. Лебедев, А.Т. Усович. – М.: Россельхозиздат, 1976. – 389 с.

216. Лефлер, Т.Ф. Оценка гибридных свиноматок и чистопородных хряков по потомству / Т.Ф. Лефлер, П.В. Сундеев // Вестник КрасГАУ. 2016. № 1 (112). С. 169-173.

217. Линкевич, Е.И. Показатели биохимических исследований крови и спермы хрячков в условиях адаптации / Е.И. Линкевич [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2012. – Т.47. – №1. – С. 131-136.
218. Лоза, Г.М. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений / Г.М. Лоза [и др.]. – М.: Колос, 1980. – 112 с.
219. Лозовой, В.П. Методы исследований Т-системы иммунитета в диагностике вторичных иммунодефицитов при заболеваниях и повреждениях: учебное пособие / В.П. Лозовой [и др.]. – Томск, 1986. – С. 4-6.
220. Лозовой, В.И. Биохимические показатели крови свиней отечественного и зарубежного генофонда, разводимых на Ставрополье / В.И. Лозовой, В.В. Семенов, Л.В. Кононова // Ветеринарная патология. – 2013. – №1(43). – С. 64-67.
221. Любин, Н.А. Функциональное состояние системы антиоксидантной защиты и свободнорадикального окисления у свиней в зависимости от применения различных форм витамина А и бета-каротина / Н.А. Любин, И.И. Стеценко, Е.Н. Любина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – №1 (21). – С. 54-59.
222. Любин, Н.А. Изменение показателей липидно-углеводного обмена у свиней при использовании бета-каротиновых препаратов / Н.А. Любин [и др.]. // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 3 (23). – С. 80-86.
223. Любина, Е.Н. Биохимические механизмы взаимосвязи каротиноидов, витамина А и минеральных веществ в антиоксидантной защите организма свиней / Е.Н. Любина, И.Т. Гусева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 3 (27). – С. 68-72.
224. Мавлитов, С. «Био-мос» в кормлении свиноматок / С. Мавлитов // Свиноводство. – 2015. – № 1. – С. 31-32.
225. Макарцев, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н.Г. Макарцев. – Калуга: Ноосфера, 2012. – 3-е изд., перераб. и доп. – 642 с.

226. Максимов, Г.В. Влияние стресс-чувствительности на рост подсвинков мясных типов / Г.В. Максимов [и др.]. // Свиноводство. – 2011. – №3. – С. 18-21.
227. Максимов, Г.В. Продуктивность свиней крупной белой породы при чистопородном разведении и скрещивании / Г.В. Максимов [и др.]. // Аграрная наука. – 2012. – №3. – С. 22-23.
228. Максимов, Г.В. Влияние стресс-реактивности и породности на рост и развитие подсвинков / Г.В. Максимов, А.А. Постельга, А.Г. Максимов // Свиноводство. – 2013. – №6. – С. 30-31.
229. Малышев, В.И. Система разведения свиней в Саратовской области / В.И. Малышев, Е.Т. Джунельбаев // Свиноферма. – 2006. – №7. – С. 9-10.
230. Мальцев, Н.А. Создание специализированных линий свиней с использованием методов внутрипопуляционной селекции в ОАО «Восточный» Удмуртской Республики: автореф. дис... на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук. – Лесные Поляны, 2004. – 20 с.
231. Мальцев, Н.А. Оценка общей и специфической комбинационной способности и прогнозирование эффекта гетерозиса при кроссе линий свиней / Н.А. Мальцев [и др.] // Farm Animals (Научно-практический журнал). – 2013. – №1. – С. 73-77.
232. Мамонтов, Н.Т. Система индексной селекции в ЗАО «Племзавод «Юбилейный» Тюменской области / Н.Т. Мамонтов, В.Н. Шарнин, Н.В. Михайлов // Свиноводство. – 2013. – №4. – С. 14-17.
233. Мамышев, С.А. Гематологические показатели молодняка свиней разных генотипов / С.А. Мамышев, Д.А. Малаханов // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2009. – №1-1. – Т.1. – С. 85-88.
234. Манохин, А.А. Влияние витаминно-ферментного комплекса на качество мяса свиней / А.А. Манохин, Л.В. Резниченко, С.Б. Носков // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2017. – № 4 (16). – С. 130-133.
235. Маринина, Е. Восточный получил статус СГЦ / Е. Маринина // Животноводство России. – 2012. – №12. – С. 33.

236. Марьина, О.Н. Гематологическая картина крови свиней при введении в рацион биологически активной добавки «Бета-рост» / О.Н. Марьина, Н.А. Любин // Ветеринарная практика. – 2008. – №1. – С. 73-76.
237. Маслюк, А.Н. Воспроизводительные качества свиноматок украинской степной белой породы в разрезе линий и семейств / А.Н. Маслюк, И.Г. Рачков // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2013. – Т.2. – №6 (1). – С. 31-35.
238. Медведева, Ж.В. Оценка откормочных и мясных качеств молодняка свиней катуньского типа крупной белой породы, полученного при межлинейном подборе / Ж.В. Медведева, О.Ю. Рудишин // Проблемы агропромышленного комплекса: Вестник алтайской науки, 2001. – Т.2. – Вып. 1. – С.44-45.
239. Медведева, К.Л. Оценка молодняка породы ландрас канадской селекции по собственной продуктивности / К.Л. Медведева // Современные тенденции и технологические инновации в свиноводстве: материалы XIX Междунар. науч.-практ. конф. – Горки, 2012. – С. 114-117.
240. Меркурьева, Е.К. Генетика с основами биометрии / Е.К. Меркурьева, Г.Н. Шангин-Березовский. – М.: Колос, 1983. – 400 с.
241. Меркулов, Г.А. Курс патолого-гистологической техники. – 5 изд. – Л: Медицина. – 1969. – 423 с.
242. Методические рекомендации по оценке и коррекции иммунного статуса животных. – Воронеж, 2005. – 118 с.
243. Миколайчик, И.Н. Сравнительная оценка продуктивных качеств чистопородного и помесного молодняка свиней канадской селекции / И.Н. Миколайчик [и др.]. // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2018. – № 5. – С. 78-80.
244. Морозова, Л.А. Сравнительная оценка продуктивных качеств чистопородного и помесного молодняка свиней на откорме при двух- и трехпородном скрещивании / Л.А. Морозова [и др.]. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2018. – № 3 (39). – С. 43-47.

245. Морозова, Л.А. Аминокислотный состав мышечной ткани чистопородных и гибридных свиней в условиях континентального климата России / Л.А. Морозова [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2019. – №10 (189). – С. 40-46.
246. Москаленко, А.А. Продуктивность свиноматок и молодняка на откорме при введении в рационы каротин-содержащего препарата «Бетацинол»: автореф. дис... канд. с.-х. наук. – Ставрополь, 2005. – 21 с.
247. Мышкина, М.С. Оценка воспроизводительных качеств свиноматок разных генотипов / М.С. Мышкина // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. – 2012. – №12 (17). – С. 39-44.
248. Нанетерижный, А.Г. Повышение воспроизводительных качеств хряков при введении в их рацион биологически активных веществ / А.Г. Нарижный, А.Г. Анисимов, А.Ч. Джамалдинов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии, 2015. – № 1 (29) – С. 77-80.
249. Нетеса, А.И. Разведение свиней / А.И. Нетеса– М.: Астрель: АСТ, 2005. – 223 с.
250. Неупокоева, А.С. Влияние породных особенностей свиней различных генотипов на качественные показатели их продуктивности / А.С. Неупокоева, А.В. Ильтяков // Аграрная наука-сельскому хозяйству Сибири, Казахстана, Беларуси и Болгарии: Сб. науч. докладов XX Междунар. науч.-практ. конф. (г. Новосибирск, 4-6 октября 2017). – 2017. – Ч.1 – С. 262-265.
251. Неупокоева, А.С. Показатели крови разных генотипов свиней / А.С. Неупокоева, А.В. Ильтяков // Научное обеспечение безопасности и качества продукции животноводства: сб. статей по материалам Всероссийской (национальной) науч.-практ. конф. – 2019. – С. 195-200.
252. Никанова, Л.А. Использование комплексной кормовой добавки на основе спирулины и антиоксиданта в кормлении свиней и ее влияние на биохимические показатели крови и продуктивность / Л.А. Никанова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2019. – №7. – С. 46-52.
253. Никанова, Л.А. Морфологические показатели крови, резистентность и продуктивность свиней после применения природных кормовых добавок /

Л.А. Никанова // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2019. – №2 (30). – С. 224-229.

254. Никитченко, В.Е. Миогенез и постнатальный рост скелетных мышц у животных / В.Е. Никитченко // Зоотехния. – 2005. – №9. – С. 26-29.

255. Николаев, Д.В. Морфологические и биохимические свойства крови свиней канадской селекции / Д.В. Николаев, И.Ю. Кукушкин, Д.А. Ранделин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – №12 (86). – С. 62-64.

256. Николаев, Д.В. Продуктивные особенности подсвинков пород йоркшир, ландрас и дюрок, выращиваемых в регионе нижнего Поволжья / Д.В. Николаев, Д.Н. Пилипенко, И.Ю. Кукушкин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – №2 (26). – С. 122-124.

257. Николаев, С.И. Влияние биологически активных кормовых добавок «Лактумин», «Лактофит» и «Лактофлекс» на гематологические показатели молодняка свиней / С.И. Николаев [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – №2 (42). – С. 147-152.

258. Никульников, В. Пути интенсификации производства свинины / В. Никульников [и др.] // Свиноводство. – 2007. – №2. – С. 13-15.

259. Новикова, Н.Н. Биологическая и пищевая ценность мышечного белка у свиней различных генотипов / Н.Н. Новикова [и др.] // Свиноферма. – 2006. – №4. – С. 52-53.

260. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. – 3-е изд. перераб. и доп. / Под ред. А.П. Калашникова [и др.]. – Москва. 2003 – 456 с.

261. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве: учеб.-метод. пособ. / А.И. Овсянников. – М: Колос, 1976. – 304 с.

262. Овчинников, А.В. Сочетаемость отдельных пород свиней в разных вариантах подбора / А.В. Овчинников // Аграрная наука. – 2004. – №12. – С. 21-23.

263. Овчинников, А.В. Совершенствование свиней крупной белой породы путём вводного скрещивания маток с хряками породы йоркшир / А.В. Овчинников, А.А. Зацаринин // Зоотехния. – 2011. – №1. – С. 11-12.

264. Овчинников, А.В. Характеристика откормочных и мясных качеств свиней различных генотипов при откорме до высоких весовых кондиций / А.В. Овчинников, А.А. Зацаринин // Зоотехния. – 2011. – №6. – С. 18-19.

265. Овчинников, А. В. Откормочные и мясные качества свиней различных генотипов при выращивании до высоких весовых кондиций / А.В. Овчинников, А. А. Зацаринин // Зоотехния. – 2013. – №2. – С. 18-20.

266. Овчинников, А.А. Морфо-биохимические показатели крови свиноматок при использовании в рационе биологически активных добавок / А.А. Овчинников, Э.А. Граф // Интенсивность и конкурентоспособность отраслей животноводства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Кокино: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. – С. 242-246.

267. Овчинников, А.А. Влияние адсорбентов на метаболические процессы в организме супоросных свиноматок / А.А. Овчинников, Д.В. Чикотин // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т.31. – №11. – С. 64-67.

268. Овчинников, А.А. Влияние витаминно-минеральной добавки на переваримость питательных веществ рациона свиноматок / А.А. Овчинников, Л.Ю. Овчинникова // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: сборник V Всероссийской (национальной) науч. конф. – Новосибирск: Изд-во «Золотой колос», 2020. – С. 525-528.

269. Орлова, О.Н. Исследование органолептических и функционально-технологических свойств мышечной ткани NOR и PSE свинины на мясоперерабатывающих предприятиях ЮФО / О.Н. Орлова [и др.]. // Теория и практика переработки мяса. – 2018. – Т. 3. – №4. – С. 49-57.

270. Осипова, Н.А. Лабораторные исследования крови животных / Н.А. Осипова, С.Н. Магер, Ю.Г. Попов: учебно-методическое пособие. – Новосибирск: Новосибирский ГАУ. – 2003. – 48 с.

271. ОСТ 10 2-86 Свиньи. Метод оценки ремонтного молодняка по

собственной продуктивности, 1986.

272. ОСТ 103-86. Метод контрольного откорма. Свины. – М.: Госагропромиздат, 1986. – 10 с.

273. Панин, Н.М. О роли селекции в повышении эффективности свиноводства / Н.М. Панин // Биологические и технологические основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных в условиях Верхневолжья: сб. науч. тр. Ив. СХИ, 1993. – С. 38-42.

274. Параскевопуло, А.С. Влияние сочетаемости линейных и гибридных свинок с хряками пород и типов разного направления продуктивности на рост и сохранность потомства в молочный период в условиях промышленной технологии / А.С. Параскевопуло // Повышение эффективности ведения свиноводства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Быково, 1999. – С. 102-104.

275. Паутова, Л.Н. Оценка особенностей телосложения свиней Линевского заводского типа / Л.Н. Паутова, О.Ю. Рудишин // Сибирская наука – проблемы и перспективы технологии производства и переработки продукции животноводства: матер. I регион. юбил. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию БТФ АГАУ (Барнаул, 13-15 ноября 2013 г.). – Барнаул, 2014. – С. 116-119.

276. Паутова, Л.Н. Влияние прилития крови йоркширов на гематологические показатели молодняка свиней / Л.Н. Паутова, О.Ю. Рудишин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 2 (112). – С. 80-82.

