

ТИНАЕВ НИКОЛАЙ ИОСИФОВИЧ

**Ресурсосберегающие элементы технологий
производства продукции кролиководства в
фермерских и семейных подсобных хозяйствах**

06.02.09-звероводство и охотоведение

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
доктора биологических наук

п. Родники Московской обл. – 2014

Работа выполнена в ГНУ Научно - исследовательский институт пушного звероводства и кролиководства имени В.А. Афанасьева Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ НИИПЗК Россельхозакадемии)

Научный консультант: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, академик РАН,
заслуженный деятель науки РФ
Балакирев Николай Александрович

Официальные оппоненты: **Блохин Геннадий Иванович**
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
ФГБОУ ВПО «Российский государственный аграрный
университет - МСХА имени К.А. Тимирязева»,
г. Москва, заведующий кафедрой зоологии

Яппаров Ахтям Хусаинович
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
ГНУ «Татарский научно-исследовательский институт
агрохимии и почвоведения Россельхозакадемии»,
г. Казань, директор

Мударисов Ринат Максафович
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
ФГББОУ ВПО «Башкирский государственный
аграрный университет», г. Уфа, заведующий кафедрой
частной зоотехнии

Ведущая организация: ФГБНУ «Всероссийский научно- исследовательский
институт животноводства имени академика
Л.К.Эрнста», п. Дубровицы

Защита диссертации состоится «23» декабря 2014 г. в «11-00» часов на заседании диссертационного совета Д 006.047.01 при ГНУ Научно - исследовательский институт пушного звероводства и кролиководства имени В.А. Афанасьева Россельхозакадемии по адресу: 140143, Московская область, Раменский район, пос. Родники, ул. Трудовая, 6.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ГНУ НИИ пушного звероводства и кролиководства имени В.А. Афанасьева Россельхозакадемии, www.niipzk.ru.

Автореферат разослан « » ноября 2014 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
кандидат сельскохозяйственных наук

Лоенко Наталья Николаевна

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Механизация и автоматизация рабочих процессов в аграрном секторе приводит к повышению производительности труда и одновременному сокращению числа рабочих мест и уровня занятости в сельхозпроизводстве. В таких условиях фермерские хозяйства, в которых полностью или частично применяется наемный труд, и семейные фермы могут выполнять важнейшую социально-экономическую функцию – обеспечивать выживание миллионов жителей села и малых городов России (Прауст Р.Э., 2001). Рассредоточение производства продукции кролиководства в семейных и фермерских хозяйствах значительно снижает нагрузку на природную среду, сокращает расходы хозяйств на утилизацию производственных отходов. В XX веке были разработаны технологии круглогодичного производства мяса и шкурок кролика при реализации молодняка в 130 - 150 – суточном возрасте в шедах (Александров В.Н., 2001) и наружных клетках – минифермах (Михайлов И.Н., 1991). При сегодняшних ценах 30 - 70 руб. за одну шкурку передержка молодняка до получения качественного сырья на 45 - 60 суток экономически себя не оправдывает. В современной России объемы потребления крольчатины незначительны и составляют по разным источникам от 70 до 100 г в год на человека. Чтобы выйти на европейский уровень потребления крольчатины на одного человека (400 г) надо иметь в стране поголовье крольчих в пределах 2,0-2,2 млн. голов. Создать в ближайшие годы 6-7 тысяч крупных хозяйств для размещения такого поголовья нереально, и выход видится в создании широкой сети средних коммерческих и мелких (семейных) ферм. Такие фермы проще обустроить и они не требуют больших единовременных вложений. С изменением характера труда в России растет спрос на диетическое мясо кроликов, получаемое от молодняка в возрасте 78 - 100 суток. Сдерживающим фактором в развитии фермерских и мелких (семейных) ферм является отсутствие в стране технологий для круглогодичного производства крольчатины от молодняка до 100-суточного возраста в шедах и наружных клетках и современного экономичного электрообогреваемого оборудования (гнездовых ящиков, поилок), «безотходных» кормушек, клеток,

эргономика которых способна создавать для животных условия комфорта и удобства для персонала в работе.

Актуальным является и разработка приемов оценки различных пород кроликов и их помесей в каждой природно – экономической зоне для обоснованного выбора той или иной породы и вариантов скрещивания для конкретных условий.

По этим причинам разработка ресурсосберегающих и экологически безопасных элементов технологий производства продукции кролиководства с целью повышения продуктивности кроликов и вовлечения в производство крольчатины освобождающихся трудовых ресурсов на селе в малые формы хозяйствования является актуальной.

Цель и задачи исследований. Цель исследований заключалась в разработке ресурсосберегающих и экологически безопасных элементов технологий производства продукции в условиях фермерских и семейных подсобных хозяйств в модернизированных шедах и наружных модулях, обеспечивающих рентабельность производства диетического мяса кроликов.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

1. Провести генетический анализ генотипов окраски отечественных пород кроликов и исследование генетики окраски волосяного покрова у исходных пород, участвовавших в создании советских коротковолосых и котиковых кроликов.

2. Разработать рекомендации по устранению гетерозиготности по основным генам окраски внутри отечественных пород и по воссозданию породных групп советских коротковолосых и котиковых кроликов.

3. Разработать методику и провести сравнительную оценку мясо - шкурковых и мясных пород кроликов и гетерозиса у их помесей по элементным (отдельным) и комплексу хозяйственно полезных признаков.

4. Разработать основы племенной работы в фермерских и семейных подсобных хозяйствах

5. Изучить морфологические показатели крови у чистопородного и помесного молодняка кроликов и особенности аллелофонда по локусам полиморфных белков у

кроликов и определить возможность использования их в качестве маркеров хозяйственно полезных признаков.

6. На основе технического задания разработать рабочие эскизы модернизированных шедов и наружных модулей и экономичного технологического оборудования для основного стада и молодняка на дорашивании (клеток, гнездовых ящиков, кормушек, ясель, поилок), пригодных для круглогодичного экологически безопасного производства мяса и ремонтного молодняка кроликов в условиях фермерских и семейных подсобных хозяйств.

7. Разработать технологические графики круглогодичного производства продукции кролиководства при разведении кроликов в модернизированных шедах и наружных модулях на 15, 25 и 102 крольчихи для фермерских и семейных подсобных хозяйств.

8. Изучить возможность снижения бактериальной обсемененности и уровня загазованности воздуха в шедах до оптимальных пределов путем бактерицидного излучения с целью повышения продуктивности кроликов.

9. Изучить влияние антиоксидантов дигидрохверцетина и арабиногалактана на рост молодняка кроликов и на загрязненность крольчатины тяжелыми металлами.

10. Изучить влияние механического и физического способов оглушения кроликов и методов обескровливания тушек на качество получаемой продукции.

11. Исследовать потребление воды кроликами в зимний период при использовании необогреваемых и обогреваемых открытых поилок, интенсивность ее испарения и влияние ограничения потребления воды на рост молодняка.

Научная новизна. На основе изучения отличительных особенностей хозяйственно полезных признаков у кроликов разработаны методики сравнительной оценки кроликов мясных, мясо - шкурковых пород и их помесей. Проведены комплексные исследования по оценке чистопородного и помесного молодняка кроликов по элементным и комплексу хозяйственно полезных признаков и организации племенной работы.

Впервые для уравнивания условий эмбрионального и постэмбрионального развития чистопородных и помесных крольчат применено искусственное осеменение

крольчих в опытных группах смешанной и разбавленной спермой, полученной от самцов двух исходных пород.

Определена возрастная динамика количества эритроцитов, гемоглобина и лейкоцитов в крови, полученная при скрещивании кроликов отечественных пород с калифорнийской (далее по тексту Кф) и новозеландской белой (НБ). У помесного молодняка отмечена более ранняя стабилизация уровня общего белка. Выявлен генетический полиморфизм по трансферрину у кроликов пород советская шиншилла (СШ), белый великан (БВ), венская голубая (ВГ), НБ и Кф и установлены его ассоциации с жизнеспособностью кроликов. У кроликов породы БВ установлено преобладание аллелей А и В во всех пяти изучаемых полиморфных локусах (А1, Тf, Рtal, Рt f и Нb).

Впервые установлено внутривидовое разнообразие встречающихся генотипов окраски волосяного покрова у мясо - шкурковых и мясных пород кроликов и разработаны рекомендации по устранению гетерозиготности по основным генам окраски волосяного покрова внутри пород.

Впервые исследована фенотипика окраски волосяного покрова у кроликов исходных пород, участвовавших в создании породных групп советских коротковолосых и котиковых кроликов, и разработаны основы племенной работы по их восстановлению.

Впервые для фермерских и семейных подсобных хозяйств разработана упрощенная схема ведения племенной работы, позволяющая отобрать на племя животных с выраженным эффектом гетерозиса по интенсивности роста, конверсии корма и сохранности молодняка.

Впервые изучено влияние бактерицидного излучения на санитарное состояние воздуха в шеде и продуктивность кроликов.

Впервые установлено влияние антиоксидантов дигидрохверцетина и арабиногалактана на рост и развитие молодняка кроликов и снижение уровня тяжелых металлов в крольчатине.

Впервые проведены исследования потребления воды кроликами в зимний период при использовании необогреваемых и обогреваемых поилок, интенсивности ее испарения и влияние ограничения потребления воды на рост молодняка.

При убое кроликов механическим и физическим способами изучен выход крови и проведена ветеринарно-санитарная экспертиза крольчатины.

Впервые разработаны ресурсосберегающие и экологически безопасные элементы технологий круглогодичного производства продукции кролиководства в модернизированных шедах и наружных модулях для фермерских и семейных подсобных хозяйств, включающие конструкции клеток, обогреваемых гнездовых ящиков, поилок, «безотходных» бункерных кормушек, ясель.

Впервые разработаны научно-обоснованные рекомендации по поточной технологии полуинтенсивного и интенсивного производства продукции кролиководства в модернизированных шедах и наружных модулях на 15, 25, 102 и более крольчих в условиях фермерских и семейных подсобных хозяйств.

Исследования защищены двумя авторскими свидетельствами и патентом РФ.

Теоретическая и практическая значимость работы. Выполнены исследования по организации селекционно - племенной работы на основе инновационных подходов к выбору пород животных с учетом закономерностей реализации их продуктивного потенциала с использованием генетических маркеров хозяйственно полезных признаков для получения наибольшего экономического эффекта в условиях круглогодичного производства продукции кролиководства. Показана возможность получения мясного межлинейного кросса для повышения жизнеспособности товарного молодняка с использованием трансферрина как маркера, позволяющая в более короткие сроки создать линии кроликов с заданными параметрами продуктивности.

Разработана единая методика сравнительной оценки пород, гетерозиса у помесей, как по отдельным хозяйственно полезным признакам, так и по их сумме на одного кролика и на помет, позволяющая в условиях производства использовать экономически более эффективные породы и варианты скрещивания.

Исследована феногенетика окраски волосяного покрова у кроликов исходных пород, участвовавших в создании породных групп советских коротковолосях и котиковых кроликов, позволившая разработать основы племенной работы по их восстановлению.

Дано научное обоснование необходимости исследования феногенетики окраски волосяного покрова у кроликов мясо - шкурковых и мясных пород методом генотипирования на анализе направленных скрещиваний. Разработаны селекционные приемы, позволяющие очистить породы от случайных беспородных животных и от гетерозигот с несвойственным для данной породы набором генов.

Разработанный для уравнивания условий эмбрионального и постэмбрионального развития крольчат метод искусственного осеменения крольчих смешанной и разбавленной спермой, полученной от самцов двух исходных пород, позволяет объективно отобрать наиболее приспособленные к конкретным условиям породы кроликов для получения эффекта гетерозиса при их скрещивании.