277. (274) Паутова, Л.Н. Влияние межтипового 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.

278. (275) Паутова, Л.Н. Влияние межтипового 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, 2016. – С. 83-86.

279. Перевойко, Ж.А. Репродуктивные качества свиноматок при различных вариантах скрещивания / Ж.А. Перевойко // Зоотехния – 2010. – №10. – С. 22-23.

280. Перевойко, Ж.А. Воспроизводительные качества свиноматок крупной белой породы при чистопородном разведении и скрещивании / Ж.А. Перевойко, А.В. Некрасова, А.В. Красных // Свиноводство. – 2012. – №8. – С. 8-9.

281. Перевойко, Ж.А. Сравнительная оценка селекционных качеств свиноматок крупной белой породы разных генотипов / Ж.А. Перевойко // Зоотехния. – №5. – 2013. – С. 9-11.

282. Перевойко, Ж.А. Улучшение воспроизводительных качеств свиноматок методом внутрипородной селекции / Ж.А. Перевойко // Зоотехния. – №3. – 2013. – С. 28-29.

283. Перевойко, Ж.А. Эффективность внутрилинейного разведения и межлинейных кроссов крупной белой породы / Ж.А. Перевойко // Зоотехния. – 2013. – №2. – С. 3-5.

284. Перевойко, Ж.А. Убойные качества трехпородных гибридов в зависимости от предубойной массы / Ж.А. Перевойко // Свиноводство. – 2013. – №3. – С. 8-9.

285. Перевойко, Ж.А. Мясная продуктивность и качественные показатели мяса свиней крупной белой породы разных генотипов / Ж.А. Перевойко // Зоотехния. – №6. – 2013. – С. 24-25.

286. Перевойко Ж.А. Основные биохимические показатели крови хряков и свиноматок крупной белой породы / Ж.А. Перевойко, В.И. Косилов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 5 (49). – Ч. 2. – С. 196-199.

287. Перевойко, Ж.А. Селекционные качества свиноматок крупной белой породы разных генотипов / Ж.А. Перевойко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 1. – С. 116-119.

288. Перевойко, Ж.А. Селекционные качества свиноматок крупной белой породы разных генотипов / Ж.А. Перевойко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – №1 (45). – С. 116-119.
289. Перевойко, Ж.А. Воспроизводительные качества ремонтных свинок разных генотипов / Ж.А. Перевойко, Л.В. Сычева // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – №2-2(56). – С. 80-82.
290. Петров, О.И. Сравнительная динамика показателей иммунной системы поросят, родившихся от свиноматок, получавших биологически активные добавки / О.И. Петров – автореф. дис... канд. биол. наук. – Новосибирск. – 2007. – 22 с.
291. Петров, О.И. Влияние биологически активных добавок на показатели иммунной системы поросят / О.И. Петров, К.А. Дементьева. – Сибирский вестник сельскохозяйственной науки, 2007. – №8. – С. 42-47.
292. Петряков, В.В. Использование спирулины в рационах свиней на откорме / В.В. Петряков // Актуальные проблемы и перспективы развития животноводства: сб. науч. трудов. – Самара: Самарская ГСХА. – 2002. – С. 79-81.
293. Петухов, В.Л. Генофонд скороспелой мясной породы свиней / В.Л. Петухов, В.Н. Тихонов, А.И. Желтиков. – Новосибирск: Юпитер, 2005. – 631 с.
294. Петухова, М.А. Качественные показатели хребтового шпика чистопородного молодняка свиней / М.А. Петухова, Л.А. Федоренкова, Е.А. Янович // Зоотехническая наука Беларуси. – 2016. – Т.51. – №1. – С. 141-147.
295. Плешков, В.А. Влияние прилития крови на продуктивные качества свиней скороспелой мясной породы / В.А. Плешков, Н.А. Чалова // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – №3. – С. 56-58.
296. Плясунов, Е.Д. Влияние генотипа на воспроизводительные качества свиноматок и показатели роста поросят / Е.Д. Плясунов, Ю.В. Матросова // Вестник Курганской ГСХА. – 2020. – №1 (33). – С. 45-47.
297. Плященко, С. Об использовании микробиологического каротина / С. Плященко, А. Соляник // Свиноводство. – 1991. – №3. – С. 16-17.

298. Повод, Н.Г. Интенсивность роста свиней разного происхождения в условиях промышленной технологии / Н.Г. Повод, О.Н. Храмова // Зоотехническая наука Беларуси. – 2018. – Т.53. – №2. – С. 199-208.
299. Погодаев, В.А. Воспроизводительные качества свиноматок СМ-1 при скрещивании с хряками породы ландрас французской и канадской селекции / В.А. Погодаев, А.М. Шнахов, А.Д. Пешков // Свиноводство. – 2010. – №6. – С. 16-18.
300. Погодаев, В.А. Мясная продуктивность помесных свиней, полученных на основе скрещивания пород СМ-1 и ландрас / В.А. Погодаев, А.Д. Пешков, А.М. Шнахов // Свиноводство. – 2010. – №8. – С. 26-28.
301. Погодаев, В.А. Адаптационные способности свиней датской селекции на Кубани / В.А. Погодаев, Г.В. Комлацкий // Ветеринарная патология. – 2014. – №1 (47). – С. 60-66.
302. Подлетская, Н. ХКП – Поливитаминная добавка для поросят / Н. Подлетская, Ю. Махров // Свиноводство. – 1991. – № 2. – С. 19-20.
303. Подскребкин, Н.В. Повышение продуктивных качеств свиней на основе принципов и методов племенной работы селекционно-гибридного центра / Н.В. Подскребкин, Р.И. Шейко. – Жодино: Институт животноводства НАН Беларуси, 2005. – 109 с.
304. Подскрёбкин, Н.В. Влияние хряков породы йоркшир на продуктивность свиней крупной белой породы / Н.В. Подскрёбкин // Зоотехническая наука Беларуси. – 2007. – Т.42. – С. 110-116.
305. Позднякова, Н.А. Повышение качества мяса свиней за счёт использования витаминной добавки / Н.А. Позднякова, А.Л. Засыпкин // Вестник Курганской ГСХА. – 2018. – №3 (27). – С. 50-53.
306. Полковникова, В.И. Качественная характеристика мяса чистопородных и помесных свиней / В.И. Полковникова, Е.К. Панькова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – №2 (40). – С. 156-158.
307. Полозюк, О. Мясная продуктивность помесных свиней различных генотипов / О. Полозюк, Г. Максимов // Свиноводство. – 2012. – №4. – С. 14-15.
308. Полянский, В.И. Эффективность использования свиноматок крупной

белой породы на первом этапе промышленного скрещивания / В.И. Полянский, И.С. Петрушко // Перспективы развития свиноводства: материалы 10-ой Междунар. науч.-произв. конф. – Гродно, 2003. – С. 22-24.

309. Походня, Г.С. Свиноводство: учебное пособие / Г.С. Походня и др. – М.: Колос, 2009. – 500 с.

310. Проворов, А.С. Изменение показателей продуктивности молодняка свиней при введении в их рацион каротиноидов водно-растворимой формы / А.С. Проворов, Н.А. Любин, Н.А. Проворова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – №2 (26). – С. 93-97.

311. 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.

312. 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.

313. 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: Изд-во РИО Алтайского ГАУ, 2016. – Кн. 3. – С. 166-168.

314. 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. статей Междунар. науч.-практ. интернет конференции (12-13 мая 2016 г). – Красноярск. – 2016. – С. 69-72.

315. Пушкарев, И.А. Влияние липосомальной формы β -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.

316. 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.

317. Пушкарев, И.А. Эффективность применения кормовой добавки «ЛипоКар» в кормлении супоросных свиноматок / И.А. Пушкарев, С.В. Бурцева // Научно-практические аспекты развития АПК: материалы науч. конф. (г. Красноярск, 12 ноября 2020 г.). – Красноярск, 2020. – Ч.1. – С. 175-177.

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

319. 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.

320. Пушкарев И.А. Изучение влияния липосомальной формы β -каротина на воспроизводительные качества свиноматок / И.А. Пушкарев, О.Ю. Рудишин // Аграрная наука-сельскому хозяйству: сб. статей X Междунар. науч.-практ. конф. в 3 кн. – Барнаул: РИО АГАУ, 2015. – С. 172-173.

321. Влияние гемовит-плюс на супоросных свиноматок и поросят сосунов / Д.В. Пчельников, В.А. Бабич // Ветеринарная патология. – 2005. – № 2 (13). – С. 74-77.
322. Рахматов, Л.А. Сравнительная характеристика основных свиноматок разных пород ирландской селекции / Л.А. Рахматов, Г.М. Яруллина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2016. – №1. – Т. 225. – С. 133-137.
323. Рахматов, Л.А. Сравнительная характеристика помесных свиней в условиях ООО «ТАТМИТ» Агро / Л.А. Рахматов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2016. – №2. – Т.226. – С. 206-209.
324. Рахматов, Л.А. Воспроизводственные качества хряков производителей в ООО «Татмит Агро» Сабинского района РТ / Рахматов Л.А. [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т.230. – №2. – С. 109-114.
325. Резниченко, Л. Бета-каротин и его роль в организме животных / Л. Резниченко, Т. Савченко, О. Бабенко // Свиноводство. – 2009. – № 2. – С. 19–21.
326. Резниченко, Л.В. Новый источник каротина в рационах свиней / Л.В. Резниченко, В.В. Жеребенко // Эффективные и безопасные лекарственные средства: материалы первого международного конгресса ветеринарных фармакологов. – СПб., 2008. – С. 71-72.
327. Ростовцева, Н.М. Перспективы развития отрасли свиноводства в Красноярском крае / Н.М. Ростовцева, Е.В. Лопатина, М.А. Вязников // Свиноводство. – 2013. – №4. – С. 64-65.
328. Рудишин, О.Ю. Особенности разведения свиней Катуньского типа крупной белой породы / О.Ю. Рудишин [и др.]. // Проблемы агропромышленного комплекса: Вестник алтайской науки. – 1992. – Т.2. – Вып. 1. – С. 60-62.
329. Рудишин, О.Ю. Продуктивные качества свиноматок Катунского типа крупной белой породы / О.Ю. Рудишин // Зоотехния. – 2005. – №4. – С. 20-22.

330. 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.

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

332. 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.

333. 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.

334. 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.

335. Рудишин, О.Ю. Уровень и взаимосвязь показателей убойных и мясных качеств свиней создаваемого типа крупной белой породы / О.Ю. Рудишин, С.В. Бурцева, Л.Н. Паутова // Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы IV Междунар. науч.-практ. конф.: в 3-х кн. – Барнаул: АГАУ, 2011. – кн. 3. – С. 269 – 271.

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

337. Рудишин, О.Ю. Некоторые интерьерные показатели свиней и качество мяса / О.Ю. Рудишин, С.В. Бурцева // Мясная индустрия. – 2012. – №9. – С. 8-10.

338. 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.

339. 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.

340. Рудишин, О.Ю. Убойные и мясные качества чистопородного и гибридного молодняка свиней / О.Ю. Рудишин, В.П. Клемин, Л.Н. Паутова, С.В. Бурцева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – №2 (124). – С. 45-49.

341. 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.

342. Рудко, А. Гордость ачинской селекции / А. Рудко // Красноярский рабочий. – 2003. – №4. – С. 1.

343. Рябых, Т.Е. Оценка витаминной обеспеченности свиней при их выращивании и откорме на низкопротеиновых рационах с добавками лимитирующих аминокислот / Т.Е. Рябых [и др.] // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2010. – №1. – С. 69-76.

344. Ряднова, Т.А. Влияние современных ростостимулирующих препаратов на белковый обмен свиней / Т.А. Ряднова, А.Д. Теслина, Ю.А. Ряднова // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2014. – Т. 2. – №7. – С. 413-416.

345. Ряднова, Т.А. Влияние селенорганических препаратов на показатели гемограммы и содержание лейкоцитов в крови молодняка свиней, выращиваемого на мясо / Т.А. Ряднова [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – №1 (41). – С. 161-167.

346. Ряднов, А.А. Повышение эффективности производства свинины и улучшение ее качества при использовании в рационах препаратов Целловердин

ВГ20х и ДАФС25: монография / А.А. Ряднов [и др.]. – Волгоград: Волгоградская ГСХА. – 2009. – 127 С.

347. Савенко, Н.А. Свиноводство – приоритетное направление развития животноводства и мясной промышленности / Н.А. Савенко [и др.] // Мясная индустрия. – 2006. – №6. – С. 10-14.

348. Саломатин, В.В. Влияние природного бишофита на морфологические и биохимические показатели крови откармливаемых свиней / В.В. Саломатин, А.Т. Варакин, Д.А. Злепкин // Свиноводство. – 2012. – №2. – С. 68-70.

349. Свистунов, А.А. Откормочные и мясные качества свиней пород йоркшир и ландрас / А.А. Свистунов // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2016. – Т. 5. – №1. – С. 35-38.

350. Свистунов, А.А. Репродуктивные качества маток пород ландрас и йоркшир современной селекции / А.А. Свистунов // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2016. – Т. 5. – №2. – С. 27-30.

351. Семенов, В. Селекционно-генетические приемы при выведении новых генотипов свиней / В. Семенов, Н. Марченко, Н. Черепанова // Свиноводство. – 2002. – №4. – С. 2-4.

352. Семенов, В.В. Дифференцированная селекция специализированных типов свиней: автореф. дис... докт. с.-х. наук. – пос. Персиановский, 2002. – 44 с.

353. Семёнов, В.В. Выведение новых генотипов свиней и испытание их на комбинационную сочетаемость / В.В. Семёнов, В.Г. Сергиенко // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2003. – №2–2. – Т.1. – С. 15-21.

354. Семенов, В.В. Влияние гено- и фенотипических факторов на продуктивные качества свиней / В.В. Семенов, И.П. Сердюков // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2004. – №2 – Т.2. – С. 46-48.

355. Семенов, В.В. Репродуктивные качества свиней при чистопородном разведении и гибридизации / В.В. Семенов [и др.] // Сборник научн. тр. Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2006. – №1. – Т.1. – С. 25-28.

356. Семенов, В. Воспроизводительные и откормочные качества свиней различных генотипов / В. Семенов, И. Рачков // Свиноводство. – 2007. – №2. – С. 31-32.

357. Семенов, В. Естественная резистентность и продуктивность свиней / В. Семенов, В. Лозовой // Свиноводство. – 2013. – №3. – С. 27-28.

358. Семенов, В.В. Откормочные и мясные качества свиней районированных и импортных пород / В.В. Семенов, В.И. Лозовой, Е.И. Сердюков // Инновационные пути развития АПК: проблемы и перспективы: материалы Междунар. науч.-практ. конф.: в 4 томах. – 2013. – С. 208-211.

359. Семенова, Ю.В. Оптимизация липидного обмена свиней посредством использования в их рационах кормовых добавок / Ю.В. Семёнова, В.Е. Улитко, Т.А. Маслова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – №1 (33). – С. 128-131.

360. Семёнова, Ю.В. Белковый обмен и качество мяса у свиней при их выращивании и откорме с использованием в рационах сорбирующей пробиотической добавки «Bisolbi» / Ю.В. Семёнова, О.А. Десятов, А.Г. Ариткин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – №4 (44). – С. 200-204.

361. Сердюков, И.П. Совершенствование внутривидовых типов свиней с применением индексной оценки: автореф. дис... канд. с.-х. наук. – г. Ставрополь, 2006. – 24 с.

362. Сидоренко, Р.П. Интенсивность роста и биохимические показатели крови поросят-сосунов при введении в рацион супоросных и подсосных свиноматок L-карнитина / Р.П. Сидоренко, А.В. Корнеев // Свиноводство. – 2010. – № 3. – С. 32–35.

363. Сидоров, И.И. Влияние сывороточно-минерально-витаминной добавки на переваримость и морфо-биохимические показатели крови у молодняка свиней / И.И. Сидоров, Л.Н. Гамко // Аграрная наука. – 2019. – №6. – С. 17-19.
364. Сидорова, М.В. Гистологические особенности некоторых мышц у свиней разных по направлению продуктивности пород / М.В. Сидорова [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2003. – Вып. 2. – М.: МСХА. – С. 151-163.
365. Сиряков, И. Витамин U и коэнзим B12 / И. Сиряков, Н. Татаринов // Свиноводство. – 1995. – №2. – С. 12.
366. Смирнова, Л.И. Сравнительная характеристика репродуктивных показателей свиноматок и помесного молодняка на откорме при двух- и трехпородном скрещивании / Л.И. Смирнова // Биологические и технологические основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных в условиях Верхневолжья: сб. науч. тр. Ив. СХИ, 1993. – С. 43-45.
367. Смоленцев, С.Ю. Влияние препарата Седемин на продуктивные показатели свиноматок / С.Ю. Смоленцев // Зоотехния. – 2009. – № 2. – С. 11-12.
368. Смолко, Е.Е. Эффективность использования комбикормов в кормлении молодняка свиней с различным содержанием витамина E, селена и антиоксиданта OXY NIL DRY / Е.Е. Смолко // Зоотехническая наука Беларуси. – 2006. – Т. 41. – С. 350-355.
369. Соколов, Н. Лучшие варианты скрещивания / Н. Соколов // Животноводство России. – 2007. – №3. – С. 25.
370. Соколов, Н.В. Селекционная работа в линии крупной белой породы / Н.В. Соколов, Н.В. Зелкова, Д.А. Карманов // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – №4. – 1 (35). – С. 120-122.
371. Соколов, Н.В. Откормочные и мясные качества свиней при чистопородном разведении и скрещивании / Н.В. Соколов, А.А. Свистунов // Эффективное животноводство. – 2016. – № 8 (129). – С. 14-15.
372. Соколов, Н.В. Влияние на репродуктивные качества свиноматок линии крупной белой породы вводного скрещивания с производителями йоркшир / Н.В.

Соколов, Н.Г. Зелкова // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2017. – Т.6. – №2. – С. 42-47.

373. Соколов, Н.В. Наследуемость репродуктивных показателей у производителей породы йоркшир / Н.В. Соколов, А.А. Свистунов // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – № 1-2 (55). – С. 119-123.

374. Соколов, Н.В. Показатели роста, развития и мясных качеств чистопородных и помесных свинок / Н.В. Соколов, Н.Г. Зелкова // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2017. – Т.6. – №2. – С. 52-57.

375. Соловьев, И.В. Фено- и генотипические уровни пород свиней по скороспелости и затратам труда // Свиноферма. – 2006. – №7. – С. 12-15.

376. Соляник, В.А. Витамины и воспроизводительная продуктивность свиноматок / В.А. Соляник // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2019. – №3. – С. 14-17.

377. Справочник ветеринарного врача / сост. и общ. ред. В.Г. Гавриша и И.И. Калюжного. – изд-е 3-е, испр. и доп. – Ростов н/Д: Изд-во «Феникс», 2001. – 576 с.

378. Сундеев, П.В. Интенсивность роста, откормочные и мясные качества подсвинков разных генотипов / П.В. Сундеев // Вестник КрасГАУ. – №5. – 2015. – С. 167-170.

379. Сундеев, П.В. Интенсивность роста, откормочные и мясные качества подсвинков разных генотипов / П.В. Сундеев, А.Е. Луценко // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития : материалы XIV Междунар. науч.-практ. конф. (22-23 апреля 2015). – Красноярск : Донской ГАУ, 2015. – С. 258-260.

380. Суслина, Е.Н. Выведение новых специализированных типов / Е.Н. Суслина // Зоотехния. – 2008. – №9. – С. 6-8.

381. Суслина, Е.Н. Свины специализированных типов в системе гибридизации СГЦ ЗАО «Агрофирма Дороничи» / Е.Н. Суслина, Н.П. Корюкина, О.Ю. Бубнова // Свиноводство. – 2010. – № 4. – С. 16-18.

382. Суслина, Е.Н. Создан новый специализированный тип крупной белой породы «Дороничевский» / Е.Н. Суслина, Ф.Я. Сысолятина, А.Л. Шалаева // Свиноводство. – 2010. – №1. – С. 17-19.
383. Суслина, Е. Эффективный путь улучшения качества свинины / Е. Суслина, А. Бельтюкова // Свиноводство. – 2013. – №3. – С. 31-32.
384. Суслина Е.Н. Скорость роста гибридных свиней и биологическая ценность хребтового шпика / Е.Н. Суслина // Зоотехния. – 2018. – №2. – С. 27-28.
385. Сычева, Л.В. Белково-витаминный продукт в рационах свиней на откорме / Л.В. Сычева, О.Ю. Юнусова, А.С. Тельнов // Свиноводство. – 2014. – №4. – С. 40-41.
386. Тагиров, Х. Хозяйственно-биологическая оценка свиней крупной белой породы и ее помесей в условиях Южного Урала / Х. Тагиров, Э. Асаев // Свиноводство. – 2007. – №3. – С. 7-9.
387. Тариченко, А.И. Показатели качества мышечной и жировой ткани свинины / А.И. Тариченко, А.В. Козликин, П.В. Скрипин // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2017. – №1-1 (23). – С. 27-35.
388. Татаркина Н.И. Использование межпородного скрещивания в свиноводстве / Н.И. Татаркина // Агропродовольственная политика России. – 2021. – № 1-2. – С. 6-9.
389. Татулов, Ю.В. Стандартизация производства высококачественной свинины в России / Ю.В. Татулов, С.Б. Воскресенский // Свиноферма. – 2006. – №7. – С. 37-39.
390. Татулов, Ю.В. Требования к свинине для производства продуктов детского питания / Ю.В. Татулов [и др.] // Свиноферма. – 2006. – №3. – С. 47-49.
391. Татулов, Ю.В. Качество и промышленная пригодность мяса свиней отечественной и датской селекции / Ю.В. Татулов [и др.] // Мясная индустрия. – 2009. – №10. – С. 60-63.
392. Тедтова, В.В. Использование биологически активных добавок в кормлении молодняка свиней на откорме / Тедтова В.В. [и др.] // Сборник научных

трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2017. – Т.6. – №2. – С. 273-278.

393. Темираев, В.Х. Влияние адсорбента экосил и витамина с на процессы пищеварения молодняка свиней на откорме / В.Х. Темираев [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2016. – Т.53. – №4. – С. 141-145.

394. Тимофеев, Л.В. Убойные и мясные качества гибридных свиней в условиях предприятия промышленного типа / Л.В. Тимофеев, М.А. Федоров // Зоотехния. – 2007. – №4. – С. 19-22.

395. Тимошенко, Т.Н. Изучение качественных показателей свинины гибридных животных / Перспективы развития свиноводства: материалы 10-ой Междунар. науч.-произ. конф. – Гродно, 2003. – С. 98.

396. Тимофеев, Л. Эффективность гибридизации в свиноводстве в условиях интенсивной технологии / Л. Тимофеев, А. Рябов, Н. Пунсыкова // Зоотехния. – 2004. – №2. – С. 23-24.

397. Ткачик, Л.В. Химический состав мяса после применения органических кормовых добавок при откорме свиней / Л.В. Ткачик, С.А. Ткачук // Биоресурсы и природопользование. – 2019. – Т.11. – №1-2. – С. 161-166.

398. Токарчук, Т.С. Белковый обмен в организме поросят при использовании витамина Е и комплекса микроэлементов / Т.С. Токарчук // Технология производства и переработки продукции животноводства. – 2016. – №2 (129). – С. 38-42.

399. Токарев, И.Н. Факторы, влияющие на воспроизводительные качества свиноматок в условиях ООО «Башкирская мясная компания» / И.Н. Токарев, С.Ф. Димеева // Российский электронный научный журнал. – 2020. – №4(38). – С. 148-158.

400. Толоконцев, А. Качество мяса чистопородных и помесных свиней / А. Толоконцев // Животноводство России. – 2010. – № 8. – С. 31.

401. Толоконцев, А.И. Опыт работы с породой йоркшир канадской селекции в условиях СГЦ «Мортадель» / А.И. Толоконцев // Свиноводство. – 2011. – №4. – С.

28-29.

402. Толпенко, Г.А. Формирование иммуногенетической структуры популяций свиней в связи с методами разведения и отбором продуктивности: автореф. дис... докт. с.-х. наук. – Краснодар, 1995. – 25 с.

403. Топурия, Г.М. Влияние лигногумата-КД-А на содержание иммунокомпетентных клеток в крови свиней / Г.М. Топурия [и др.] // Вестник мясного скотоводства. – 2014. – №2 (85). – С. 85-88.

404. Трухачев, В.И. Бетацинол в рационах молодняка свиней на доращивании и откорме / В.И. Трухачев [и др.] // Повышение племенных и продуктивных качеств сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. – Ставрополь: Изд-во Ставропольского ГАУ, 2004. – С. 7-10.

405. Трухачев, В.И. Воспроизводительные качества свиноматок при использовании Бетацинола / В.И. Трухачев [и др.] // Актуальные вопросы зооинженерной науки в агропромышленном комплексе: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 75-летию юбилею факультета технологии сельскохозяйственного производства. – Персиановка: Изд-во ДонГАУ 2004. – С. 133 – 135.

406. Трухачев, В.И. Каротиносодержащие корма и препараты в кормлении кур несушек и свиней: науч.-практ. рекомендации / В.И. Трухачев [и др.]. – Ставрополь: Изд-во Ставропольского ГАУ 2005. – 10 с.

407. Трухачев, В.И. Продуктивные качества молодняка свиней при использовании витаминизированного соевого «молока» / В.И. Трухачев, В.В. Тронецкий, Н.З. Злыднев [и др.] // Зоотехния. – 2006. – № 11. – С. 14–16.

408. Трухачев, В.И. Эффективность использования аскорбиновой кислоты в рационах откармливаемого молодняка свиней / В.И. Трухачев, А.К. Ахмедова // Новые направления в решении проблем АПК на основе современных ресурсосберегающих инновационных технологий: материалы V Междунар. конф., посвященной 80-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки ГФ и ГСО – Алания, доктора с.-х наук профессора Тезиева Тотрбека Камбулатовича. – Владикавказ, 2011. – С. 192-194.