Для пополнения основного стада собственным ремонтом для фермерских и подсобных семейных хозяйств предложена упрощенная схема племенной работы: отбор крольчат на племя от крольчих с многоплодными, уравненными и с максимальной живой массой пометами при отсадке (1-ый отбор) и при реализации в 90 - суточном возрасте (2-ой отбор). Данный метод отбора наименее трудозатратен и более эффективен, так как позволяет отобрать на племя животных с выраженным эффектом гетерозиса по плодовитости, интенсивности роста, конверсии корма и сохранности молодняка.

Показана возможность применения в шедах бактерицидного излучения для обеззараживания воздушной среды и снижения загазованности аммиаком до оптимальных пределов с целью повышения продуктивности кроликов, а также использования новых для кролиководства антиоксидантов дигидрокверцетина и арабиногалактана с целью повышения продуктивных показателей у молодняка кроликов и снижения в крольчатине концентрации тяжелых металлов.

Разработаны гуманные методы оглушения и обескровливания тушек кроликов для повышения качества мяса, товарного вида тушек при помощи механического

(обрезиненным концом стека) и физического (двухконтактным электродом автономного электрического устройства) способов.

Разработаны и апробированы для фермерских и семейных подсобных хозяйств модифицированные шеды, наружные модули, клетки и оборудование к ним, эргономика которых предоставляет животным необходимое им пространство, снижает до минимума стрессы при их обслуживании, облегчает труд и обеспечивает персоналу удобство в работе с животными.

Разработанные экспериментальным путем и в результате производственных испытаний прогрессивные элементы легли в основу разработки ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий производства продукции кролиководства в модернизированных шедах и наружных модулях на 15, 25, 102 и более крольчих для фермерских и семейных подсобных хозяйств.

Апробация работы. Основные результаты исследований доложены на: конференции ученых НИИПЗК «Проблемы звероводства и кролиководства, 1997г.; научно - практической конференции – «Проблемы восстановления и дальнейшего разведения клеточных пушных зверей и кроликов», ГНУ НИИПЗК, 2002 г.; международной конференции по генетике животных, ФРГ, Геттинген, 2002 г.; международной учебно-методической и научно-практической конференции, посвященной 85-летию РАСХН, 2004 г.; межрегиональной научно-практической конференции «Развитие меховой промышленности России», 2005 г.; международной научно-практической конференции «Проблемы кормления с.-х. животных в условиях современной кормовой базы», посвященной 100-летию со дня рождения профессора Н.Ш. Перельдика, ГНУ НИИПЗК, 2005; конференции «Разведение и селекция пушных зверей и кроликов», посвященной 85-летию д.с.-х. наук, профессора Г.А. Кузнецова, ГНУ НИИПЗК, 2005 г.; VI международной выставке и научно практической конференции «Интер-мед, М., ВВЦ. 2005 г; международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы клеточного звероводства и кролиководства», ГНУ НИИПЗК, 2007г.; Всероссийской конференции, посвященной 100-летию со дня рождения проф. Е.Д.Ильиной, «Достижения науки и практики в клеточном пушном звероводстве», 2009 г.; международной научно-практической конференции

«Повышение интенсивности и конкурентоспособности отраслей животноводства». – Жодино, Беларусь, 2011 г.; 1-ой международной конференции по кролиководству «Кролиководство: проблемы отрасли, пути развития», проходившей в рамках выставки «Золотая осень» на ВВЦ 11.10. 2013 г.; международной научно-практической конференции «Методология и практика современного товароведения: актуальные вопросы и пути совершенствования», посвященной 70-летию факультета товароведения и экспертизы животноводческого сырья ФГБОУ ВПО МГА ВМ и Б, 2014 г.

Материалы исследований вошли в следующие нормативные документы, утвержденные на заседаниях Ученого Совета ГНУ НИИПЗК Россельхозакадемии и секции пушного звероводства и кролиководства Отделения зоотехнии Россельхозакадемии: «Технология круглогодичного выращивания кроликов в шедрах», рассмотрена и одобрена на заседании секции «Пушное звероводство и кролиководство» Отделения зоотехнии Россельхозакадемии 2 июня 2005 г., (протокол № 12); «Интенсивная технология круглогодичного производства продукции кролиководства для наружных модулей, обеспечивающая повышение производства продукции на 40% в сравнении с базовой (туровой) технологией», рассмотрена и одобрена на заседании секции «Пушное звероводство и кролиководство» Отделения зоотехнии Россельхозакадемии 29 сентября 2010г., (протокол № 3).

Результаты исследований прошли производственную апробацию в НПО агрофирма «Владимирская» Владимирской области и в ООО «Сосновочка» Липецкой области.

Данные диссертации целесообразно использовать при разведении кроликов в условиях фермерских и семейных подсобных хозяйств, в учебном процессе, а также при проведении научных исследований.

Основные положения, выносимые на защиту. Фено и генотипическое внутривидовое отличие и методы отбора и подбора кроликов с целью получения гомозиготных стад по основным генам окраски; особенность аллелофонда по локусам полиморфных белков у кроликов разных пород и жизнеспособность животных с различными типами трансферрина; методы оценки племенных и продуктивных

качеств кроликов и помесного молодняка; сравнительная оценка пород кроликов и помесного молодняка по элементным и комплексу хозяйственно полезных признаков; основы племенной работы на племенных и, при саморемонте основного стада, товарных фермах; влияние бактерицидного излучения на микроклимат и продуктивность кроликов при их разведении в шедах, влияние дигидрохлорквертецина и арабиногалактана на продуктивные качества и экологичность мяса кроликов; влияние механического и физического способов оглушения кроликов и обескровливания тушек на качество получаемой от них продукции; ресурсосберегающие и экологически безопасные элементы технологии производства диетического мяса и племенного молодняка в фермерских и семейных подсобных хозяйствах

Публикации результатов исследований. По материалам диссертации опубликовано 58 научных работ, в том числе 23 публикации в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Материалы исследований были использованы при написании (в соавторстве) учебника «Кролиководство» и учебного пособия «Породы кроликов» для студентов высших учебных заведений, получено в соавторстве 2 авторских свидетельства и 1 патент РФ.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 305 страницах машинописного текста, состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов, результатов собственных исследований, обсуждения полученных результатов, выводов, практических предложений и приложений, содержит 87 таблиц, 58 рисунков. Список литературы включает 245 источников, в том числе 33 иностранных авторов.

Личный вклад и участие автора. Автору работы принадлежит постановка, разработка и выполнение основной части исследований. Теоретические предпосылки, организация, проведение экспериментов, анализ и обработка полученных данных проведены лично соискателем. Отдельные элементы исследований выполнены совместно с соавторами, что отражено в приведенном списке публикаций по теме диссертационной работы.

Научно - исследовательскую работу проводили в рамках Государственной научно - технической программы, а также тематического плана ГНУ НИИ пушного

звероводства и кролиководства имени В.А. Афанасьева Российской академии сельскохозяйственных наук.

2. Материал и методы исследований

Результаты исследований, представленные в диссертации, получены в период с 1973 по 2013 гг. Экспериментальная часть работы выполнена на кроликофермах ОПХ НИИПЗК, «Наука» ГНУ НИИПЗК РАСХН, кроликосовхоза «Рощинский» Тюменской области, на НПО агрофирма «Владимирская» Владимирской области, в семейных подсобных хозяйствах Московской, Воронежской и Липецкой областей.

Схема исследований представлена на рис. 1. Объектом исследований являлись кролики пород БВ, ВГ, серебристый (Сб), вуалевая серебристая (ВС), черно-бурая (ЧБ), СШ, Кф, НБ, советский мардер (СМ), советские коротковолосяе и котиковые кролики. Работа проведена на 1382 крольчихах, животных не ниже 1 класса, аналогов по возрасту и живой массе и 4880 головах молодняка.

Сравнительную оценку чистопородных кроликов и межпородных гибридов проводили по элементным хозяйственно полезным признакам: живой массе, жизнеспособности, мясности, оплате корма, площади и качеству шкурки, комплексу хозяйственно полезных признаков из расчета на одного кролика и на помет через измерение учитываемых признаков в рублях в ценах 2012 г. в соответствии с разработанными нами формулами. Для исключения из основного стада беспородных животных применяли анализирующее скрещивание с последующим отбором самцов и крольчих (по 25 крольчих в каждой), в группах СШ и Кф по 35 и Сб и Кф по 16 крольчих) гомозиготных по основным генам окраски и типичных для каждой породы по окраске, живой массе и экстерьерным особенностям. Такой прием позволил для уравнивания условий эмбрионального и постэмбрионального развития крольчат применить искусственное осеменение крольчих каждой группы смешанной и разбавленной спермой, полученной от самцов двух исходных пород. В опытах 2004-2005 гг. крольчих случали двумя самцами исходных пород. Опыты проводили на 2 окролах. Маркером для определения происхождения крольчат служил их окрас и экстерьерные особенности.

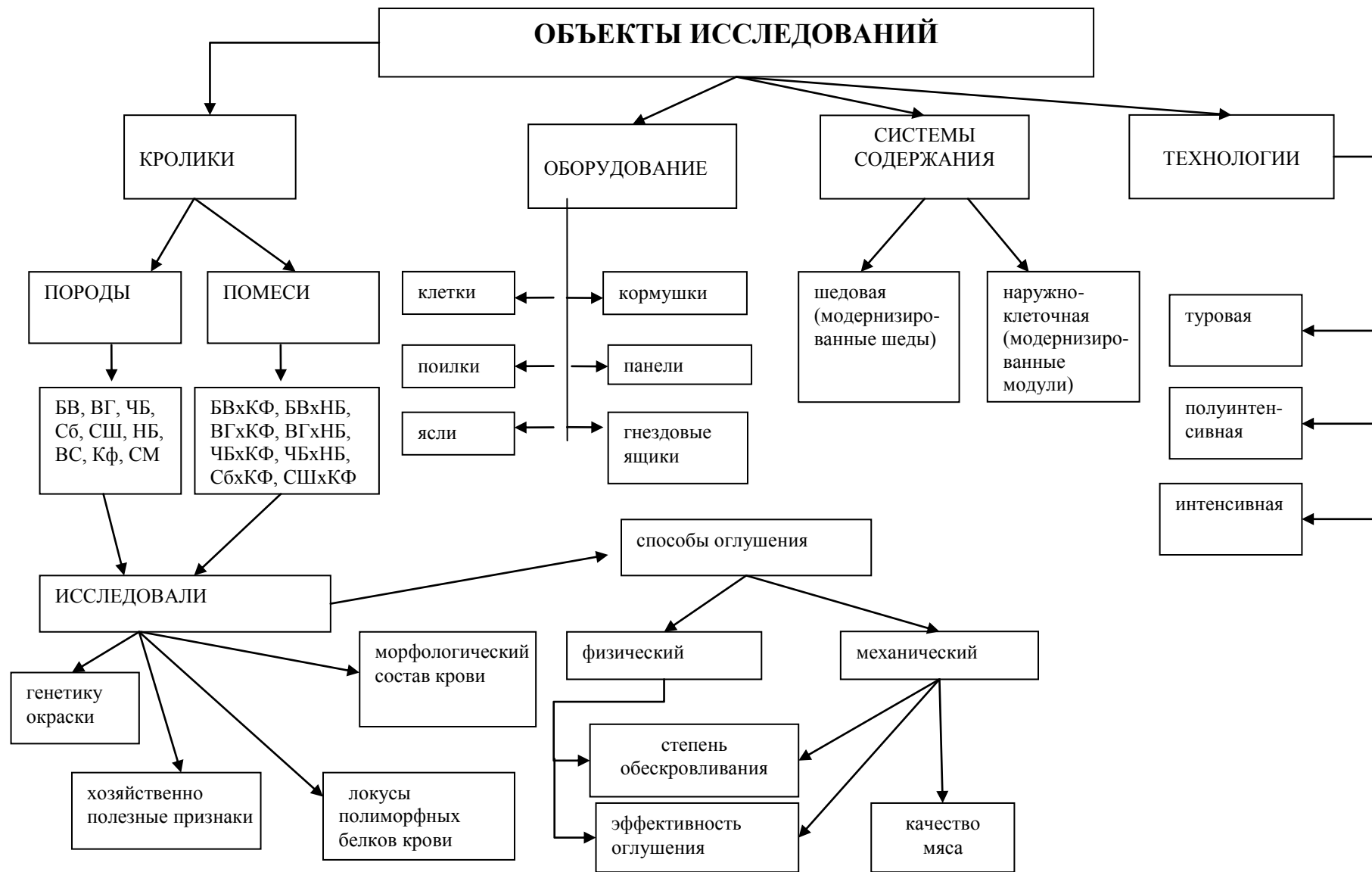


Рисунок 1. Схема проведенных исследований

Содержание в крови гемоглобина и эритроцитов определяли на эритрогемометре, количество лейкоцитов – в камере Горяева. Кровь для анализа брали из ушной вены у 10 животных из каждой группы. Общий белок определяли рефрактометрическим методом. Белковые фракции изучали методом горизонтального электрофореза на бумаге по А.Е. Гурвич (1964). Типы трансферрина разделяли методом горизонтального электрофореза в крахмальном геле по О. Smithes (1959).