409. Трушников, В.А. Животноводство Алтая (становление, развитие, современное состояние) / В.А. Трушников, Т.В. Лобанова, И.Ю. Попова: Монография. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005. – 606 с.
410. Урбан, Г.А. Влияние биологически активных веществ на рост ремонтных свинок и развитие у них половой системы / Г.А. Урбан // Ветеринарная патология. – 2012. – № 1 (39). – С. 93-97.
411. Урбан, Г.А. Влияние биологически активных добавок на иммунобиологический и гормональный статус ремонтных свинок / Г.А. Урбан // Ветеринарная патология. – 2012. – № 2 (40). – С. 98-103.
412. Урбан, Г.А. Оценка жизнеобеспечивающих ресурсов организма новорожденных поросят от матерей, получавших активные метаболиты / Г.А. Урбан // Ветеринарная патология. – 2012. – № 3 (41). – С. 121-126.
413. Урбан, Г.А. Формирование пубертата у ремонтных свинок при применении естественных метаболитов / Г.А. Урбан // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 88. – С. 148-156.
414. Успенская, И. Сравнительная оценка хряков различных генотипов по собственной продуктивности / И. Успенская, М.П. Ухтверов // Селекция, кормление и технология производства продуктов животноводства: сб. науч. тр. СГСХА, Самара, 1999. – С. 8-9.
415. Файзуллин, Р.А. Репродуктивные качества свиноматок крупной белой породы при скрещивании с йоркширами / Р.А. Файзуллин, М.Р. Сайфутдинов // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2017. – Т.3. – №4 (12). – С. 48-52.
416. Файзуллин, Р.А. Влияние хряков породы йоркшир на рост, развитие и продуктивные качества помесного потомства / Р.А. Файзуллин, М.Р. Сайфутдинов // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2020. – №1. – С. 53-59.
417. Федоренкова, Л.А. Естественная резистентность и биохимический состав крови чистопородного и гибридного молодняка свиней / Л.А. Федоренкова,

И.С. Петрушко, Т.В. Батковская // Зоотехническая наука Беларуси. – 2009. – Т. 44. – №1. – С. 155-162.

418. Федоренкова, Л.А. Сравнительная оценка качественных показателей мышечной ткани белорусских и импортных пород и породных сочетаний свиней / Л.А. Федоренкова [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2013. – Т.48. – №1. – С. 164-169.

419. Федоренкова Л.А. Содержание аминокислот в мышечной ткани молодняка свиней различных пород / Л.А. Федоренкова [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2015. – Т. 50. – №1. – С. 180-189.

420. Федоренкова, Л.А. Физико-химические свойства и органолептическая оценка мяса и сала различных генотипов свиней / Л.А. Федоренкова, Т.В. Батковская, Е.А. Янович // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2012. – №3. – С. 63-67.

421. Филатов, А. Теоретические положения программы гибридизации в свиноводстве / А. Филатов, В. Мичурин // Свиноводство. – 1998. – №4. – С. 6-7.

422. Финогенов, А.Ю. Биохимические показатели крови животных в норме и патологии: монография. – Минск: ООО «Инфоэксперт», 2011. – 192 с.

423. Фомина, А.А. Рост, развитие и воспроизводительные качества свиней разных генотипов / А.А. Фомина, Д.С. Вильвер // Аграрный научный журнал. – 2019. – №10. – С. 87-90.

424. Фролов, А.В. Влияние биологически активных кормовых добавок на физико-химические показатели крови и воспроизводительную способность свиней / Фролов А.В. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2012. – Т. 209. – С. 309-313.

425. Фролов, А.В. Влияние кормовой добавки «Гумифит» на качество мяса свиней / А.В. Фролов, А.В. Потапова, А.Р. Нургалиева // Научная жизнь. – 2017. – №2. – С. 56-64.

426. Фролова, В.И. Физико-химические и органолептические качества тканей свиней разных породных сочетаний / В.И. Фролова [и др.] // Инновации и продовольственная безопасность. – 2019. – №4 (26). – С. 48-57.

427. Фролова, И. Откормочные и мясные качества двух- и трехпородных помесей / И. Фролова, В. Дунина, Е. Джунельбаев // Свиноводство. – 2005. – №6. – С. 20.

428. Фуников, Г.А. Морфологический состав и мясность туш свиней отечественной, канадской и французской селекций / Г.А. Фуников // Аграрная наука. – 2020. – №7-8. – С. 73-77.

429. Харзинова, В.Р. Характеристика аллелофонда новосибирской популяции свиней скороспелой мясной породы по микросателлитам / В.Р. Харзинова [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – №10. – С. 59-61.

430. Химичева, С.Н. Повышение продуктивности и сохранности поросят-отъемышей / С.Н. Химичева // Проблемы и перспективы ветеринарии в XXI веке: материалы Междунар. науч.-практ. конф. посвященной 70-летию факультета ветеринарной медицины Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. Филиппова, 2005. – С. 112.

431. Хохрин, С.Н. Витаминная питательность кормов и пути решения проблемы профилактики авитаминозов в свиноводстве / С.Н. Хохрин [и др.] // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – №3 (50). – С. 99-106.

432. 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, 2018. – С. 219-222.

433. 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.). – Барнаул, 2019. – С. 236-237.

434. 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.

435. Чалова, Н.А. Продуктивность свиней импортных пород в условиях индустриального производства / Н.А. Чалова, В.А. Плешков, С.А. Гриценко // АПК России. – 2018. – Т.25. – № 2. – С. 325-329.
436. Черекаева, Е. Качество мяса свиней разных пород / Е. Черекаева, С. Грикшас // Свиноводство. – 2004. – №4. – С. 26-27.
437. Чернов, В.Е. Содержание общего белка и свободных аминокислот в крови свиней после применения микрокапсулированного препарата Ветсел / В.Е. Чернов, О.Б. Сеин, Д.В. Трубников // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – №8. – С. 56-58.
438. Чечеткин, А.В. Практикум по биохимии сельскохозяйственных животных: учеб. пособие / А.В. Чечеткин [и др.]. – М.: Высш. школа, 1980. – 303 с.
439. Чигрин, Д.В. Биологическое обоснование продуктивных качеств свиней разных генотипов: автореф. дис... канд. с.-х. наук. – пос. Персиановский, 2000. – 20 с.
440. Чудак, Р.А. Влияние кормовой добавки «Бетаин» на мясо-сальные качества свиней / Р.А. Чудак, Ю.Н. Побережец, Я.И. Бабков // Актуальные вопросы переработки мясного и молочного сырья. – 2017. – Т.11. – №11. – С. 165-171.
441. Шарнин, В.Н. Проблемы отечественной селекции свиней / В.Н. Шарнин, Ю.П. Садовников, Н.В. Михайлов // Свиноводство. – 2012. – №6. – С. 11-13.
442. Шацких, Е.В. Убойные и мясные качества помесных свиней / Е.В. Шацких // Пермский аграрный вестник. – 2018. – № 2 (22). – С. 153-157.
443. Шейко, И.П. Особенности адаптации импортных хряков породы ландрас в условиях промышленной технологии / И.П. Шейко, Т.Н. Тимошенко, Е.А. Янович // Перспективы развития свиноводства: материалы 10-й Междунар. науч.-произ. конф. – Гродно, 2003. – С. 11-12.
444. Шейко, Р.Н. Откормочная и мясная продуктивность молодняка свиней различных генотипов при откорме до тяжелых весовых кондиций / Р.Н. Шейко [и др.] // Перспективы развития свиноводства: материалы 10-й Междунар. науч.-производ. конф. – Гродно, 2003. – С. 9-11.

445. Шейко, И. Белорусская черно-пестрая порода свиней сегодня и завтра / И. Шейко, И. Гридюшко, Т. Курбан // Свиноводство. – 2005. – №1. – С. 5-7.
446. Шейко, И.П. Сравнительная оценка хрячков импортных пород по росту, развитию и воспроизводительным качествам / И.П. Шейко [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2011. – Т.46. – №1. – С. 214-218.
447. Шейко, И.П. Воспроизводительные качества свиноматок пород йоркшир и белорусской мясной при скрещивании с хряками пород ландрас и дюрок немецкой селекции / И.П. Шейко, С.В. Рябцева, А.А. Бальников // Зоотехническая наука Белоруссии. – 2012. – Т.47. – №1. – С. 197-202.
448. Шейко, И.П. Использование хрячков зарубежной селекции для получения породно-линейных гибридов / И.П. Шейко [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2016. – Т.51. – №1. – С. 185-197.
449. Шейко, Р.И. Биохимические показатели крови и естественная резистентность свиней различных генотипов / Р.И. Шейко, И.В. Аниховская // Зоотехническая наука Беларуси. – 2008. – Т.43. – №1. – С. 137-143.
450. Шейко, Р.И. Новые эффективные варианты получения межпородных гибридов в свиноводстве / Р.И. Шейко // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2019. – №1. – С. 27-31.
451. Шейко, Р.И. Биотехнологические приемы и методы улучшения качественных показателей свинины / Р.И. Шейко // Молекулярная и прикладная генетика. – 2019. – Т. 27. – С. 80-89.
452. Шендаков, А. Племенная ценность датских свиней / А. Шендаков, Р. Ляшук // Животноводство России. – 2013. – №9. – С. 33-34.
453. Шендаков, А.И. Оценка свиней пород ландрас и йоркшир датского происхождения, интродуцированных в Калужскую область / А.И. Шендаков // Вестник аграрной науки. – 2019. – №1 (76). – С. 70-78.
454. Шендаков, А.И. Эффективность разведения датских пород свиней в России / А.И. Шендаков // Биология в сельском хозяйстве. – 2019. – №2 (23). – С. 16-22.
455. Шепелев, А.Ф. Товароведение и экспертиза мясных, рыбных и

молочных товаров: учебное пособие / Шепелев А.Ф. [и др.]. – Ростов на Дону: Изд-во Феникс, 2002. – 412 с.

456. Шилов, В.Н. Новая кормовая добавка в кормлении молодняка свиней / В.Н. Шилов, Т.Х. Сергеева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2012. – Т.212. – С. 432-437.

457. Шкаленко, В.В. Биологическая и пищевая ценность мяса подсвинков разных пород / В.В. Шкаленко [и др.] // Свиноводство – 2011. – №4. – С. 32-33.

458. Шкурманов, П.Н. Влияние минеральной добавки и белково-витаминного минерального концентрата на продуктивность и морфологические показатели крови молодняка свиней / П.Н. Шкурманов // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: материалы XXVII науч.-практ. конф. студентов и аспирантов, посвященной 30-летию Брянской ГСХА (г. Брянск, 20 октября 2011 г.). – Кокино: Изд-во Брянский государственный аграрный университет. – 2011. – С. 67-71.

459. Шперов, А.С. Способ повышения мясной продуктивности свиней / А.С. Шперов, В.В. Саломатин, А.А. Ряднов // Зоотехния. – 2015. – № 7. – С. 26-28.

460. Шубинский, Г.З. Дифференцировка Т- и В-клеток человека и формирование циркулирующего пула лимфоцитов / Г.З. Шубинский, В.П. Лозовой // Иммунология. – М.: Медицина. – 1984. – №6. – С. 17-21.

461. Шулаев, Г.М. Технология приготовления и эффективность использования функциональной кормовой добавки в комбикормах / Г.М. Шулаев, Р.К. Милушев, В.Ф. Энговатов // Наука в центральной России. – 2019. – №1 (37). – С. 56-61.

462. Юнусова, О.Ю. Влияние кормовой добавки «Костовит-форте» на морфологические и биохимические показатели крови свиней на откорме / О.Ю. Юнусова // Пермский аграрный вестник. – 2017. – №2 (18). – С. 144-148.

463. Ятусевич, В.П. Продуктивность свиней датской селекции в условиях промышленной технологии / В.П. Ятусевич, Л.С. Драчук // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2019. – №1 (10). – С. 86-90.

464. Баркаръ, Є.В. Вплив спадковості кнурів-плідників на параметри

інтенсивності росту молодняку свиней / Є.В. Баркаръ, Я. В. Степаненко // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2019. – № 10-2 (54). – С. 30-35.

465. Гончарук, А.П. Гематологічні показники свиней при згодовуванні БВМД інтермікс / А.П. Гончарук // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. – 2016. – Т.18. – №1-3 (65). – С. 27-33.

466. Єфімов, В. Г. Показники клітинного імунітету поросят на дорощуванні за впливу гумату натрію, бурштинової кислоти і мікроелементів / В.Г. Єфімов, В.М. Ракитянський // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. – 2015. – Т.17. – №3 (63). – С. 32-37.

467. Повод, Н.Г. Відтворювальні якості свиноматок F1 різної селекції та інтенсивність росту їх приплоду при гібридизації в умовах промислового комплексу / Н.Г. Повод, О.М. Храмкова // Науково-технічний бюлетень ІТ НААН. – 2016. – №116. – С.121-126.

468. Тищенко, В.И. Залежність якості свинини від умов транспортування та тривалості витримки свиней перед забоєм / В.И. Тищенко, Н.В. Божко // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. – 2014. – Т.16. – №3-4 (60). – С. 167-175.

469. Ткачик, Л.В. Уміст жирних кислот у м'язовій тканині свиней за застосування кормових добавок Іg-тах і сел-плекс // Л.В. Ткачик, С.А. Ткачук // Биоресурсы и природопользование. – 2020. – Т. 12. – № 1-2. – С. 82-89.

470. Кучерявий, В.П. Вплив нової кормової добавки на показники крові молодняку свиней на вирощуванні / В.П. Кучерявий // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. – 2015. – Т. 17. – № 3 (63). – С. 354-358.

471. Нарижна, О.Л. Біохімічні показники крові чистопородних та гібридних свиней / О.Л. Нарижна // Науково-технічний бюлетень ІТ НААН. – 2014. – №112. – С. 93-96.

472. Калиниченко, Г.І. Вплив різних генотипів на динаміку загального білка та білкових фракцій у сироватці крові молодняка свиней / Г.І. Калиниченко, А.І. Кислинська // Науково-технічний бюлетень ІТ НААН. – 2016. – № 115. – С. 103-109.

473. Резниченко, Л.В. Использование β -каротина синтетического и микробиологического происхождения в свиноводстве / Л.В. Резниченко, В.В. Жеребенко // Проблемы зооинженерии та ветеринарної медицини: Збірник наукових праць – Харків 2008. – Вип. 16 (41). – Ч. 2. – Т.1. – С. 104-109.

474. Albers N. Vitamins in Animal Nutrition / N. Albers [et al.] // Vilomix: Agrimedia. – 2002. – 77 p.

475. Álvarez, R. Effect of different carotenoid-containing diets on the vitamin A levels and colour parameters in Iberian pigs' tissues: utility as biomarkers of traceability / R. Álvarez [et al.] // Meat Science. – 2014. – Vol.98. – I.2. – P. 187-192.

476. Andersson, K. The effects of feeding system, lysine level and gilt contact on performance, skatole levels and economy of entire male pigs / K. Andersson [et al.] // Livestock Production Science. – 1997. – Т. 51. – N.1-3. – С. 131-140.

477. Ayuso, M. Effects of dietary vitamin A supplementation or restriction and its timing on retinol and α -tocopherol accumulation and gene expression in heavy pigs / M. Ayuso [et al.] // Animal Feed Science and Technology. – 2015. – Vol. 202. – P. 62-74.

478. Biondi, L. Meat quality from pigs fed tomato processing waste / L. Biondi [et al.] // Meat Science. – 2020. – Vol.159. – N.107940. – P. 1-9.

479. 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. – N 012054. – P.1-5.

480. 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. – N 00123. – P.1-5.

481. Butt, M.S. Deficiency and Food-Based Combating Strategies in Pakistan and Other Developing Countries / M.S. Butt, M. Tahir-Nadeem, M. Shahid // *Food Reviews International*. – 2007. – N3. – P. 281-302.
482. Franco, D. Growth performance, carcass and meat quality of the Celta pig crossbred with Duroc and Landrance genotypes / D. Franco, J.A. Vazquez, J.M. Lorenzo // *Meat Science*. – 2014. – Vol. 96. – I.1. – P.195-202.
483. Grindflek, E. Detection of quantitative trait loci for meat quality in a commercial slaughter pig cross / E. Grindflek [et al.] // *Mammalian Genome*. – 2001. – T. 12. – N 4. – C. 0299-0304.
484. Guy, J.H. Growth performance and carcass characteristics of two genotypes of growing-finishing pig in three different housing systems / J.H. Guy [et al.] // *Anim. Sci.* – 2002. – Vol. 74. – N 3. – P. 21-24.
485. Hermesch, S. Genetic parameters for lean meat yield, meat quality, reproduction and feed efficiency traits for australian pigs - 1. description of traits and heritability estimates / S. Hermesch, B.G. Luxford, H.U. Graser // *Livestock Production Science*. – 2000. – T. 65. – N 3. – C. 239-248.
486. Hermesch, S. Genetic parameters for lean meat yield, meat quality, reproduction and feed efficiency traits for australian pigs – 2. genetic relationships between production, carcass and meat quality traits / S. Hermesch, B.G. Luxford, H.U. Graser // *Livestock Production Science*. – 2000. – T. 65. – N 3. – C. 249-259.
487. Herfort Pedersen, P. A within litter comparison of muscle fibre characteristics and growth of halothane carrier and halothane free crossbreed pigs / P. Herfort Pedersen [et al.] // *Livestock Production Science*. – 2001. – T. 73. – N 1. – C. 15-24.
488. Zhou, H.B. Vitamin A with L-ascorbic acid sodium salt improves the growth performance, immune function and antioxidant capacity of weaned pigs / H.B. Zhou [et al.] // *Animal*. – 2021. – Vol. 15. – I. 2. – N 100133.
489. Huang, S.Y. Genotypes of 5'-flanking region in porcine heat-shock protein 70.2 gene affect backfat thickness and growth performance in duroc boars /

S.Y. Huang [et al.] // *Livestock Production Science*. – 2004. – T. 85. – N 2-3. – C. 181-187.

490. Huang, Y. A large-scale comparison of meat quality and intramuscular fatty acid composition among three Chinese indigenous pig breeds / Y. Huang, L. Zhou, L. Huang // *Meat Science*. – 2020. – Vol. 168. – N 108182. – P.1-9.

491. Janossy, G. Functional analysis of murine and human B- lymphocyte subsets / G. Janossy, M. Greaves // *Transpl. Rev.* – 1975. – N 24. – P. 177-236.

492. Jiang, Y.Z. Evaluation of the Chinese indigenous pig breed Dahe and crossbred Dawu for growth and carcass characteristics, organ weight, meat quality and intramuscular fatty acid and amino acid composition / Y.Z. Jiang, L. Zhu, T. Si // *Animal*. – 2011. – Vol.5. – I.9. – P. 1485-1492.

493. Jondal, M. Surface markers on human T and B lymphocytes / J.A. Large population of lymphocytes forming nonimmune rosettes with sheep red blood cells / M. Jondal, G. Holm, H. Wigzell // *Exp. Med.* – 1972. – Vol. 136. – N 2. – P. 207-215.

494. Kaszorek, S. Plemene a krizencov bieleno usiachtileho / S. Kaszorek [et al.] // *Pr. i mater. zootehn.* – 1998. – N 5. – P. 432-438.

495. Knapp, P. Genetic parameters for lean meat content and meat quality traits in different pig breeds / P. Knapp, A. Willam, J. Solkner // *Livestock Production Science*. – 1997. – T.52. – N 1. – P. 69-73.

496. Kolb, E. Ursache der embryonalen Verluste bei Schweinen und Einfluss der Verabreichung von beta-Karotin, Vitamin A und E, Biotin und Folsaure / E. Kolb, J. Seehawer // *Tierarztl.Umsch.* – 1997. – N 5. – P. 290-298.

497. Kolb, E. Zur Pathobiochemie der peripartalen Immunsuppression beim Rind und zu ihrer Einschränkung durch beta-Carotin, die Vitamine A und E sowie durch Selen - eine Übersicht / E. Kolb, J. Seehawer // *Trierarztl. Umsch.* – 1998. – N 8. – P. 493-499.

498. Kołodziej-Skalska, A. The effect of active plant substances supplementation on fattening and slaughter performance and blood serum biochemical parameters in pigs / A. Kołodziej-Skalska [et al.] // *Acta Sci. Pol., Zootechnica*. – 2014. – N 3 (3). – P.67-74.

499. Kosovac, O. Contribution to the study of evaluation of the quality of pig carcasses according to method recommended by eu focusing on back fat thickness / O.

Kosovac [et al.] // *Animal science*. – 2008. – Vol. 45. – N 3. – P. 215-222.

500. Krotova, M. The effectiveness of the use of multivitamin preparations in feeding with hypovitaminosis of piglets / M. Krotova [et al] // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. – 2021. – Vol. 937. – N 032004. – P.1-9.

501. Lahucky, R. Effect of vitamin E and vitamin C supplementation on the level of α -tocopherol and L-ascorbic acid in muscle and antioxidative status and meat quality of pigs / R. Lahucky [et al.] // *Czech. J. Anim. Sci.* – 2005. – N 50 (4). – P. 175-184.

502. Laister, S. Behaviour, performance and carcass quality of three genotypes of growing-finishing pigs in outdoor pig production in Austria: A pilot study / S. Laister, S. Konrad // *Landbauforsch. Volkenrode*. – 2005. – P. 13-18.

503. Larson-Meyer, D.E. Sun exposure in pigs increases the vitamin D nutritional quality of pork / D.E. Larson-Meyer, B.C. Ingold // *PLoS ONE*. – 2017. – N 12(11). – №0187877 – P. 1-12.

504. Lauridsen, C. Role of vitamins for gastro-intestinal functionality and health of pigs / C. Lauridsen [et al] // *Animal Feed Science and Technology*. – 2021. – Vol. 273. – N 114823. – P.1-20.

505. Lefaucheur, L. The rearing system modulates biochemical and histological differences in loin and ham muscles between Basque and Large White pigs / L. Lefaucheur, B. Lebret // *Animal*. – 2020. – Vol. 14. – I. 9. – P. 1976-1986.

506. Lia, Y.X. Comparison and Correlation Analysis of Different Swine Breeds Meat Quality / Y.X. Lia [et al.] // *Asian Australas. J. Anim. Sci.* – 2013. – Vol. 26. – N 7. – P. 905-910.

507. Ludke, H. Die Wirkung von beta-Carotin auf die Reproduktionsleistung von Sauen / H. Ludke // *Muhle + Mischfuttertechn.* – 1993. – N 24. – P. 291.

508. Luiting, P. Pig breed comparison for body composition at maintenance: analysis of computerized tomography data by mixture distributions / P. Luiting [et al.] // *Livestock Production Science*. – 1995. – T.43. – N 3. – P. 225-234.

509. Lyashuk, R.N. Meat quality finishing pigs of canadian selection / R.N. Lyashuk, S.P. Novikova, O.P. Khoreva // Vestnik OrelGAU. – 2013. – N 5 (44). – P. 52-55.
510. Maw, S.J. Effect of husbandry and housing of pigs on the organoleptic properties of bacon / S.J. Maw [et al.] // Livestock Production Science. – 2001. – T. 68. – N 2-3. – P. 119-130.
511. Martins, J.M. Growth, blood, carcass and meat quality traits from local pig breeds and their crosses / J.M. Martins [et al.] // Animal. – 2020. – Vol. 14. – I.3. – P. 636-647.
512. McGloughlin, P. Growth and carcass quality of crossbred pigs sired by Duroc, Landrace and Large White boars / P. McGloughlin, P. Allen, T.J. Hanrahan // Livestock Production Science. – 1988. – Vol. 18. – I. 3-4. – P. 275-288.
513. McPhee, C.P. The effects of selection for lean growth and the halothane allele on carcass and meat quality of pigs transported long and short distances to slaughter / C.P. McPhee, G.R. Trout // Livestock Production Science. – 1995. – T. 42. – N 1. – P. 55-62.
514. Niehoff, H.J. Qualitätssicherung. Vom Landwirt bis zur Ladentheke: Leifaden / H.J. Niehof. – Bonn: QS Qualität und Sicherheit GmbH. – 2013. – P. 34.
515. Olivares, A. Dietary vitamin A concentration alters fatty acid composition in pigs / A. Olivares [et al.] // Meat Science. – 2009. – Vol. 81. – I. 2. – P. 295-299.
516. Olivares, A. Low levels of dietary vitamin A increase intramuscular fat content and polyunsaturated fatty acid proportion in liver from lean pigs / A. Olivares [et al.] // Livestock Science. – 2011. – Vol. 137. – P. 31-36.
517. Rodriguez, V.R. Genetic diversity of meat quality related genes in Argentinean pigs / V.R. Rodriguez, J.I. Maffioly, M. Lagadari // Veterinary and Animal Science. – 2022. – Vol. 15. – N 100237.
518. Poznyakovskiy, V.M. About the quality of meat with pse and dfd properties / V.M. Poznyakovskiy [et al.] // Foods and Raw Materials. – 2015. – T.3. – N 1. – P. 104-110.

519. Roozycki, M. Wyniki oceny uzytkowosci tucznej i rzeznej swin w stacjach kontroli (Chorzelow Melno, Powlowice и Rossocha округа) / M. Roozycki, M. Tyra // Stan hod. i wyniki oceny swin – 2009. – Vol. 27. – P. 48-71.
520. Rotaru, I. Calitatea cărnii și grăsimii de porc în funcție de genotip și de masa corporală la sacrificarea animalelor / I. Rotaru // Stiinta agricola. 2013. – N 1. – P. 70-77.
521. Saalmüller, A. Characteristics of porcine T- lymphocytes and T-cell lines / A.S aalmüller, J. Bryant // Vet. Immunol. Immunopathol. – 1994. – Vol. 43. – P. 45-52.
522. Saoulidis, K.I. Fruchtbarkeitsstorungen bei Zuchtsauen durch Vitamin-A-Mangel / K.I. Saoulidis [et al.] // Tierarztl. Umsch. – 1996. – N 2. – S. 106-110.
523. Schöne, F. The vitamin A activity of β -carotene in growing pigs / F. Schöne [et al] // Archives of Animal Nutrition. – 1988. – N 38(3). – P. 193-205.
524. Schweigert, F.J. Vitamin A: Stoffwechsel, Genexpression und embryonaale Entwicklung / F.J. Schweigert // Ubers. Tierernahr. – 1998. – N 1. – S. 1-24.
525. Song, B. Comparisons of carcass traits, meat quality, and serum metabolome between Shaziling and Yorkshire pigs / B. Song, C. Zheng, Y. Yin // Animal Nutrition. – 2021. – P.125-134.
526. Sorapukdee, S. Influences of muscle composition and structure of pork from different breeds on stability and textural properties of cooked meat emulsion / S. Sorapukdee [et al.] // Food Chemistry. – 2013. – Vol. 138. – I. 2–3. – P. 1892-1901.
527. Sotirov, L. Serum lysozyme concentrations and complement activities in various swine breeds and their related crosses / L. Sotirov // Rev. med. vet. – France, 2006. – Vol. 157. – N 3. – P. 143-148.
528. Szymeczko, R. Changes in the content of major proteins and selected hormones in the blood serum of piglets during the early postnatal period / R. Szymeczko, W. Kapelanski, A. Piotrowska [et al.] // Folia biol. – Polska, 2009. – Vol. 57. – N 1-2. – P. 97-103.