Отрабатывали конструкции одно, двух и трехъярусных клеток для шедов и наружных модулей. Испытания проводили в течение 2001 – 2010 г на кроликах породы БВ, СШ, Кф.

Определяли технические характеристики локально обогреваемых вставных и полунавесных закрытых, полужакрытых гнездовых ящичков со стационарным вставным и съемным нагревательным элементом для одно и ярусных клеток; длительность и режим обогрева гнезда; изучали в зимний период влияние конвективного тепла на репродуктивные качества крольчих, сохранность и рост молодняка; определяли затраты рабочего времени на их обслуживание. Испытания проводили на 6 группах крольчих, по 10 голов в каждой. Результаты сравнивали с контролем – необогреваемые открытые вставные гнездовые ящички.

При разработке 6 вариантов бункерных кормушек учитывали потери гранулированного корма, величину которых в процентах рассчитывали от фактически заданного, съеденного и потерянного; удобство в обслуживании кормушек 1-го и 2-го ярусов, частоту использования «чистильщика» для просева осевшей на дне кормового лотка пылевидной и мелкой фракций корма в приемный поддон. Производственную проверку отобранных вариантов (300 кормушек в опыте и 60 кормушек в контроле) провели в 2004–2011 гг. на крольчихах с пометами и на молодняке.

Электрообогреваемые вакуумные поилки (2 варианта) и автономные поилки (3 варианта) испытывали в зимний период при температуре воздуха 0⁰С...-24⁰С. Определяли температуру окружающего воздуха, состояние жидкости, температуру воды в поилках, потребление воды в течение суток молодняком с 45- до 60 и с 60 до 90-суточного возраста, потерю воды от испарения, живую массу молодняка в 60 и 90-суточном возрасте.

Разработали технологические графики и технологическое решение организации поточного полуинтенсивного и интенсивного производства продукции кролиководства на 15, 25 и 102 крольчихах с учетом размера фермы, потребности в шедах, наружных модулях и клетках, количества технологических групп и ритма производства, продолжительности технологического цикла по организационно-техническим участкам производства продукции.

Влияние оптического излучения в шедах на микробную обсемененность воздушной среды и загазованность аммиаком (бактерицидные облучатели типа КБО-11 с лампой ДКБ-11) проводили на 2 группах крольчих породы СШ (опыт, контроль), по 25 голов в каждой и на полученном от них молодняке. В контрольных точках измеряли температуру, концентрацию аммиака, бактериальную обсемененность воздушной среды.

Влияние антиоксидантов дигидрокверцетина и арабиногалактана в дозе 1,0 и 10 мг на 1 кг живой массы (Фомичев Ю.П. и др., 2010) на продуктивные качества молодняка и экологическую безопасность крольчатины определяли на 2 группах молодняка породы Кф (опыт, контроль), по 25 голов в каждой с 45 до 90-суточного возраста. Изучали: интенсивность роста, прирост живой массы, сохранность молодняка, конверсию корма, определяли экономический эффект от их применения. Мясную продуктивность оценивали у 90-суточных животных. Исследования химического состава мяса кроликов проводили по общепринятым методикам. Определяли содержание тяжелых металлов в волосяном покрове и корме (гранулы, сено) через 30 суток от начала опытов методом атомно-абсорбционной спектrophотометрии с электротермической атомизацией (спектрометр КВАНТ - Z. ЭТА; «КОРТЭК»).

Исследования по влиянию механического и физического способов убоя кроликов и обескровливания тушек на качество получаемой от них продукции проводили на животных породы БВ и СШ (по 30 голов в каждой группе). Оглушение животных осуществляли механическим способом при помощи удара обрезиненной частью стека по локальным участкам головы (лобной, затылочной, лобной и по середине носовой кости головы и физическим – автономным электрическим

устройством путем краткого (1- 4 сек.) воздействия двухполюсного контакта на затылочную, лобную и носовую части головы, в контроле кроликов оглушали по методике Сыревича А.В. (1935). Общее количество крови у живого молодняка определяли после убоя животного по методике Полонкина Ф. П., описанной Сыревичем А.В. (1935). Визуальную оценку степени обескровливания мяса тушки проводили по методике Житенко П.В., Белякова Г.В. и др. (1987) и по ГОСТу 22747-88 «Мясо кроликов. Технические условия». Для тестирования степени свежести мяса лабораторными методами пробы мяса брали с шейной части тушек кролика.

Исследования феногенетики окраски волосяного покрова у кроликов выше перечисленных пород методом генотипирования проводили посредством метода разведения в себе и при помощи анализирующих скрещиваний: спаривание особей, имеющих доминантный признак, с особями рецессивными по этому же признаку.

Для разработки рекомендаций по воссозданию в стране коротковолосых и котиковых пород кроликов проводили анализ феногенетики окраски волосяного покрова у исходных пород, участвовавших в их создании и генотипа окраски породных групп коротковолосых кроликов.

Статистическую обработку результатов исследований проводили с использованием пакета программ Microsoft Excel.

3. Результаты исследований

3.1. *Фено и генотипическое внутривидовое отличие и методы отбора и подбора кроликов с целью получения гомозиготных стад по основным генам окраски.* Методом анализирующего скрещивания установлено: фенотипу окраски кроликов определенной породы, может соответствовать разный генотип. Так, среди кроликов породы ЧБ, кроме животных со свойственным этой селекционной популяции генотипом встречаются также особи с генотипами: $CBDE^D EA$ (железисто-серые), $CBDEA$ (агути) и гетерозиготы по генам Cc и Aa ; у БВ – гетерозиготы по генам Aa , Ee , Dd и гомозиготы по рецессивным генам a , e , d ; у СШ – встречаются животные с различными генотипами, обуславливающими разные тона окраски (темная, средняя, светлая), компаунд-формы и гетерозиготы Aa , Dd ; у Кф – гетерозиготы по генам $c^h c$, Aa и доминантные гомозиготы по гену агути; у СМ – гетерозиготы по генам $c^m c$, Bb .

Для проверки генотипа кроликов вышеуказанных пород разработана схема скрещивания с учетом аллельных отношений генов, определяющих окраску волосяного покрова анализирующих (вспомогательных) и анализируемых пород и приведены фенотипы окраски помесных животных, получаемых при скрещивании.

3.2. *Методика оценки племенных и продуктивных качеств кроликов и межпородных гибридов.* Разработана единая методика сравнительной оценки пород, гетерозиса и эффекта гетерозиса у гибридов, как по отдельным хозяйственно полезным признакам, так и по их сумме.

3.2.1. *Методика сравнительной оценки пород кроликов по элементным и комплексу хозяйственно-полезных признаков в расчете на помёт за окрол в возрасте реализации.*

1. Реализационная цена одного помёта (А) (без стоимости шкурок), руб.: $A = N_1 \times B \times C \times K_1 : 100$ где N_1 - число молодняка, выращенного до возраста реализации, на взятую в опыт крольчиху за окрол; В- средняя живая масса одной головы молодняка в возрасте реализации (кг); С- выход убойной массы без внутренних органов, (за исключением почек), %; K_1 - реализационная цена 1 кг тушки с учетом категории упитанности.

2. Стоимость шкурок молодняка в помёте (Ш), руб.: $Ш = N_2 \times K_2$, где N_2 —число шкурок, полученных в возрасте реализации на взятую под опыт крольчиху; K_2 — реализационная цена одной шкурки, руб.

3. Стоимость кормов (Д), затраченных на выращивание одного помёта, руб.: $Д = N_1 \times B \times E \times K_3$, где Е— затрата корма на 1 кг прироста массы молодняком с учетом доли крольчихи, кг; K_3 — цена 1 кг корма, руб.

4. Стоимость реализационной продукции (Н) за вычетом стоимости кормов, затраченных на выращивание продукции, руб.: $Н = А + Ш - Д$.

5. Индекс превосходства породы (ИП), %: $ИП = N_1 : N_2 \times 100$, где N_1 и N_2 - стоимость реализованной продукции на взятую под опыт крольчиху сравниваемых пород, руб.

3.2.2. Методика сравнительной оценки помесного молодняка кроликов по элементным и комплексу хозяйственно-полезных признаков.

Расчет экономической эффективности гетерозиса по элементным признакам из расчета на одного кролика:

Гетерозис по жизнеспособности (выходу молодняка, руб.): $A=(A_2 - A_1) : A_2 \times V_4 \times K$, где A_1 – выход к реализации чистопородного молодняка на окролившуюся крольчиху лучшей по величине этого показателя исходной породы, гол.; A_2 – выход гибридного молодняка на окролившуюся крольчиху, гол.; V_4 – убойная масса гибрида, кг; K (здесь и далее по тексту) – реализационная цена 1 кг мяса в убойной массе.

Гетерозис по живой массе, руб.: $V=(V_2 - V_1) \times C_2 : 100 \times K$, где V_1 – живая масса чистопородного молодняка лучшей по этому признаку исходной породы, кг; V_2 – живая масса гибрида, кг.; C_2 – выход убойной массы гибридного молодняка, %.

Гетерозис по массе тушки, руб.: $M=V_4 - V_3 \times K$, где V_3 – убойная масса чистопородного молодняка лучшей породы, кг; V_4 – убойная масса гибридного молодняка, кг.

Гетерозис по выходу убойной массы, руб.: $C=(C_2 - C_1) \times V_4 \times K$, где C_1 и C_2 – выход убойной массы соответственно лучшего чистопородного и гибридного молодняка, %..

Гетерозис по затратам корма, руб. : $D= D_2 : V_2 - D_1 : V_1 \times V_2$, где D_1 и D_2 – стоимость прокорма 1 головы соответственно лучшей породы и гибридного молодняка, руб..

Гетерозис по качеству шкурки, руб. : $E= E_2 - E_1$, где E_1 и E_2 – реализационная цена шкурки соответственно лучшего чистопородного и гибридного молодняка, руб.

Гетерозис по комплексу хозяйственно полезных признаков из расчета на 1 голову гибридного молодняка: $G=A+B+D+E$.

Гетерозис гибридного молодняка по комплексу хозяйственно полезных признаков из расчета на помет за окрол: $ГП= G \times A_1$

Эффект гетерозиса из расчета на 1 голову гибридного молодняка, %: $\mathcal{E} = (H_1 + \Gamma) \times 100 : H_1$, где H_1 - реализационная цена убойной массы одного чистопородного кролика лучшей исходной породы, руб.;

Эффект гетерозиса из расчета на помет: $\mathcal{E}\Pi = \Gamma \times A_1 \times 100 \% : H_2$, где H_2 - реализационная цена чистопородного помета лучшей исходной породы.