529. Suzuki, K. Meat quality comparison of Berkshire, Duroc and crossbred pigs sired by Berkshire and Duroc / K Suzuki, T Shibata, T Toyoshima // *Meat Science*. – 2003. – Vol. 64. – I. 1. – P. 35-42.
530. Tous, N. Effect of vitamin A depletion on fat deposition in finishing pigs, intramuscular fat content and gene expression in the longissimus muscle / N. Tous [et al.] // *Livestock Science* / Vol. 167. – 2014. – P. 392-399.
531. Viglijus, J. An influence of boars' reproducers on offspring meat quality / J. Viglijus [et al.] // *Animal science*. – 2007. – Vol. 44. – N 3. – P. 10-12.
532. Weldon, C.M.P. Limit sow weight loss / C.M.P. Weldon, G. Bilkei // *Pig Progr.* – 2006. – Vol. 22. – N. 3. – P. 25.
533. Wood, J.D. Effects of breed, diet and muscle on fat deposition and eating quality in pigs / J.D. Wood [et al.] // *Meat Science*. – 2004. – Vol. 67. – I. 4. – P. 651-667.
534. Wolf, J. Effects in genetic evaluation for semen traits in Czech Large White and Czech Landrace boars / J. Wolf, J. Smital // *Czech J. Anim. Sci.* – 2009. – Vol. 54. – N. 8. – P. 349-358.
535. Wojtsiak, D. Effect of polymorphisms at the ghrelin gene locus on carcass, microstructure and physicochemical properties of longissimus lumborum muscle of Polish Landrace pigs / D. Wojtsiak, U. Kaczor // *Meat Science*. – 2011. – Vol. 89. – I. 4. – P. 514-518
536. Zhang, Y. Genetic correlation of fatty acid composition with growth, carcass, fat deposition and meat quality traits based on GWAS data in six pig populations / Y. Zhang [et al.] // *Meat Sci.* – 2019. – Vol. 150. – P. 47-55.
537. Zebua, C.K.N. Comparative performance of Landrace, Yorkshire and Duroc breeds of swine / C.K.N. Zebua, M. Muladno, P.H. Siagian // *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*. – 2017. – N 42 (3). – P.147-152.
538. Zheng, M. Effects of breeds, tissues and genders on purine contents in pork and the relationships between purine content and other meat quality traits / M. Zheng, Y. Huang, L. Huang // *Meat Science*. – 2018. – Vol. 143. – P.81-86.

ПРИЛОЖЕНИЯ

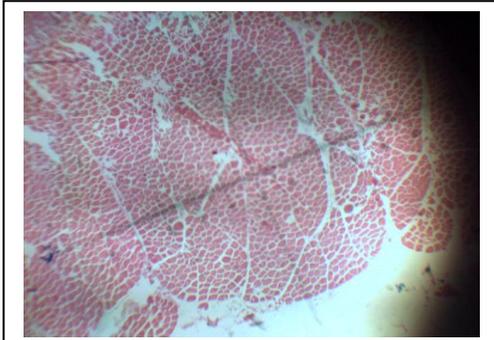
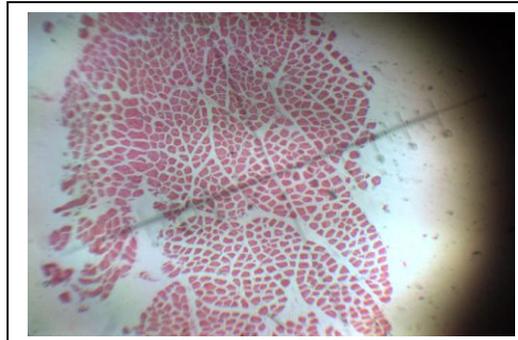
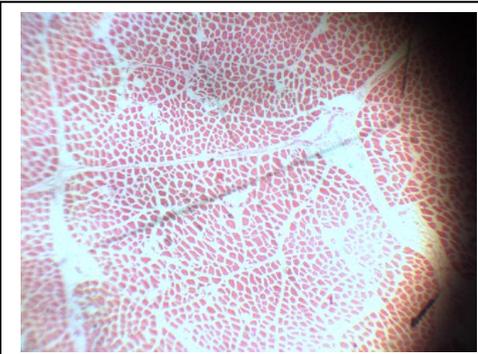
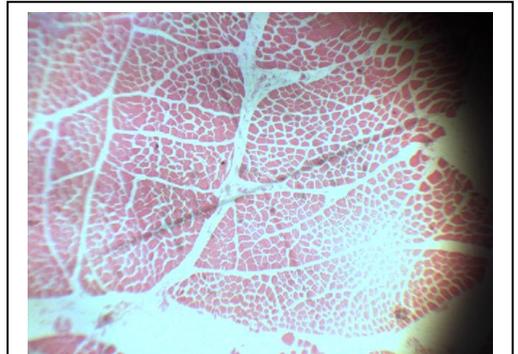
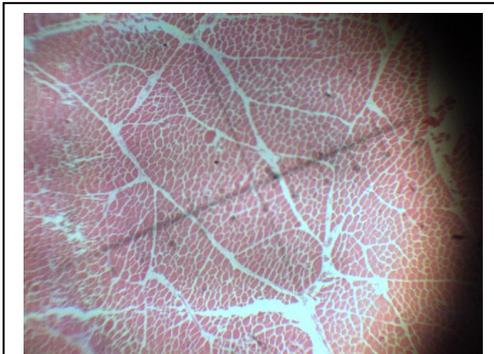
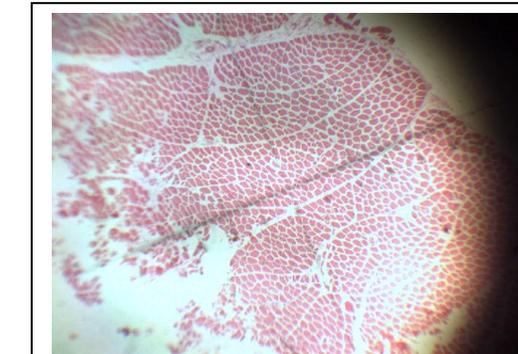
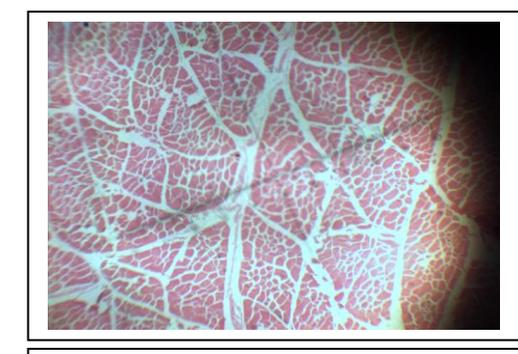
Питательность суточного рациона подсосной свиноматки живой массы 121-140 кг (зимний сезон) (1 опыт)

№ п/п	Компоненты	В 1 кг корма
1	Кормовые единицы	5,77
2	Обменная энергия, Мдж	63,92
3	Сухое вещество, кг	4,57
4	Сырой протеин, г	842,72
5	Переваримый протеин, г	681,02
6	Лизин, г	41,15
7	Метионин и цистин, г	24,54
8	Сырая клетчатка, г	381,01
9	Соль поваренная, г	9,69
10	Кальций, г	43,30
11	Фосфор, г	28,21
12	Железо, мг	399,03
13	Медь, мг	26,81
14	Цинк, мг	160,33
15	Марганец, мг	177,84
16	Кобальт	0,88
17	Йод	1,22
18	Каротин	54,10
19	Витамин Е, мг	136,81

Питательность комбикорма рецепта ПК-55-26 (1 опыт)

№ п/п	Компоненты	В 1 кг корма
1	Кормовые единицы	1,1
2	Сырой протеин	168
3	Сырая клетчатка	45,3
4	Сырой жир	25,0
5	Лизин	7,86
6	Метионин и цистин	5,5
7	Триптофан	2,14
8	Кальций	7,47
9	Фосфор	5,52

Гистологические срезы длиннейшей мышцы спины свиней (1 опыт)

генотип КБ_К × КБ_Кгенотип КБ_А × КБ_Агенотип КБ_К × КБ_Агенотип КБ_А × КБ_Кгенотип КБ_К × Лгенотип КБ_К × СМ-1генотип КБ_А × Лгенотип КБ_А × СМ-1

Средние рационы свиней хряков-производителей ОАО «Линевский племзавод» (2 опыт)

№ п/п	Наименования корма	Количества корма	
		зимний рацион	летний рацион
1.	Трава клеверная, кг	-	1,8
2.	Травяная мука люцерновая, кг	0,1	-
3.	Дерть ячменная, кг	0,6	1
4.	Пшеница мягкая, кг	0,9	0,9
5.	Овёс дробленный, кг	0,4	0,4
6.	Мука гороховая, кг	0,1	0,1
7.	Шрот подсолнечниковый, кг	0,1	0,1
8.	Рыбная мука протеина до 60%, кг	0,2	0,2
9.	Обрат свежий, кг	1,5	1,5
10.	Свекла кормовая, кг	2,2	-
11.	Преципитат, г	55	35
13.	Динатрий фосфат кормовой, г	30	30
14.	Микробный каротин, г	4	-
15.	Соль, г	17	17
В рационе содержится:			
1.	Обменная энергия, МДж	42,1	41,8
2.	Кормовые единицы	4,3	4,7
3.	Сухое вещество, кг	3,4	3,9
4.	Протеин сырой, г	550,6	578,6
5.	Протеин переваримый, г	453,0	471,8
6.	Клетчатка сырая, г	171,2	235,8
7.	Кальций, г	28,4	28,1
8.	Фосфор, г	22,8	23,0
9.	Каротин, мг	35,6	75,0
10.	Лизин, г	26,3	27,7
11.	Метионин + Цистин, г	18,2	19,0

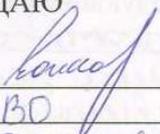
Средние рационы свиноматок в ОАО «Линевский племзавод» (2 опыт)

№ п/п	Наименования корма	Свиноматки холостые		Свиноматки супоросные первые 84 дня		Свиноматки супоросные последние 30 дней		Свиноматки подсосные	
		зимний рацион	летний рацион	зимний рацион	летний рацион	зимний рацион	летний рацион	зимний рацион	летний рацион
1.	Трава клеверная, кг	-	2,0	-	2,0	-	2,2	-	3,0
2.	Травяная мука люцерновая, кг	0,2	-	0,2	-	0,2	-	0,5	
3.	Дерть ячменная, кг	0,6	1,0	0,5	0,4	0,6	0,5	1,7	1,7
4.	Пшеница мягкая, кг	0,4	0,7	0,3	0,5	0,4	0,5	1,6	1,6
5.	Овёс дробленный, кг	0,1	0,2	-	-	0,1	0,1	0,7	1
6.	Мука гороховая, кг	-	-	0,1	0,1	0,2	0,2	0,5	0,6
7.	Шрот подсолнечниковый, кг	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,4	0,4
8.	Рыбная мука протеина до 60%, кг	-	-	-	-	0,1	0,1	0,4	0,4
9.	Обрат свежий, кг	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	3,5	3,5
10.	Свекла кормовая, кг	4,5		2,5		2,5		4,0	
11.	Преципитат, г	60	55	50	35	55	30	70	70
13.	Динатрий фосфат кормовой, г	45	50	40	45	35	45	35	55
14.	Микробный каротин, г	1,0	-	-	-	2,0		1,0	
15.	Соль, г	17	17	14	14	18	18	25	25
В рационе содержится:									
1.	Обменная энергия, МДж	33,1	32,4	28,3	28,1	35,1	34,0	76,7	66,3
2.	Кормовые единицы	3,4	3,9	2,9	2,9	3,6	3,5	8,3	7,4
3.	Сухое вещество, кг	2,9	3,3	2,4	2,4	3,0	2,9	6,9	6,0
4.	Протеин сырой, г	386,9	386,6	362,8	363,9	503,6	499,2	1170,7	1110,6
5.	Протеин переваримый, г	309,4	303,6	295,5	288,7	420,0	408,0	982,8	937,2
6.	Клетчатка сырая, г	187,0	217,7	165,0	201,8	184,0	231,3	405,9	376,2
7.	Кальций, г	25,0	27,3	21,4	21,3	27,4	25,3	49,9	51,1
8.	Фосфор, г	20,9	21,0	18,6	18,5	21,7	22,3	41,1	41,9
9.	Каротин, мг	32,9	82,6	27,4	81,5	37,7	89,8	74,7	105,1
10.	Лизин, г	15,4	15,2	15,3	14,7	24,6	24,1	58,8	56,5
11.	Метионин + Цистин, г	12,2	12,1	11,6	10,7	16,4	15,2	38,8	36,4

Средние рационы молодняка свиней ОАО «Линевский племзавод» (2 опыт)

№ п/п	Наименования корма	Молодняк на дорастивании	
		зимний рацион	летний рацион
1.	Трава клеверная, кг	-	0,3
2.	Травяная мука люцерновая, кг	0,02	
3.	Дерть ячменная, кг	0,2	0,2
4.	Пшеница мягкая, кг	0,2	0,2
5.	Обрат свежий, кг	0,5	0,5
6.	Свекла кормовая, кг	0,5	-
7.	Преципитат, г	33	30
8.	Динатрий фосфат кормовой, г	20	20
9.	Микробный каротин, г	1,5	-
10.	Соль, г	5,5	5,5
В рационе содержится			
1.	Обменная энергия, МДж	17,4	17,0
2.	Кормовые единицы	1,7	1,7
3.	Сухое вещество, кг	1,3	1,3
4.	Протеин сырой, г	167,6	170,0
5.	Протеин переваримый, г	130,5	132,0
6.	Клетчатка сырая, г	62,3	70,9
7.	Кальций, г	12,1	12,0
8.	Фосфор, г	9,4	9,3
9.	Каротин, мг	10,8	12,7
10.	Лизин, г	6,7	6,8
11.	Метионин + Цистин, г	5,3	5,4

УТВЕРЖДАЮ


 РAIMON Б. БОУ БО
 Алтайского ГАУ Колпаков Н.А.
 « 16 » октября 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ


 В. В. КОВАЛЮК
 « 14 » октября 2015 г.