3. 3. Сравнительная оценка пород кроликов по элементным и комплексу хозяйственно полезных признаков— среди чистопородного молодняка в 90- суточном возрасте самая высокая реализационная цена одного кролика была у ЧБ (354,28 руб.), Сб (348,03 руб.) и БВ (347,04 руб.). Молодняк пород НБ, СШ, ВГ и Кф по отношению к лучшей среди чистопородных сверстников по данному показателю ЧБ имел реализационную цену одного кролика меньше на 10,46 руб.; 31,35; 31,84 и 21,61 руб. соответственно. Наибольшая стоимость реализованной продукции (за вычетом стоимости кормов, затраченных на ее производство) при реализации молодняка в 90- суточном возрасте в расчете на помет получена от кроликов породы НБ (1486,48 руб.). В среднем от крольчихи НБ породы реализовано продукции в расчете на помет в сравнении с породами ЧБ, Сб, БВ, ВГ, Кф и СШ больше на 55,1 руб.; 142,9; 140,2; 145,7; 142,5 и 176,9 руб. соответственно. Индекс превосходства кроликов НБ по отношению к ЧБ, Сб, БВ, Кф, ВГ и СШ составил 103,8%; 110,6; 110,4; 110,7; 110,6 и 113,5% соответственно. По стоимости реализованной продукции на помет животные пород НБ и ЧБ имеют примерно равные показатели. Кролики пород Сб, БВ, ВГ, Кф между собой практически не отличаются и уступают одинаково НБ и ЧБ породам по данному признаку.

Сравнительной оценкой элементных и комплекса хозяйственно полезных признаков на одного кролика и на помет установлено, что оценка пород кроликов по отдельным признакам и на одного кролика недостаточна, так как не дает объективной оценки конечного продукта, получаемого от крольчихи за окрол в возрасте реализации. В связи с этим предлагаем проводить оценку пород, линий кроссов и их гибридов по конечному продукту (живой массе) от крольчихи за помет в возрасте его реализации. Исходя из этого, для производства крольчатины при

чистопородном разведении кроликов можно рекомендовать кроликов пород НБ и ЧБ, при их отсутствии – Сб, БВ, ВГ и Кф (табл. 1).

Таблица 1 . Реализационная цена одного чистопородного помета, руб.

Порода	Реализац. цена убойной массы помета	Реализац. цена шкурки	Затраты на корма	Стоимость реализов. продукции за вычетом затрат на корма	ИП кроликов НБ по отношению к сравнимым породам, %
ВГ	1961,98	166,12	787,29	1340,81	110,7
БВ	2000,85	157,73	812,35	1346,23	110,4
ЧБ	1924,48	172,86	665,96	1431,38	103,8
Кф	1816,46	189,49	661,94	1344,01	110,6
НБ	2066,80	178,33	757,85	1486,48	100,0
Сб	1954,35	154,71	765,48	1343,58	110,6
СШ	1938,00	157,81	786,28	1309,53	113,51

3.4. Сравнительная оценка помесного молодняка по элементным и комплексу хозяйственно полезных признаков. По живой массе крольчат в эмбриональный период имело место как сверхдоминирование, так и промежуточное доминирование вплоть до отсутствия гетерозиса. Сверхдоминирование наблюдали у помесей: ВГхНБ [114,1% ($p \leq 0,01$)]; НБхВГ [109,7%]; ВГхКф [116,3% ($p \leq 0,05$)] и ЧБхНБ [105,2%]. Промежуточный характер доминирования наблюдали при скрещивании КфхВГ (96%) и КфхЧБ (90,3%). Помеси по живой массе приближались в первом случае к сверстникам породы ВГ, во втором – к ЧБ. Отсутствовал гетерозис при скрещивании БВхНБ (94,9%). Влияние пола при скрещивании кроликов разных пород на эффект гетерозиса установлено только при варианте ВГхКф [различие в 20,3% достоверно ($p \leq 0,01$)].

Помесный молодняк достигал живой массы 2 кг раньше на 1...9 суток в сравнении с чистопородным. Меньше всего требуется времени помесям: КфхСб – 60 суток, БВхНБ – 65, а БВхКф, НБхЧБ и КфхЧБ – 69 суток.

Помесный молодняк в возрасте 90 суток, кроме СШхКф по сравнению с чистопородными полусибсами имел достоверно большую живую массу ($p \leq 0,01 \dots 0,001$). Особенно выделялись в этом отношении помеси БВхНБ – 2,84 кг; НБхЧБ – 2,82 кг; КфхСб – 2,78 кг и ВГхНБ – 2,68 кг, что больше по сравнению с

лучшими по данному признаку чистопородными сверстниками пород БВ, ЧБ, Сб и ВГ на 230, 300, 200 и 250 г соответственно и на 70.. 330 г – по сравнению с помесями БВхКф; ЧБхКф; ВГхКф и СШхКф (табл. 2). При всех вариантах скрещивания имело место сверхдоминирование, но проявление эффекта гетерозиса по данному показателю колебалось от 106,1% у помесей БВхКф до 111,9% у НБхЧБ ($p \leq 0,05 \dots 0,001$). У помесей КфхСб и СбхКф эффект гетерозиса по живой массе в 90 суток проявился слабее, чем у молодняка при других вариантах скрещивания. По-видимому, это можно объяснить тем, что пик интенсивности роста у них приходится на период до 60-суточного возраста. Различия по живой массе при реципрокных скрещиваниях составили от 10 до 60 г, но они недостоверны.

Гетерозис и эффект гетерозиса по живой массе проявляется в большей степени при скрещивании кроликов отечественных пород с НБ, чем при их скрещивании с Кф (табл.2).

Таблица 2. Показатели роста молодняка

№ п/п	Порода		Показатель роста молодняка к 90 суточному возрасту			
	самки	самца	n	масса, кг M±m	интенсивность роста, %	эффект гетерозиса, %
1	ВГ	Кф	89	2,58±0,020***	109,8	109,8
2		ВГ	71	2,35±0,020	100,0	100,0
3	Кф	ВГ	89	2,57±0,030***	109,4	109,4
4		Кф	83	2,35±0,026±	100,0	100,0
5	ВГ	НБ	142	2,68±0,030***	115,0	110,3
6		ВГ	85	2,33±0,040	100,0	-
7	НБ	ВГ	44	2,62±0,026***	107,8	107,8
8		НБ	43	2,43±0,030	100,0	100,0
9	ЧБ	НБ	112	2,79±0,030***	110,7	110,7
10		ЧБ	76	2,52±0,030	100,0	100,0
11	НБ	ЧБ	86	2,82±0,040***	116,0	111,9
12		НБ	79	2,43±0,032	100,0	-
13	Кф	ЧБ	92	2,73±0,023***	114,7	107,9
15		Кф	104	2,38±0,010	100,0	-
15	ЧБ	Кф	92	2,77±0,022***	109,5	109,5
16		ЧБ	68	2,53±0,024	100,0	100,0
17	БВ	Кф	92	2,77±0,029***	106,1	106,1
18		БВ	64	2,61±0,026	100,0	100,0
19	БВ	НБ	150	2,84±0,015***	108,8	108,8
20	Кф	Сб	58	2,78±0,030***	115,8	107,7
21		Кф	50	2,40±0,040	100,0	-
22	Сб	Кф	55	2,74±0,034**	106,2	106,2
23		Сб	50	2,58±0,040	100,0	100,0
24	СШ	Кф	105	2,51±0,08	105,5	105,5
25		СШ	93	2,38±0,070	100,0	100,0

** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$.

Помеси обладают повышенной жизнеспособностью в сравнении с чистопородным контролем до отсадки в 45 суток на 4,1 – 9,5% и до 90 суток – на 5,2 – 15,0%. У помесей благодаря лучшей их выживаемости имел место и больший выход крольчат в расчете на окролившуюся крольчиху в сравнении с контролем: в 45-суток - на 0,36... 0,6, в 90 суток - на 0,46...1,2 головы.

Помесный молодняк, полученный при скрещивании кроликов отечественных пород с особями НБ, обладал несколько лучшей жизнеспособностью, чем при таких же скрещиваниях с животными Кф: выход крольчат на крольчиху у них был больше на 0,05...0,27 гол. По деловому выходу молодняка наибольший экономический эффект получен у помесей КФ х ЧБ (55,50 руб.), НБ х ЧБ (48,33 руб.), КФ х Сб (48,62 руб.) и БВ х КФ (47,14 руб.).

По оплате корма среди помесей в лучшую сторону выделялся молодняк: НБ х ЧБ (3,20 корм. ед.), Кф х ЧБ (3,13), БВ х Кф (3,31) и Кф х Сб (3,44 корм. ед.). У помесей БВ х НБ и ВГ х НБ промежуточный тип наследования конверсии корма, а у молодняка ВГ х Кф равнялся лучшей исходной породы по данному показателю (Кф). По конверсии корма эффект гетерозиса составил у помесей БВ х Кф 106,5%, у Кф х ЧБ -102,2%, у Кф х Сб - и 102,0%, соответственно, но разница статистически не достоверна. Гетерозис по выходу убойной массы и качеству шкурки оказался незначительным.

Наибольший экономический эффект по комплексу хозяйственно полезных признаков на одного кролика в 90-суточном возрасте получен от гибридов НБ х ЧБ – 89,66 руб., БВ х НБ – 85,43 руб. и КФ х ЧБ – 82,92 руб., а в расчете на помет у помесей НБ х ЧБ – 583,69 руб., КФ х ЧБ – 522,40 руб., ЧБ х КФ– 500,60 и ЧБ х НБ – 499,25 руб. При этом эффект гетерозиса у помесей на одного кролика в зависимости от варианта скрещивания колебался от 20,84% у СШ х Кф до 44,59 % у НБ х ЧБ (табл. 3).

Гетерозис по комплексу хозяйственно полезных признаков в среднем по помесям на один помет в 90 суток дал возможность получить дополнительно продукции на 413,79 руб. При промышленном скрещивании для получения наибольшего экономического эффекта можно рекомендовать скрещивание кроликов

пород НБ х ЧБ и КФ х ЧБ, при отсутствии этих пород - ВГ х НБ, БВ х НБ, БВ х КФ и КФ х Сб.

Таблица 3. Эффективность скрещивания по комплексу хозяйственно полезных признаков на помёт.

Помесь		Реализац. цена помета, руб.	Получено дополнительно продукции, руб.	Эффект гетерозиса, %
ВГ	Кф	1581,09	406,40	34,60
Кф	ВГ	1556,76	382,07	32,52
ВГ	НБ	1743,60	434,65	33,20
НБ	ВГ	1678,21	369,26	28,21
БВ	Кф	1653,37	467,87	39,47
БВ	НБ	1868,52	559,57	42,75
ЧБ	НБ	1808,20	499,25	38,14
НБ	ЧБ	1892,64	583,69	44,59
ЧБ	Кф	1759,12	500,60	39,77
Кф	ЧБ	1780,92	522,40	41,51
КФ	Сб	1664,43	475,56	40,00
Сб	Кф	1520,82	331,95	27,92
СШ	Кф	1395,17	240,65	20,84
Кф	СШ	1414,34	259,82	22,50

3.5. Морфологические и биохимические показатели крови. Установлены возрастные изменения количества эритроцитов, гемоглобина и лейкоцитов в крови чистопородного и помесного молодняка. У помесного молодняка отмечена более ранняя стабилизация уровня белка, который они наследуют по промежуточному типу (рис. 2).