А К Т

внедрения результатов научно-исследовательских,
опытно-конструкторских и технологических работ

« 16 » октября 2015 г.

№ 2

Мы, нижеподписавшиеся, представители Алтайского государственного аграрного университета (АГАУ) Заведующий кафедрой частной зоотехнии Хаустов В.Н., доцент кафедры частной зоотехнии Бурцева С.В., доцент кафедры частной зоотехнии Растишкина Л.В., аспирант кафедры частной зоотехнии Хаустова Л.Н. с одной стороны, и представители ООО «Лимевский хлебозавод» Смоленского района Алтайского края (наименование предприятия, организации, учреждения) Главный зоотехник Елафимцев С.В. Бригадир Графур Д.А. (должность, фамилия, имя, отчество)

с другой стороны, составили настоящий акт о том, что в 2014-2015 г. (сроки внедрения) в результате проведения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ по теме Использование методов межпородного скрещивания и гибридизации для повышения продуктивности свиной в системе разведения Алтайского края согласно договора от « » 20 г. № на ООО «Лимевский хлебозавод» Смоленского района Алтайского края (наименование предприятия, организации, учреждения)

внедрен метод новоявления воспроизводительных способностей и смешанных качеств свиной крупной белой породы путем межпородного скрещивания и межпородного скрещивания с породой боркшир. (наименование процесса, машины, материала и др.)

В процессе внедрения выполнены следующие работы исследованы воспроизводительные качества свиноматок, проведено измерение роста молодняка и дана оценка особенностей развития, проанализированы откормочные и мясные качества тиссопородного и помесного молодняка свиней, дана сравнительная оценка генетологических показателей

От внедрения получен следующий технико-экономический эффект (в рублях и других показателях) Использование межпородного скрещивания маток линевого генотипа с хряками краснодарского типа способствовало получению экономического эффекта в размере 650 рублей в расчёте на один опорос. При однократном скрещивании свиноматок крупной белой породы с хряками породы Биркишур, дополнительная прибыль в расчёте на одно гнездо подсосной свиноматки составила 702 рубля, а откорм молодняка генотипа (КБ х Л) способствовал получению экономического эффекта в размере 4000 рублей на опоросное поголовье

Предложения по дальнейшему внедрению результатов работ _____

Следует использовать полученные результаты работы при совершенствовании системы разведения в Алтайском крае

Акт составлен в четырех экземплярах:

1-й и 3-й экз. – АГАУ

2-й и 4-й экз. –

Представители АГАУ:

Жаустов В.Н.

Бурцева С.В.

Растищина Л.В.

Ляпутова А.Н.

Представители: ОАО

„Линевский пивзавод“

Гаврилов зоотехник

Мадрищев С.В.

Бригадир

Григорьев П.А.

Средние рецепты комбикормов свиноматок в ОАО «Алтаймясопром», % (2 опыт)

№ п/п	Наименование корма	Свиноматки холостые	Свиноматки супоросные	Свиноматки подсосные
1.	Пшеница	11,79	11,79	25,00
2.	Ячмень	55,00	55,00	35,00
3.	Овес	12,00	12,00	-
4.	Отруби пшеничные	5,48	5,48	2,90
5.	Соя полножирная	-	-	8,00
6.	Шрот соевый	-	-	7,68
7.	Шрот подсолнечниковый	11,69	11,69	14,66
8.	Масло подсолнечное	-	-	2,21
9.	Монохлоргидрат лизина	0,24	0,24	0,32
10.	DL-метионин	0,01	0,01	0,03
11.	L-треонин	0,04	0,04	0,06
13.	Соль поваренная	0,30	0,30	0,32
14.	Монокальций фосфат	0,40	0,40	0,63
15.	Мел кормовой	1,60	1,60	1,69
16.	Премикс КС-1 (1%)	1,00	1,00	1,00

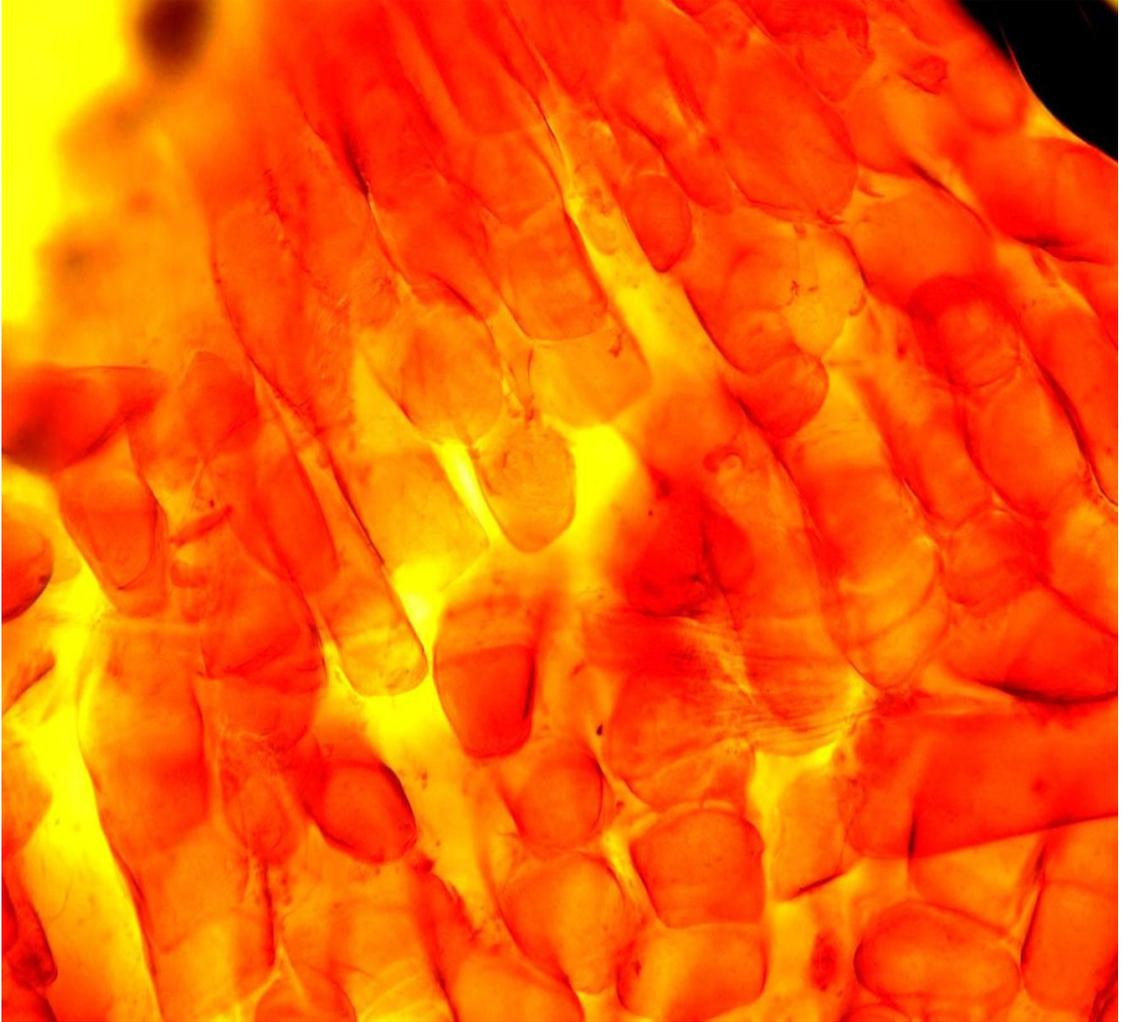
Средние рецепты комбикормов поросят на доращивании в ОАО «Алтаймясопром», % (3 опыт)

№ п/п	Наименования корма	Поросята на доращивании
1.	Пшеница	50,62
2.	Ячмень	12,00
3.	Соя полножирная	10,00
4.	Шрот соевый	12,00
5.	Шрот подсолнечниковый	2,75
6.	Масло подсолнечное	3,00
7.	ЗОМ	5,00
8.	Монохлоргидрат лизина	0,50
9.	DL-метионин	0,25
10.	L-треонин	0,25
11.	Соль поваренная	0,36
13.	Монокальций фосфат	0,73
14.	Мел кормовой	1,14
15.	Премикс КС-5 (1%)	1,00

Средние рецепты комбикормов свиней на откорме в ОАО «Алтаймясопром», % (3 опыт)

№ п/п	Наименования корма	Свиньи на откорме
1.	Пшеница	36,24
2.	Ячмень	31,50
3.	Отруби пшеничные	3,00
4.	Соя полножирная	7,00
5.	Шрот соевый	6,00
6.	Шрот подсолнечниковый	9,18
7.	Масло подсолнечное	3,00
8.	Монохлоргидрат лизина	0,43
9.	DL-метионин	0,09
10.	L-треонин	0,13
11.	Соль поваренная	0,39
13.	Монокальций фосфат	0,56
14.	Мел кормовой	1,03
15.	Премикс КС-6 (1%)	1,00

Гистологические срезы мышечной ткани свиней ирландской селекции сочетания Ли × КБи (3 опыт)



Химический состав кормовой добавки «ЛипоКар»

Показатель	Содержание, в 1 грамме
Витамин А, МЕ	10200
Каротин, мг	30
Витамин D ₃ , МЕ	1000
Витамин Е, мг	15
Органический селен, мг	0,15



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВЕТЕРИНАРНОМУ
И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ**

СВИДЕТЕЛЬСТВО
О ГОСУДАРСТВЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ
КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ

Учетная серия 78-2-11.9-4319 Регистрационный № ПВР-2-11.9/02529

от 20 апреля 2010 года срок действия до бессрочно
(дата) (дата)

Настоящее свидетельство выдано организации-производителю ООО
(заявитель)
«Каратон-ЛАД», г. Санкт-Петербург

о том, что в соответствии со статьей 3 Закона Российской Федерации
«О ветеринарии».

ЛипоКар
(полное название кормовой добавки для животных)

в виде микрокапсулированного порошка
(форма)

применяется для нормализации обмена веществ, повышения резистентности и
продуктивности сельскохозяйственных животных, в том числе птиц, и рыб

ЗАРЕГИСТРИРОВАНА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Заместитель Руководителя
Россельхознадзора
(должность)



(подпись, печать)

Н.А. Власов
(И.О. Фамилия)

Состав и питательность 1 кг комбикорма для супоросных свиноматок в
ОАО «Линевский племзавод»

(4 и 5 опыт)

Показатель	Ед. изм.	Содержание
Ячмень	%	24,5
Пшеница	%	29,7
Горох	%	8,2
Шрот подсолнечниковый	%	10,0
Отруби пшеничные	%	24,7
Преципитат	%	1,5
Соль поваренная	%	0,5
Премикс	%	0,9
Потреблено питательных веществ:		
ЭКЕ	ед.	1,16
Обменная энергия	МДж	11,6
Сухое вещество	%	86,9
Сырой протеин	%	14,0
Сырая клетчатка	%	10,9
Сырой жир	%	2,1
Кальций	%	0,87
Фосфор	%	0,72
Магний	%	0,25
Железо	мг	81,0
Цинк	мг	87,0
Лизин	%	0,6
Каротин	мг	11,6
Витамин А	тыс. МЕ	5,8

Рецепт премикса, применяемого в кормлении супоросных свиноматок в ОАО «Линевский племзавод» (4 и 5 опыт)

Компоненты	Содержание
Микроэлементы	
Железо, г	4000
Марганец, г	3000
Цинк, г	8000
Медь, г	800
Йод, г	40
Кобальт, г	20
Витамины	
А, млн. МЕ	2000
Д ₃ , млн. МЕ	200
Е, г	1000
В ₁ , г	100
В ₂ , г	500
В ₃ , г	1200
В ₄ , г	25
В ₅ , г	2200
В ₆ , г	300
В ₁₂ , г	2,2
Лекарственные препараты	
Сантохил, г	500

Потребление кормов и питательных веществ супоросными свиноматками на 1 голову за период опыта (20 дней) (4 и 5 опыт)

Показатель	Ед. изм.	Группа			
		контрольная	опытная		
			1	2	3
Затраты корма: - на 1 голову в сутки	кг	2,7	2,7	2,7	2,7
- за период опыта (20 дней)	кг	54	54	54	54
Ячмень	кг	13,22	13,22	13,22	13,22
Пшеница	кг	16,04	16,04	16,04	16,04
Горох	кг	4,44	4,44	4,44	4,44
Шрот подсолнечниковый	кг	5,40	5,40	5,40	5,40
Отруби пшеничные	кг	13,33	13,33	13,33	13,33
Преципитат	кг	0,81	0,81	0,81	0,81
Соль поваренная	кг	0,27	0,27	0,27	0,27
Премикс	кг	0,49	0,49	0,49	0,49
«ЛипоКар»	г	-	22	32	42
Потреблено питательных веществ:					
ЭКЕ	ед.	62,6	62,6	62,6	62,6
Обменная энергия	МДж	626	626	626	626
Сухое вещество	г	46,9	46,9	46,9	46,9
Сырой протеин	г	7560	7560	7560	7560
Переваримый протеин	г	5670	5670	5670	5670
Сырая клетчатка	г	5886	5886	5886	5886
Сырой жир	г	1134	1134	1134	1134
Кальций	г	469,8	469,8	469,8	469,8
Фосфор	г	388,8	388,8	388,8	388,8
Магний	г	135,0	135,0	135,0	135,0
Железо	мг	4374	4374	4374	4374
Цинк	мг	4698	4698	4698	4698
Лизин	г	324	324	324	324
Каротин	мг	626,4	1286,4	1586,4	1886,4
Витамин А	ТЫС. МЕ	313,2	643,2	793,2	943,2