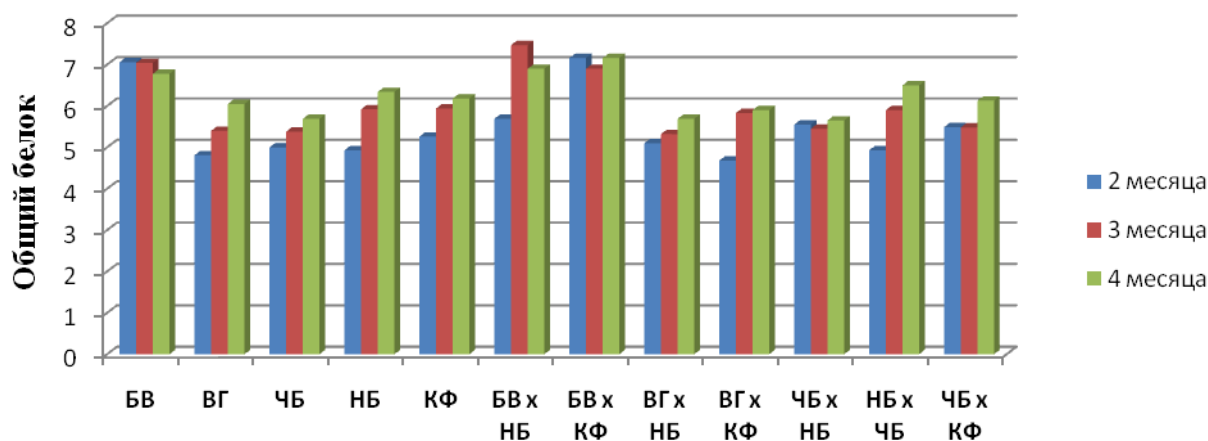


Рисунок 2. Возрастные изменения общего белка у подопытных кроликов. (по оси ординат содержание в крови общего белка, г%, по оси абсцисс – чистопородный и помесный молодняк).

Установлен: генетический полиморфизм по трансферрину у кроликов пород СШ, БВ, ВГ, НБ и Кф с определением 3 аллелей в локусе трансферрина Tf A, Tf B и Tf C; различия по генным частотам, доле гомо- и гетерозигот между популяциями сравниваемых пород; более высокая жизнеспособность у гетерозиготных особей Tf AC в сравнении с обоими гомозиготными генотипами (табл.4, 5) и преобладание аллелей А и В во всех пяти изучаемых полиморфных локусах (Al, Tf, Ptal, Ptf и Hb) у кроликов породы БВ.

Таблица 4. Отход крольчих с разными типами трансферрина (n=323)

Порода	Генотипы по трансферрину					
	Tf AA		Tf AC		Tf CC	
	голов	%	голов	%	голов	%
БВ	25	44,0	35	25,71	9	44,44
ВГ	9	66,67	21	46,62	-	-
КФ	15	33,33	26	19,23	1	100,00
СШ	23	78,26	83	48,19	2	100,00
НБ	30	30,00	35	2,86	9	33,33

Таблица 5. Отход самцов с разными типами трансферрина (n=39)

Генотип самцов	Порода					
	НБ			СШ		
	голов	% в популяции	выбраков.	голов	% в популяции	выбраков.
AA	7	41,18	57,15	5	25,00	80,00
AC	8	47,06	25,00	15	65,00	69,24
CC	2	11,76	50,00	2	10,00	100,00

3.6. *Клеточные батареи.* Разработаны конструкции клеток новой модификации: одно, двух для шедов, двух (на 9, 8 и 4 клетки) и трехъярусных клеток для наружных модулей, эргономика которых предоставляет кроликам необходимое им пространство, снижает до минимума стрессы при их обслуживании, облегчает труд и обеспечивает персоналу удобство при обслуживании животных. Подтверждением этому является деловой выход на крольчиху (7 и более голов), живая масса крольчат при отсадке (0,96 и более кг). Габариты клеток: в модуле на 9 клеток для крольчих и молодняка на дорастивании – длина 975 мм, ширина 600 мм и высота 425 мм; для самцов и ремонта – 650 мм, 600 мм и 400 мм, в модуле на 8 клеток – 1050 мм, 550 мм и 425 мм соответственно. Габариты двухъярусных клеток в мини модуле на 4 клетки: в нижнем ярусе – длина

980 мм, ширина 560 мм и высота 425 мм, в верхнем ярусе – 980 мм, 560 мм и 370 мм соответственно. В 2-х и 3-х ярусных клетках в комбинированных модулях разработаны конструкции блочных клеток для крольчих и молодняка и клетки для самцов. Размеры клеток для крольчих: 960 х 576 х 400 мм и для самцов и молодняка – 640 х 576 х 400 мм. Дверцы клеток с монтированными на них кормушками крепятся с фронтальной стороны.

Габариты клеток для шедов: для крольчих – длина 965 мм, ширина 576 мм и высота 420 мм; для самцов и ремонтного молодняка – 800 мм, 576 мм и 420 мм, для товарного молодняка – 800 мм, 576 мм и 400 мм соответственно. Оснащение шедов для основного стада и молодняка на доращивании двухъярусными клеточными блоками новой модификации целесообразно и экономически обосновано, так как позволяет увеличить количество клеток на единицу площади пола в сравнении с одноярусными на 28,07% и 41,54% соответственно.

3.7. *Гнездовые ящики.* Разработана конструкция универсального полунавесного, полужакрытого со съемным дном обогреваемого гнездового ящика для одно и ярусных клеток, создающая крольчатам комфортные условия в течение календарного года, снижающая стресс при их обслуживании, с наименьшими затратами во времени на санобработку, с минимальным расходом электроэнергии и выходом 7 и более крольчат за окрол при длительных низких температурах (до -28°C).

Отличительная особенность конструкции электропанели для обогрева гнезда в сравнении с ее аналогами (резиновые коврики Минеева Б.И., мощностью 200 Вт, Михайлова И.Н., мощностью 50 Вт): небольшой размер (280 х 300 мм), низкое напряжение (24...36 В), малая энергоемкость (10 ватт при напряжении 36 В и 6,7 ватт при напряжении 24 В), наличие температурных порогов на поверхности панели (+26...38°C), отсутствие блока управления и терморегулирующих датчиков.

Для создания комфортных условий крольчатам напряжение 24 В на панели достаточно при температуре окружающего воздуха до -10°C, а 36 В – при температуре ниже -10°C. В сравнении с установкой ЭИС-7И1 и обогреваемым

гнездовым отделением конструкции Михайлова И.Н. затраты электроэнергии на обогрев гнезда панелями нашей конструкции были меньше в 3 – 5 раз.

3.8. *Бункерные кормушки.* Бункерные кормушки конструкции КБК-1 имеют существенные недостатки: не предусмотрено предотвращение потерь корма при его поедании или выгребании кроликами, засорение частицами корма отверстий перфорированного дна, в результате кролиководам приходится не реже 1 раза в неделю освобождать кормовой лоток от пылевидной фракции корма и очищать отверстия перфорированного дна кормового лотка. При работе над опытными кормушками, свободными от упомянутых выше недостатков серийного образца, было разработано и изготовлено 6 вариантов бункерных кормушек. Испытания позволили отобрать три наиболее удачных варианта кормушек вместимостью 2,6 кг гранул каждая: для помещений, для нижнего яруса наружного модуля; универсальную кормушку, пригодную к эксплуатации в одно и ярусных батареях как внутри помещений, так и в наружных модулях. В опытных кормушках в опыте на крольчихах с крольчатами потери корма были ничтожны – всего 0,05%; в эксперименте с молодняком их установить не удалось, а в контроле они составили 1,3%. Отходы корма из испытываемых кормушек состоят из пылевидной фракции (85...95% массы общих «отходов») и гранул (15...5%).

3.9. *Ясли.* Разработаны и испытаны для наружных модулей универсальные закрытые, навесные, откидывающиеся для наполнения сеном, ясли, в которых потери сена в 2 и более раз меньше, чем в межклеточных. Ясли удобные в обслуживании, конструкция которых исключает попадания осадков на сено.

3.10. *Поилки.* Разработаны и испытаны обогреваемые автономные вакуумные (2 варианта) и автономные открытые поилки (3 варианта).

Испытание вакуумных поилок показали, что при температуре окружающего воздуха $-1^{\circ}\text{C} \dots -24^{\circ}\text{C}$ температура воды в чаше вакуумной поилки поддерживалась в пределах $16 \dots 16^{\circ}\text{C}$ нагревателем мощностью 13 ватт, в то время как известные конструкции потребляют от 50 до 70 ватт. Основной недостаток вакуумных поилок заключается в трудоемкости их обслуживания, поэтому их использование возможно только на небольших семейных фермах. На вакуумные поилки получен патент

(Балакирев Н.А., Тинаев Н.И. и др. «Вакуумная автопоилка для поения животных при минусовой температуре воздуха» патент на изобретение № 2268585).

При испытании автономных открытых поилок установлено: при температуре ниже -15°C ограничитель конвективного теплообмена (кольцо) значительно уменьшает потери тепла в питьевой чаше, а образующийся лед на остальной поверхности поилки препятствует испарению воды. Открытые поилки в сравнении с вакуумными поилками требуют гораздо меньше времени на обслуживание (на налив воды). Полувставная открытая автономная поилка в сравнении с вставной оказалась более удобна в обслуживании. При температуре ниже -30°C для уменьшения конвективных потерь тепла оправдано использование поилок с кольцом, при более высокой возможно использование поилки без кольца. В зависимости от температуры воздуха в целях экономии электроэнергии напряжение подаваемое на электронагреватель поилки регулируется в пределах 24...36 В.

Потребление воды в сутки составляет: в опыте на молодняке с 45 до 60-суточного возраста 173 г на голову или 128,1 г на 1 кг живой массы, в контроле 141 г и 111 г соответственно; с 61 по 90-суточного возраста – 272,2 и 222,6 г на голову и 227,2 г и 108,2 г на 1 кг живой массы соответственно. Потеря воды в опытных поилках от испарения была незначительной и составляла на поилку от 3 до 6%. В 60-суточном возрасте кролики опытной группы превосходили по массе тела контрольных в среднем на 0,11 кг ($p < 0,05$), в 90-суточном на 186 г ($p < 0,05$).

3.11. Бактерицидное излучение. Изучена эффективность использования бактерицидного излучения в кролиководстве. Установлено облучение воздуха бактерицидным излучением с длиной волны 254 нм позволяет снизить бактерицидную загрязненность воздуха в шеде на 21,6–28,0% и снизить концентрацию аммиака на 22,4 % ($p < 0,001$) по сравнению с контролем (табл. 6).

Бактерицидное излучение обеспечивает повышение живой массы и сохранности крольчат. В опыте сохранность крольчат до отсадки была выше на 11,5% и выход на 19,6% ($p < 0,05$), а живая масса в 45, 60 и 90-суточном возрасте – на 150, 90 и 130 г соответственно ($p < 0,05$), ($p < 0,01$) по сравнению с контролем (табл. 7). Внутривольный годовой экономический эффект от внедрения

бактерицидной установки в расчете на 1 работницу, обслуживающую 100 крольчих, составил 95401 руб., в расчете на одну крольчиху – 954 руб.

Таблица 6. Микробная загрязненность и концентрация аммиака в воздухе шеда

Количество микробных тел в 1 м ³ воздуха			Концентрация аммиака, мг/м ³		
месяц	опыт	контроль	месяц	опыт	контроль
Март	7070±510*	9022±601*	июнь	7,6±0,3***	10,5±0,6
Апрель	7900±600***	10810±509	июль	7,0±0,2**	9,5±0,7
Май	8100±490***	11250±480	август	7,2±0,2***	9,9±0,5

* - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

Таблица 7. Динамика живой массы молодняка кроликов породы СШ

Группа	Возраст, дни			
	1	45	60	90
	M±m	M±m	M±m	M±m
Опыт	57,8±0,7	1170±30**	1760±20**	2820±30*
Контроль	57,0±0,4	1020±40	1670±20	2690±40
Увеличение массы опытных крольчат %	101,4	114,7**	105,4**	104,8

* - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$

3.12. *Антиоксиданты.* Установлено, что дигидрокверцетин и арабиногалактан способствуют повышению у молодняка кроликов прирост живой массы на 6,9%; снижают конверсию корма на одну голову на 4,4 % и на прирост 1 кг живой массы на 13,9% (табл.8); повышают выход убойной массы на 0,32%.

Таблица 8. Среднесуточный прирост живой массы и потребление корма кроликами (г/гол)

Период выращивания молодняка кроликов после отсадки, дни	Среднесуточный прирост живой массы, г		Потребление корма кроликами в среднем за сутки, г/гол	
	опыт	контроль	опыт	контроль
			опыт	контроль
45 - 60	54,0±0,8***	46,0±0,6	138,8±3,1*	150,5±4,2
61 - 70	44,0±0,6***	40,0±0,5	157,4±4,5***	171,7±5,0
71 - 80	42±0,7	44,0±0,7	183,2±4,0	184,6±2,9
81 - 90	35,0±0,6***	29,0±0,5	175,8±3,9	180,9±4,0
45 - 90	3,65	4,24	163,7±2,0**	171,4±1,8
Затраты корма на прирост 1 кг живой массы в группе, кг	-	-	3,65	4,24

* - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; – $p < 0,001$

Дигидрокверцетин интенсифицирует выведение из организма кроликов контролируемых элементов – Pb, Cd, Fe, Zn, Cu, Cs (табл. 9), особенно цезия (в 2,9 раза) и меди (в 1,9 раза). Экономическая эффективность от применения препаратов на 1 кг прироста убойной массы составила 11,92 руб. Использование в кормлении кроликов микродоз дигидрокверцетина и арабиногалактана позволит без существенных вложений повысить продуктивность кроликов, снизить конверсию корма и содержание в крольчатине тяжелых металлов.

Таблица 9 . Содержание химических элементов в корме и волосе.

Химические элементы	Корм		Волос	
	трава	гранулы	контроль	опыт
Pb, мг/кг	0,174±0,026	0,101±0,029	0,806±0,029	0,596±0,043
Cd, мкг/кг	429,2±9,7	109,3±28,6	671,1±0,028	429,0±31,4
Fe, мг/кг	109,8±1,63	217,4±2,14	76,3±2,43	61,1±3,17
Zn, мг/кг	639,2±1,5	567,6±3,4	868,7±18,9	695,6±27,7
Cu, мг/кг	75,16±0,78	3,48±0,99	79,6±3,32	42,2±2,12
Cs, мкг/кг	182,2±5,3	29,6±4,1	495,0±7,3	171,0±12,1

3.13. *Способы оглушения кроликов и обескровливания тушки.* По результатам оглушения кроликов механическими и физическим способами определены эффективные способы оглушения и обескровливания тушки животных. Нанесение обрезающей частью деревянного стека (нашей конструкции) чередующихся друг за другом ударов по лобной и носовой кости или ударом по лбу с последующим разрезом шейных кровеносных сосудов обеспечивает достоверно больший выход крови в сравнении с контролем у молодняка на 8,6 – 11,2% (табл. 10) при $p < 0,05$ и $p < 0,01$.

Для оглушения кроликов электрическим током разработано автономное устройство, преобразующее постоянное входное напряжение 12 В в переменное напряжение 300 В, частотой 50 Гц. Наибольшей промежуток времени (3 минуты) в состоянии анестезии находились кролики при воздействии на них тока в области носа. Процент выхода крови при разрезе шейных кровеносных сосудов от ее

общего количества составлял у молодняка 53,4%...54,8%, а ее выход в сравнении с контролем был больше на 8,9 – 13,9% (табл. 10), при $p < 0,05$ и $p < 0,01$.

Таблица 10. Выход крови у молодняка кроликов при разных способах оглушения и обескровливания, $M \pm m$

Способ оглушения и обескровливания тушки	Живая масса, кг	Содержимое желудка и кишечника, г	Количество крови, г	Выход крови		
				Всего, г.	% от живой массы	% от всей крови
Удар по лбу	2,5±0,02	310,2±18,0	109,5±8,1	52,9±4,0	2,1±0,04	48,3±3,0
	3,5±0,04	480,0 ±14,0	151,0±9,2	66,7±6,0	1,9±0,05	44,2±3,2
Удар по лбу с разрезом шейных кровеносных сосудов	2,5±0,03	295,0±15,0	110,2±5,3	60,8±2,2	2,4±0,03*	55,2±2,6*
	3,5±0,4	566,4±16,5	146,7± 10,1	78,8±4,1	2,2±0,03*	53,7±2,1**
Удар по лбу и носовой перегородке	2,5±0,02	302,0±10,0	110,0±10,0	60,1±2,4	2,4±0,03**	54,6±2,4*
	3,5±0,04	560,0±11,5	147,0±10,7	77,6±4,0	2,2±0,03**	52,8±3,1**
Электротоком с разрезом шейных кровеносных сосудов	2,5±0,03	304,0±9,5	110,0±9,5	60,3±2,0	2,4±0,03**	54,8±2,2*
	3,5±0,05	495,0±19,5	150,2±8,3	80,2±4,6	2,3±0,03***	53,4±3,1*
Удар по затылку за ушами (контроль)	2,5±0,02	326,0±15,3	107,2±7,8	49,2±4,0	2,0±0,02	45,9±3,0
	3,5±0,04	460,2±16,2	152,0±8,2	60,0±4,0	1,86±0,03	39,5±2,9

* – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$

.14. *Основы племенной работы на племенных и товарных фермах* – предложена схема получения внутривидового мясного межлинейного товарного кросса с использованием трансферрина как маркера для повышения жизнеспособности товарного молодняка, определены в селекции материнской и отцовской линий ведущие хозяйственно полезные признаки, позволяющие в более короткие сроки создать линии кроликов с заданными параметрами. На товарных фермах предложена упрощенная из двух этапов схема ведения племенной работы: молодняк на племя отбирают из уравненных помётов от крольчих, дающих максимальную живую массу помёта (гнезда) при отсадке (1-ый отбор) и при реализации в 90 суточном возрасте (2-ой отбор). Такой отбор позволяет отобрать на племя животных с выраженным эффектом гетерозиса по плодовитости, интенсивности роста, конверсии корма и сохранности молодняка.

3.15. Шеды и наружные модули. Разработаны несколько вариантов модернизированных шедов: для семейных и фермерских хозяйств. Варианты шедов разнятся между собой как по длине, так и ширине (3300 и 2500 мм) при одинаковой высоте - 2000 мм (до низа выступающих конструкций) и системами вытяжки загрязненного воздуха. Апробированы 2 варианта вытяжки загрязненного воздуха из шедов: при помощи откидных щитов и вентиляционных люков в технологическом проходе с использованием в навозных каналах дренажного грунта и шибера для регулирования потока загрязненного воздуха из шеда, установленного в вытяжной трубе (первый вариант); откидных щитов и навозных каналов с твердым с уклоном в 5° покрытием, с которого жидкая фракция навозной массы через приемные с уклоном каналы, расположенные по продольным бокам и вдоль шеда, стекает в приемный жижеборник (2 вариант). Все варианты шедов состоят из фрагментов длиной 3м, что позволяет использовать его как для семейных, так и для коммерческих ферм промышленного типа. Для покрытия стен и боков шеда и наружных модулей апробирован цветной двухъячеистый поликорбанат и влагостойкая ориентированная фанера, а крыши - ондулин или ацеит. Содержание поголовья предусмотрено в одно и двухъярусных клетках.

Конструктивные особенности опытных шедов в сравнении с типовой конструкцией создают более благоприятные условия для содержания животных: концентрация аммиака достоверно ниже в сравнении с базовым вариантом. Во втором варианте опытного шеда, в сравнении с первым, загазованность помещения была достоверно меньше на $7,0 \text{ мг/м}^3$. Незначительную концентрацию аммиака в шеде с твердым с наклоном покрытием (цементным) навозных каналов можно объяснить тем, что в навозных каналах остается только сухая, не разлагающаяся навозная масса.

Для разведения кроликов в наружных клетках разработаны экологически безопасные, удобные в обслуживании конструкции наружных модулей для круглогодичного выращивания кроликов: на 9, 8 и 4 клетки и комбинированного модуля, сочетающего в себе преимущества шеда в холодный и наружных клеток в теплый период года для семейных ферм и небольших фермерских хозяйств.

Конструкциями наружных модулей предусмотрен удобный доступ к оборудованию для эксплуатации, техобслуживанию, ремонту и замены пришедших в негодность деталей.

3.16. Ярусность клеток в шедах. При сравнении площади пола модернизированных и базовых шедев при использовании одноярусных клеток установлено: в шеде для воспроизводства клеток размещается в сравнении с базовым меньше на 57,7%. Площадь шеда в новом варианте составляет 139,6 кв.м и в базовом – 111,6 кв. м или в новом варианте площадь шеда больше на 25,1%. Таким образом разница по площади шеда между сравниваемыми вариантами меньше в сравнении с таковой по количеству клеток на 32,6%. В шеде для дорастивания молодняка площадь пола в новом варианте составляет 95,55 кв. м и в базовом – 91,76 кв. м или в новом варианте она больше на 4,1%. Для размещения основного стада, племенного и товарного молодняка в новом варианте требуется 360,1 кв. м площади пола, в базовом -315,6 кв. м или в базовом меньше на 14,1%. Уменьшение произошло за счет меньшей площади клеток для молодняка.

При двухъярусном содержании кроликов в опытных шедах в сравнении с базовым (одноярусным) установлено: в базовом шеде для воспроизводства размещается клеток меньше на 28,1%, в шеде для молодняка – меньше на 41,54%.

При сравнении между собой площади пола модернизированных шедев при одно и двухъярусном расположении одинакового количества клеток при двухъярусном расположении в сравнении с одноярусным общая площадь шедев меньше в 1,96 раза.

3.17. Технология поточного полуинтенсивного и интенсивного производства продукции кролиководства в модернизированных шедах и наружных модулях. Разработаны технологии полуинтенсивного (4 окрола) и интенсивного (5 окролов) производства продукции для ферм на 15, 25 и 102 крольчихи. Технологии предназначены для организации круглогодичного производства товарного и ремонтного молодняка с использованием для обогрева в холодное время года локально обогреваемых гнездовых ящиков и обогреваемых автономных поилок и в теплое время года автоматическую систему поения кроликов. Технологии

подразумевают равномерное производство продукции и предусматривают разделение основного стада на технологические группы и процесса производства на технологические фазы: воспроизводства, откорма и выращивания ремонтного молодняка. При разработке технологий учтены следующие основные параметры: число участков на ферме 3 – воспроизводство, выращивание ремонтного молодняка и откорм. Все технологические процессы по всем фазам производства проводят в одном шеде на кроликоферме на 15 и 25 крольчих, на кроликоферме на 102 крольчихи в одноярусных клетках – в трех и двухъярусном – в двух шедях; в наружных модулях на ферме на 15 крольчих – в 6 модулях, на ферме на 25 крольчих – в 9 модулях, на ферме на 102 крольчихи – в 39 модулях. Случка крольчих основного стада при полуинтенсивной технологии на 45 сутки лактации (при отсадке крольчат в 60 суток) и при интенсивной технологии – на 30 сутки лактации (при отсадке крольчат в 45 суток, с частичным совмещением периодов лактации и сукрольности); продолжительность периода случки – 4–5 суток; среднегодовая нагрузка на одного самца на ферме на 102 крольчихи – 79 и на ферме на 15 и 25 – 38 и 63 крольчихи соответственно; число технологических групп (ТГ) на окрол на ферме на 102, 15 и 25 крольчих: 6, 3 и 5 соответственно; возраст реализации племенного молодняка – 60 – 100 суток (плем. продажа), товарного молодняка – самцов в 90 суток, самок – в 90 или 100 суток; технологические потери в среднем за производственный год 20%, в том числе: прохолостение и пропустование крольчих 15%; НБР 5 %; продолжительность фазы воспроизводства при полуинтенсивной технологии – 95 суток, при интенсивной – 80 суток; продолжительность фазы доразведения ремонтного молодняка – 78 суток и 95 суток; фазы откорма товарного молодняка – 30 – 40 суток и 45 – 55 суток соответственно; плотность посадки кроликов в клетках: – основное стадо по 1 голове; племенной молодняк до 90-суточного возраста – самки до 4, самцы до 2, с 90-суточного возраста ремонтные самки до 2 гол. и самцы по 1 гол., товарный молодняк по 4 – 5 гол. Весь процесс производства продукции кролиководства организуют в соответствии с технологическими графиками организации производства. После окончания каждой фазы предусмотрена частичная или полная дезинфекция клеток, оборудования,

инвентаря и его ремонт. Размер технологических групп (ТГ) откормочного и ремонтного молодняка от каждой ТГ крольчих основного стада на ферме на 15 и 25 крольчих равен 23 и 6 голов и на ферме на 102 крольчихи – 113 и 10 голов соответственно. Технологические графики построены по единой методике и включают в себя все фазы производства с указанием в них номера ТГ и окрола, номера клеток для размещения поголовья и календарной продолжительности каждой фазы. Технологические графики (карты) информативны и позволяют без компьютерной программы проводить и контролировать ежедневно производственные процессы на ферме.