Состав и питательность 1 кг комбикорма для поросят на доращивании (5 опыт)

Показатель	Ед. изм.	Содержание
Ячмень	%	40,0
Овес	%	27,0
Горох	%	10,0
Отруби пшеничные	%	10,0
Рыбная мука	%	5,0
Травяная мука вико-овсяная	%	5,0
Мел кормовой	%	1,5
Соль поваренная	%	0,5
Премикс	%	1,0
Потреблено питательных веществ:		
ЭКЕ	ед.	1,15
Обменная энергия	МДж	11,7
Сухое вещество	%	86,0
Сырой протеин	%	16,3
Сырая клетчатка	%	5,8
Сырой жир	%	2,6
Кальций	%	0,87
Фосфор	%	0,70
Магний	%	3,2
Железо	мг	70,0
Цинк	мг	50,0
Лизин	%	0,85
Каротин	мг	7,3
Витамин А	тыс. МЕ	3,65

Рецепт премикса применяемого в кормлении молодняка свиней в период дорастивания в ОАО «Линевский племзавод» (5 опыт)

Компоненты	Содержание
Микроэлементы	
Железо, г	8000
Марганец, г	4000
Цинк, г	6000
Медь, г	1000
Йод, г	60
Кобальт, г	30
Бацитрацин, г	5500
Лизин, г	5200
Метионин, г	50000
Витамины	
А, млн. МЕ	2000
Д ₃ , млн. МЕ	200
С, г	10000
Е, г	2000
В ₁ , г	300
В ₂ , г	600
В ₃ , г	1600
В ₄ , г	15
В ₅ , г	3000
В ₆ , г	400
В ₁₂ , г	4,0
Лекарственные препараты	
Фуразолидон, г	10000
Сульфадимезин, г	9000
Сантохил, г	500

Потребление кормов и питательных веществ поросятами на доращивании на 1 голову за опытный период 50 дней (5 опыт)

Показатель	Ед. изм.	Группа			
		Контроль-ная	опытная		
			1	2	3
Затраты корма: - на 1 голову в сутки	кг	1,45	1,45	1,45	1,45
- за период опыта (50 дней)	кг	72,5	72,5	72,5	72,5
Ячмень	кг	29,0	29,0	29,0	29,0
Овес	кг	19,57	19,57	19,57	19,57
Горох	кг	7,25	7,25	7,25	7,25
Отруби пшеничные	кг	7,25	7,25	7,25	7,25
Рыбная мука	кг	3,62	3,62	3,62	3,62
Травяная мука вико-овсяная	кг	3,62	3,62	3,62	3,62
Мел кормовой	кг	1,08	1,08	1,08	1,08
Соль поваренная	кг	0,36	0,36	0,36	0,36
Премикс	кг	0,72	0,72	0,72	0,72
«ЛипоКар»	г	-	-	32	32
Потреблено питательных веществ:					
ЭКЕ	ед.	83,3	83,3	83,3	83,3
Обменная энергия	МДж	848,2	848,2	848,2	848,2
Сухое вещество	г	6235	6235	6235	6235
Сырой протеин	г	11817	11817	11817	11817
Переваримый протеин	г	8990	8990	8990	8990
Сырая клетчатка	г	4205	4205	4205	4205
Сырой жир	г	1885	1885	1885	1885
Кальций	г	507,5	507,5	507,5	507,5
Фосфор	г	420,5	420,5	420,5	420,5
Магний	г	2320	2320	2320	2320
Железо	мг	5075	5075	5075	5075
Цинк	мг	3625	3625	3625	3625
Лизин	г	616,2	616,2	616,2	616,2
Каротин	мг	529,25	529,25	1489,25	1489,25
Витамин А	тыс. МЕ	264,75	264,75	744,625	744,625

Состав и питательность 1 кг комбикорма для свиней на откорме (5 опыт)

Показатель	Ед. изм.	Содержание
Ячмень	%	59,0
Пшеница	%	20
Овес	%	15,0
Соль поваренная	%	0,5
Мел	%	1,5
Премикс	%	4,0
Содержание питательных веществ:		
ЭКЕ	ед.	1,25
Обменная энергия	МДж	12,5
Сухое вещество	%	86,5
Сырой протеин	%	16,8
Сырая клетчатка	%	5,8
Сырой жир	%	2,4
Кальций	%	0,7
Фосфор	%	0,58
Магний	%	4,5
Железо	мг	70,0
Цинк	мг	50,0
Лизин	%	0,81
Каротин	мг	5,8
Витамин А	тыс. МЕ	2,9

Рецепт премикса применяемого в кормлении молодняка свиней на откорме в ОАО «Линевский племзавод» (5 опыт)

Компоненты	Содержание
Микроэлементы	
Железо, г	4000
Марганец, г	2500
Цинк, г	5000
Медь, г	400
Йод, г	30
Кобальт, г	15
Бацитрацин, г	5500
Лизин, г	6200
Витамины	
А, млн. МЕ	450
Д ₃ , млн. МЕ	100
В ₂ , г	150
В ₃ , г	375
В ₄ , г	20
В ₅ , г	1000
В ₁₂ , г	1,5
Лекарственные препараты	
Сантохил, г	500

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО

Алтайский ГАУ

Колпаков И.И.

« 16 » октября 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ



Генеральный директор

ООО «Миневский мпз» Ковалев В.В.

« 14 » октября 2015 г.

А К Т

внедрения результатов научно-исследовательских,
опытно-конструкторских и технологических работ

« 16 » октября 2015 г.

№ 1

Мы, нижеподписавшиеся, представители Алтайского государственного аграрного университета (АГАУ) заведующий кафедрой частной зоотехнии Колпаков В.И., доцент кафедры частной зоотехнии Бурцева С.В., доцент кафедры частной зоотехнии Тютюшина А.В., аспирант кафедры частной зоотехнии Тушкарев И.А. с одной стороны, и представители ООО «Миневский мпзавод» Смоленского района Алтайского края (наименование предприятия, организации, учреждения) главный зоотехник Титаринцев С.В., бригадир Титаров Т.А. (должность, фамилия, имя .отчество)

с другой стороны, составили настоящий акт о том, что в 2013-2015 (сроки внедрения) в результате проведения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ по теме Эффективность использования кормовой добавки «Мипокар» в кормлении супоросных свиноматок и малярижка свиноматок

на ООО «Миневский мпзавод» Смоленского района Алтайского края (наименование предприятия, организации, учреждения)

внедрен о применении кормовой добавки «Мипокар» в рацион супоросных свиноматок в дозировке 2,1 г/гол. в сутки с целью повышения их воспроизводительных качеств, а также в рацион лактирующих свиноматок на дойливании в дозировке 0,8 г/гол. в сутки с целью повышения их откормочных качеств. (наименование процесса, машины, материала и др.)

В процессе внедрения выполнены следующие работы _____

1. Изучено влияние рациональной дозировки скармливаемого препарата „Мипокар“ супоросными матками на их воспроизводительные качества.

2. Дана оценка влияния кормовой добавки „Мипокар“ на рост, развитие, сохранность, мясные качества, качество мяса молодника свиной.

От внедрения получен следующий технико-экономический эффект (в рублях и других показателях) Применение кормовой добавки „Мипокар“ в рационах супоросных маток в дозировке 2,1 г/гол. в сутки повышает в сравнении с контролем увеличивать воспроизводительные качества на 6,2-20,0% и обеспечивает получение дополнительной прибыли в размере 484,5 руб. в расчете на одну голову. Применение „Мипокар“ в рационах откармливаемой свиней повышает живую массу откармливаемых свиной на 6,7%, с/с приростом на 6,5% и приносит дополнительную прибыль в размере 13670 руб в расчете на одну голову.

Предложения по дальнейшему внедрению результатов работ Рекомендую скармливать витаминную добавку „Мипокар“ свиноматкам в период второй половины супоросности в дозировке 2,1 г/гол. сутки, а затем и полученному от них молоднику свиной в дозировке 0,8 г/гол. в сутки

Акт составлен в четырех экземплярах:

1-й и 3-й экз. – АГАУ

2-й и 4-й экз. –

Представители АГАУ:

Каустов В. Н. *В. Н. К*
 Бушева С. В. *С. В. Б*
 Восточкина А. В. *А. В. В*
 Лушкарев И. А. *И. А. Л*

Представители: ОАО „Линевский
 мясозавод“
 Главной зоотехник
 Макаричев С. В. *С. В. М*
 бригадир
 Карафеев Л. А. *Л. А. К*

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по НР
ФГБОУ ВО Алтайского ГАУ

Попов Е.С.

«22» марта 2022 г.



УТВЕРЖДАЮ

Начальник отдела животноводства
Министерства сельского хозяйства
Алтайского края

К.Н. Лотц

«22» марта 2022 г.



АКТ

внедрения результатов научно-исследовательских,
опытно-конструкторских и технологических работ

«22» марта 2022 г.

№ 1

Мы, ниже подписавшиеся, представители ФГБОУ ВО Алтайского государственного аграрного университета (Алтайский ГАУ) зав. кафедрой частной зоотехнии, доктор с.-х. наук, профессор Хаустов В.Н., доцент кафедры частной зоотехнии, кандидат с.-х наук Бурцева С.В., доцент кафедры частной зоотехнии, кандидат с.-х наук Пилюкшина Е.В.

(должность, фамилия, имя, отчество)

с одной стороны, и представитель Министерства сельского хозяйства Алтайского края

(наименование предприятия, организации, учреждения)

начальник отдела животноводства Лотц К.Н.

(должность, фамилия, имя, отчество)

с другой стороны составили настоящий акт о том, что в _____
(сроки внедрения)

в результате проведения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ по теме «Научно-практические аспекты повышения продуктивности свиней и качества мяса в условиях Сибири»

_____ согласно договора от «___» _____ № ___ на

(наименование предприятия, организации, учреждения)

передана документация по технологиям, способствующим повышению продуктивности свиней и качества мяса

Внедрены: научно-обоснованная доза кормовой добавки «ЛипоКар» для супоросных свиноматок; использование кормовой добавки «ЛипоКар» в рационе супоросных свиноматок и полученных от них поросят на доращивании; методы межтипového кроссирования и межпородного скрещивания свиней в оптимальных вариантах подбора
(наименование процесса, машины, материала и др.)

В процессе внедрения выполнены следующие работы:

1. Определено влияние кормовой добавки «ЛипоКар» на продуктивные качества свиноматок, экстерьерные особенности, показатели роста, откормочные, мясные качества и качество мяса свиней.
2. Изучено влияние межтипového кроссирования и межпородного скрещивания на воспроизводительные качества свиноматок, особенности экстерьера, откормочные, мясные качества и качество мяса.

От внедрения получен следующий технико-экономический эффект (в рублях и других показателях). 14550 руб. от 30 гнезд свиноматок при использовании кормовой добавки «ЛипоКар» в рационе супоросных свиноматок; 16400 руб. от 50 голов свиней на откорме при использовании кормовой добавки «ЛипоКар» на свиноматках и полученных от них поросятах на доращивании; от 675 до 1669 руб. в расчете на каждый опорос при использовании метода межпородного скрещивания свиней катуньского и ачинского типа крупной белой породы с хряками породы скороспелая мясная и ландрас; 1047 руб. в расчете на опорос при скрещивании маток крупной белой породы с хряками породы йоркшир; 108 руб. в расчете на опорос при скрещивании маток крупной белой породы и хряков породы ландрас ирландской селекции.

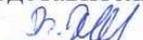
Предложения по дальнейшему внедрению результатов работ: научно-обоснованная доза кормовой добавки «ЛипоКар» для супоросных свиноматок; использование кормовой добавки «ЛипоКар» в рационе супоросных свиноматок и полученных от них поросят на доращивании; оптимальные варианты межтипového кроссирования и межпородного скрещивания свиней могут быть применены в других свиноводческих хозяйствах с целью повышения продуктивности свиней и качества свинины.

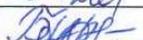
Акт составлен в четырех экземплярах:

1-й и 3-й экз. – Алтайский ГАУ

2-й и 4-й экз. – Министерства сельского хозяйства
Алтайского края

Представители Алтайского ГАУ

 Хаустов В.Н.

 Бурцева С.В.

 Пиллюкшина Е.В.

Представитель
Министерства сельского хозяйства
Алтайского края

 Лотц К.Н.





УТВЕРЖДАЮ:

Ректор Алтайского ГАУ

Н.А. Колпаков

«10» марта 2022 г

Акт внедрения

в учебный процесс результатов научно-исследовательской работы Бурцевой Светланы Викторовны на тему «Научно-практические аспекты повышения продуктивности свиней и качества мяса в условиях Сибири».

Результаты научно-исследовательской работы Бурцевой Светланы Викторовны на тему «Научно-практические аспекты повышения продуктивности свиней и качества мяса в условиях Сибири» используются при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий у студентов направления 36.03.02 «Зоотехния» по дисциплине «Свиноводство», магистров направления 36.04.02 «Зоотехния» по дисциплине «Интенсивные технологии производства продукции свиноводства» и аспирантов направления подготовки 36.06.01 «Ветеринария и зоотехния» по дисциплинам «Инновационные и ресурсосберегающие технологии в свиноводстве», «Использование современных достижений в кормлении свиней» биолого-технологического факультета ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет».

Заведующий кафедрой частной зоотехнии
ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ,
д.с.-х. н., профессор

В.Н. Хаустов