3.18. Экономическая эффективность производства продукции – для определения экономического эффекта рассчитывали сумму валового дохода для условий Центральной зоны России для ферм с различной формой собственности, поголовьем, условий и технологий содержания животных, исходя из опыта разведения кроликов по туровым технологиям и результатов собственных исследований. За производственный год в шедах на 15, 25 и 102 крольчихи при полуинтенсивной технологии выход молодняка составил 360, 570 и 3060 голов, при интенсивной – 435, 725 и 3672 голов, в наружных модулях при интенсивной – 435, 725 и 3670 голов соответственно. На шедовой ферме на 102 крольчихи поточная полуинтенсивная технология в сравнении с туровой дает валовой доход на крольчиху за год больше на 1,91 и 2,05 тыс. руб., или на одного рабочего на 203,2 и 420,0 тыс.руб. соответственно, а при интенсивной – на 3,66 и 3,46 тыс. руб. и 366,0 и 549,0 тыс.руб. соответственно. При интенсивном использовании крольчих, в сравнении с полуинтенсивным, на 15, 25 и 102 крольчихи молодняка получают больше на 20,8%; 27,2 и 20,0% соответственно.

В наружных модулях при интенсивной технологии на фермах на 15, 25 и 102 крольчихи валовой доход равен 94,7 тыс. руб., 166,2 и 767,0 тыс. руб. соответственно. Валовой доход в сравнении с Миакро на ферме на 102 крольчихи на 1 рабочего больше на 563,0 тыс. руб.

3.19 Организация труда – разработана полуинтенсивная и интенсивная технология на основе технологических карт по обслуживанию кролиководами на

ферме всех технологических групп кроликов, позволившая увеличить нормы нагрузки без ущерба для кролиководов и животных в шедах при одновременном увеличении производительности труда в 1,4 раза в сравнении с туровой технологией и в наружных модулях – в 2 раза в сравнении с технологией Миакро. Такая организация труда обеспечивает производство на ферме с поголовьем 102 крольчихи в модернизированных шедах и наружных модулях при полуинтенсивной технологии 48,0 ц и интенсивной технологии 56,5 ц крольчатины.

4. ВЫВОДЫ

1. По стоимости реализованной продукции в расчете на помет животные пород НБ и ЧБ существенно не различаются и превосходят этот показатель у кроликов пород Сб, БВ, ВГ, Кф на 85-177 руб.

2. Наибольшая стоимость реализационной продукции (за вычетом стоимости кормов, затраченных на ее производство) при реализации товарного молодняка в 90 - суточном возрасте в расчете на помет получена от кроликов породы НБ (1486,48 руб.). В среднем от крольчихи НБ породы реализовано продукции в расчете на помет в сравнении с породами ЧБ, Сб, БВ, ВГ, Кф и СШ больше на 55,10 руб.; 142,90; 140,25; 145,67; 142,47 и 176,95руб. соответственно.

3. Наибольший экономический эффект по элементным признакам проявляют помесные кролики следующих комбинаций скрещивания:

-по живой массе –НБ х ЧБ (39,82 руб.), ЧБ х НБ (35,84 руб.), ВГ х НБ (32,93 руб.) и ВГ х КФ (30,36 руб.);

-по выходу убойной массы–БВ х КФ (15,92 руб.), ВГ х КФ (12,90 руб.) и КФ х ВГ (12,85 руб.).

-по деловому выходу молодняка – КФ х ЧБ (55,50 руб.), НБ х ЧБ (48,33 руб.), КФ х СБ (48,62 руб.) и БВ х КФ (47,14).

4. Наибольший экономический эффект по комплексу хозяйственно полезных признаков на одного кролика в 90-суточном возрасте получен от гибридов НБ х ЧБ – 89,66 руб., БВ х НБ – 85,43 руб. и Кф х ЧБ – 82,92 руб., а в расчете на помет у НБ х ЧБ – 583,69 руб., Кф х ЧБ – 522,40 руб., ЧБ х Кф– 500,60 и ЧБ х НБ – 499,25 руб.

5. Эффект гетерозиса по комплексу хозяйственно полезных признаков у помесей на одного кролика в зависимости от варианта скрещивания колебался от 20,84% у СШ x КФ до 44,59 % у НБ x ЧБ.

6. Количество эритроцитов и гемоглобина в крови с возрастом увеличивается и достигает величины взрослых кроликов в 3 месяца, возрастные колебания лейкоцитов незначительны. Помеси имели несколько повышенную концентрацию гемоглобина, эритроцитов и несколько пониженную лейкоцитов в сравнении с контролем. У помесей в более раннем возрасте происходит стабилизация уровня белка, который они наследуют по промежуточному типу и содержат в сыворотке крови на 1,9-6,7% больше γ -глобулинов.

7. Установлены:

- генетический полиморфизм по трансферрину у кроликов пород СШ, БВ, ВГ, НБ и Кф с определением 3 аллелей в локусе трансферрина Tf A, Tf B и Tf C;

- различия по генным частотам, доле гомо- и гетерозигот между популяциями сравниваемых пород;

- достоверно более высокая жизнеспособность у гетерозиготных особей TfAC в сравнении с обоими гомозиготными генотипами.

- преобладание аллелей A и B во всех пяти изучаемых полиморфных локусах (Al, Tf, Ptal, Ptf и Hb) у кроликов породы БВ.

8. Модернизированные шеды и наружные модули, оборудованные клеточными блоками новой модификации, с обогреваемыми в холодный период года полунавесными полузакрытыми гнездовыми ящиками, автономными поилками, «безотходными» кормушками при использовании в фермерских и семейных подсобных хозяйствах на фермах разного размера, климатической зоны (кроме районов крайнего севера) и типа кормления обеспечивают:

- рентабельное и экологически безопасное производство диетической крольчатины на ферме с поголовьем 102 крольчихи от 48,0 (полуинтенсивная технология) до 56,5 ц (интенсивная технология) мяса кроликов;

- осуществление круглогодичного равномерного размножения кроликов при температуре воздуха до -34°C и круглогодичное производство продукции по разработанным технологическим графикам;

- увеличение нагрузки на кролиководов в сравнении с наружно клеточной системой содержания на 142,8 %;

- увеличение количества клеток на единицу площади пола в сравнении с одноярусными батареями на 41,54%.

9. Новые технологические приемы круглогодичного производства продукции кролиководства по технологическим графикам с ритмом в 5 дней на ферме на 102 крольчихи позволяют увеличить годовой валовой доход на крольчиху и на одного рабочего:

- в шедрах в сравнении с туровой при полупроинтенсивной технологии на 1,91 тыс. руб., и на 203,2 тыс. руб., а при интенсивной технологии – на 3,66 тыс. руб. и 366,0 тыс. руб. соответственно;

- в наружных модулях в сравнении с технологией Миакро – на 3,46 тыс. руб. и 563,0 тыс. руб. соответственно.

10. Годовой валовой доход, полученный при поточной интенсивной технологии (5 окролов) по сравнению с полупроинтенсивной (4 окрола) превышает на крольчиху 1,41 тыс. руб., а на работницу 128,8 тыс. руб.

11. Годовой экономический эффект от применения в шедрах бактерицидной установки за счет улучшения ветеринарно-санитарного состояния воздушной среды составляет в расчете на 1 работницу 95401 руб., на одну крольчиху – 954 руб.

12. Комплексное применение в кормлении молодняка кроликов с 45 до 100-суточного возраста антиоксидантов дигидрокверцетина и арабиногалактана в дозах 1 мг и 10 мг на 1 кг живой массы, соответственно, обеспечивает:

- прирост живой массы на 6,9%;
- снижение потребления корма на кг прироста живой массы на 13,9%;
- повышение выхода убойной массы на 0.32%;
- повышение реализационной цены тушки на 6,7%;

- существенную интенсификацию выведения из организма кроликов всех контролируемых элементов - Pb, Cd, Fe, Zn, Cu, Cs содержащихся в корме. Особенно существенно снижение цезия (в 2,9 раза) и меди (в 1,9 раза).

13. Круглосуточное поение кроликов в зимний период при сухом типе кормления за счет большего потребления ими воды, в сравнении с ограниченным, обеспечивает превосходство у молодняка по массе тела в 60-суточном возрасте в среднем на 0,11 кг ($p < 0,05$) и в 90-суточном на 186 г ($p < 0,05$)

14. Определены эффективные способы убоя 100, 130 – суточного молодняка кроликов, улучшающие потребительские свойства мяса за счет лучшего обескровливания тушки в сравнении с контролем;

- нанесение обрезающей частью деревянного стека чередующихся друг за другом ударов по лобной и носовой кости или ударом по лбу с последующим разрезом шейных кровеносных сосудов. обеспечивает достоверно больший выход крови в сравнении с контролем на 8,6 – 11,2% ($p < 0,05$, $p < 0,01$);

- краткое воздействие двухконтактного электрода автономного электрического устройства в область носовой части головы, с последующим разрезом шейных кровеносных сосудов обеспечивает достоверно больший выход крови в сравнении с контролем на 8,9 – 13,9% ($p < 0,05$, $p < 0,01$).

5. ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Для строительства кролиководческих хозяйств использовать:

–модернизированные одно и двухъярусные шеда для ферм с поголовьем 102 и более крольчих основного стада;

– фрагменты шеда или наружные двухъярусные модули для ферм с поголовьем 15 и 25 крольчих основного стада;

– клетки с размерами: в шедах для крольчих – 965 х 576 х 420 мм, для племенного молодняка и самцов – 800 х 576 х 420 мм, для товарного молодняка – 800 х 576 х 357 мм; в наружных модулях для основного стада – 960 х 576 х 400 мм, для молодняка – 960 х 576 х 300 мм.

2. В шедах с дренажным грунтом с целью снижения технологических потерь по причине санитарного риска для обеззараживания воздушной среды и снижения

загазованности аммиаком до оптимальных пределов использовать светотехническую установку на базе компактных бактерицидных облучателей типа КБО - 11 с лампой ДКБ - 11. Уровень бактерицидной облученности воздушной среды в рабочей зоне в присутствии людей на высоте 2 м от пола не более 0,001 Вт/м², суммарное время облучения в течение смены не более 60 минут. Горизонтальная облученность в проходе - 0,8... 1,02 мВт/м².

3. Процесс производства продукции кролиководства (мясо, племенной молодняк) следует организовывать в соответствии с технологическими графиками, предусматривающими получение 5 окролов с определенным ритмом, обеспечивающим равномерность производства и поставки продукции потребителям.

4. Применять в холодный период года для получения гарантированных окролов полунавесные полужакрытые обогреваемые гнездовые ящики и для поения животных открытые обогреваемые поилки с переходом в теплый период года на автопоение.

5. Труд на фермерском и семейном подсобном хозяйстве следует организовывать в соответствии с технологическими картами по обслуживанию кроликов всех технологических групп, обеспечивающими повышение его производительности в 1,4 – 2 раза (в сравнении с технологией Миакро).

6. Норма нагрузки на кроликовода в фермерском хозяйстве при сквозной системе обслуживания 102 крольчихи основного стада и весь полученный от них молодняк до реализации и в семейном подсобном хозяйстве на 15 и 25 крольчих - обслуживание членами семьи всех половозрастных групп кроликов в свободное от основной работы время.

7. На племенной ферме для получения межлинейного товарного кросса использовать трансферрин как маркер для повышения жизнеспособности товарного молодняка. При закладке материнской линии отбирать самца и родственников ему крольчих, имеющих потомство, достоверно превосходящее средние значения популяции по плодовитости, количеству живых крольчат, их уравненности по живой массе при рождении, выходу крольчат при отсадке и молодняка в возрасте реализации. При закладке отцовской линии отбирать самца и родственников ему

крольчих, имеющих потомство, достоверно превосходящее средние значения популяции по среднесуточному приросту живой массы молодняка после отсадки и до реализации, индексу мясности и конверсии корма.

8. На товарной ферме в основное стадо отбирать крольчих и самцов в 2 этапа: по живой массе помета (гнезда) при отсадке и в возрасте реализации.

9. На товарных фермах для получения наибольшего экономического эффекта в расчете на помет в возрасте реализации по комплексу хозяйственно полезных признаков проводить скрещивание кроликов пород НБ х ЧБ, ЧБ х НБ, Кф х ЧБ и ЧБ х Кф, при их отсутствии – ВГ х НБ, БВ х НБ, БВ х Кф, Кф х Сб и Кф х СШ.

10. Применять при загрязненности кормов (сена, комбикорма) тяжелыми металлами для повышения интенсивности роста молодняка и интенсифицирования выведения из организма кроликов всех контролируемых элементов – Pb, Cd, Fe, Zn, Cu, Cs в качестве кормовой добавки в комбикорма дигидрокверцетин и арабиногалактан в дозах 1 и 10 мг на 1 кг живой массы соответственно.

11. Для повышения качества мяса и товарного вида тушек проводить оглушение кролика:

- нанесением обрезающей частью деревянного стека чередующихся друг за другом ударов по лобной и носовой кости;

- путем краткого воздействия двухконтактного электрода автономного электрического устройства в область носовой части головы, с последующим разрезом шейных кровеносных сосудов.

6. Список научных работ, опубликованных по теме диссертации

Публикации в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК

1. Тинаев Н.И., Тинаев Н.Н. Локальный обогрев гнезда и поилок гарантия получения «зимних» крольчат. // Кролиководство и звероводство. -2002. -№ 4. - С.16-17.

2. Тинаев Н.И., Тинаева Е.А., Павлов Ю.В., Карелина Т.К., Е.П. Павлова Эксперимент с электрооборудованием в шед для создания благоприятных условий кроликам в зимний период. // Кролиководство и звероводство. -2004. -№ 2. -С.12-13.

3. Тинаев Н.И., Тинаев Н.Н. Определение чистопородности кроликов по окраске. // Кролиководство и звероводство. -2006. - № 4. -С. 9 – 11.

4. Нигматуллин Р.М., Тинаев Н.И. Происхождение кроликов пород мардер и советский мардер. // Кролиководство и звероводство. -2008. -№ 4. -С. 16-17.

5. Тинаев Н.И., Тинаева Е.А., Степанов В.А. Эффективность разведения кроликов в 2-х ярусных наружных модулях. // Кролиководство и звероводство. -2009. -№ 3. -С. 14–16.

6. Тинаев Н.И., Нигматуллин Р.М. О расщеплениях окраски у кроликов породы вуалева серебристая. // Кролиководство и звероводство. -2009. -№5. - 16- 18.

7. Нигматуллин Р.М., Тинаев Н.И. О расщеплении окраски волосяного покрова у вуалево-серебристых кроликов. // Вестник ВОГИС. -2010. том 14. -№ 3. -С. 398-402.

8. Нигматуллин Р.М., Тинаев Н.И. К истории создания разных пород коротковолосых кроликов, направлениях их селекции. // Вестник ВОГИС. -2010. том 14. -№ 3. -С. 402-408.

9. Тинаев Н.И. Сравнительная оценка пород кроликов по сумме хозяйственно полезных признаков. // Кролиководство и звероводство. -2010. - №2. - С. 16 – 18.

10. Тинаев Н.И., Нигматуллин Р.М. О коротковолосых кроликах и приемах, позволяющих получать животных с запланированной окраской волосяного покрова. // Кролиководство и звероводство. -2010. -№4. -С.22-24.

11. Тинаев Н.И., Нигматуллин Р.М. О коротковолосых кроликах и приемах, позволяющих получать животных с запланированной окраской волосяного покрова. // Кролиководство и звероводство. -2010. -№5. -С. 29-31.

12. Тинаев Н.И., Тинаева Е.А., Павлов Ю.В., Стоянов И.А. Технология круглогодичного производства продукции кролиководства. // Кролиководство и звероводство. -2011. -№ 1. -С. 22-26.

13. Тинаев Н.И., Тинаева Е.А., Павлов Ю.В., Стоянов И.А. Технология круглогодичного производства продукции кролиководства. // Кролиководство и звероводство. -2011. -№ 2. -С. 23-27.

14. Тинаев Н.И., Тинаева Е.А., Павлов Ю.В., Стоянов И.А. Технология круглогодичного производства продукции кролиководства. // Кролиководство и звероводство. -2011. -№3. -С. 28-29.

15. Тинаев Н.И., Тинаева Е.А., Павлов Ю.В., Стоянов И.А. Технология круглогодичного производства продукции кролиководства. //Кролиководство и звероводство. -2011. -№6. -С. 20-23.

16. Тинаев Н.И. Расчет эффективности гетерозиса по элементным и комплексу хозяйственно-полезных признаков. // Достижения науки и техники АПК. -2012. -№4. -С. 59-61.

17. Тинаев Н.И. Экономичные бункерные кормушки новой конструкции для кроликов. / Тинаев Н.И.. //Кролиководство и звероводство. -2012. -№ 2. -С. 20-22.

18. Тинаев Н.И., Балакирев Н.А., Тинаева Е.А. Воспроизводительная способность крольчих в наружных модулях в зимний период. //Вестник ОрелГАУ. -2013.-№ 1 (40). -С. 108 – 111.

19. Тинаев Н.И. Скрещивание–беззатратный метод повышения продуктивности кроликов на товарных фермах. //Кролиководство и звероводство. - 2013. -№ 1. -С. 14 – 17.

20. Тинаев Н.И. Скрещивание – беззатратный метод повышения продуктивности кроликов на товарных фермах. //Кролиководство и звероводство. -2013. -№ 2. -С. 21 – 23.

21. Еськов Е.К., Тинаев Н.И., Фомичев Ю.П. Стимуляция роста и развития кроликов микродозами дигидрокверцетина и арабиногалактана. //Аграрная Россия. Корма и кормодобавки. -2013, -№8. -С. 19 – 21.

22.Тинаев Н.И., Еськов Е.К. Экономический эффект от применения дигидрокверцетина и арабиногалактана в кролиководстве (на примере отсаженного молодняка). //Кролиководство и звероводство. -2013. -№ 5. -С. 17- 20.

23.Тинаев Н.И. Организационная структура кролиководческого кластера // Кролиководство и звероводство. -2014. -№ 1. -С. 16-18.

Статьи в других изданиях

24. Маркович Л.Г., Тинаев Н.И. Полиморфизм трансферрина у популяций кроликов разных пород. Мат. конференции НИИПЗК. «Разведение пушных зверей и кроликов», выпуск 3, М. -1975. -С. 190-197.

25. Маркович Л.Г., Гагелия А.Х., Тинаев Н.И. О некоторых результатах исследования полиморфизма трансферрина у кроликов. Науч. труды НИИПЗК. т. XIV. М. -1976. -С. 86-92.

26. Тинаев Н.И. Использование скрещивания для производства мяса кроликов на промышленной основе. Дисс. канд. с.-х. наук. М. -1976.-156.с.

27. Помытко В.Н., Тинаев Н.И. Метод сравнительной оценки пород кроликов. Науч. труды НИИПЗК. т. XIX.М.-1979. -С. 143-146.

28. Тинаев Н.И., Александров В.Н.,. Применение инфракрасных ламп в шедах при получении зимних окролов//Труды НИИПЗК, М., -1982, т.27.-С.49-51.

29. Тинаев Н.И., Торосян Р.Н., Кадырова Д.Н. и др. В крольчатнике работает «Эрико». //Кролиководство и звероводств. -1982. -№4. -С. 25-27.

30. Александров В.Н., Блинов П.П., Тинаев Н.И., Торосян Р.Н. Использование комбинированной установки ИК-обогрева, УФ-облучения и освещения при разведении кроликов в закрытых крольчатниках//Труды НИИПЗК, М. -1982, т.27. -С. 41-48.

31. Тинаев Н.И., Вагин Е.А. Несуществующие «парадоксы» //Кролиководство и звероводство.М.-1983, -№ 3.- С. 27-28.

32. Тинаев Н.И., Александров В.Н., Елистратов В.С. Применение электрообогреваемых панелей в маточниках для получения в шедах зимних окролов//Труды НИИПЗК, М, -1983, т.29. -С.122-127.

33. Тинаев Н.И., Торосян Р.Н., Александров В.Н. Использование установки «Эрико-1» на кроликокомплексе в производственных условиях. //Труды НИИПЗК. - 1983. т.29.-С.117-122.

34. Александров В.Н., Елистратов В.Г., Тинаев Н.и. и др. Обогреваемый гнездовой ящик для содержания молодняка зверей. Авторское свидетельство. -1986. № 1235479

35. Тинаев Н.И. Продукция кролиководства. М. Росагропромиздат.-1988. -96 с.
36. Александров В.Н., Помытко В.Н., Тинаев Н.И. и др. Способ выращивания кроликов в шедах//Авторское свидетельство. -1989. №1519608.
37. Тинаев Н.И. Быль и небыль о минифермах // Кролиководство и звероводство. М.2001. №6. С.14-15.
38. Помытко В.Н., Тинаев Н.И., Тинаева Е.А.. Перспективы развития кролиководства в России / Стратегия развития животноводства России XXI век, ч.11. РАСХН, М. -2001. -С. 232-238.
- 39.Тинаева Е.А., Маркович Л.Г., Тинаев Н.И. Использование полиморфных систем крови для повышения продуктивности кроликов породы белый великан. Межд. науч.- практ. конф. «Проблемы восстановления и дальнейшего разведения клеточных пушных зверей и кроликов», ГНУ НИИПЗК, -2002, -С.122-123
40. Тинаева Е.А., Маркович Л.Г., Тинаев Н.И. Использование биохимического полиморфизма для оценки продуктивности кроликов породы белый великан. Межд. науч.- практ. конф.-«Проблемы восстановления и дальнейшего разведения клеточных пушных зверей и кроликов», ГНУ НИИПЗК, -2002, -С. 274-278
41. Тинаева Е.А., Маркович Л.Г., Тинаев Н.И. Использование биохимических маркеров в селекции разных пород кроликов. Межд. кон. по генетике животных. ФРГ. Геттинген. -2002, -С.138
42. Балакирев Н.А., Тинаев Н.И., Павлов Ю.В. и др. Вакуумная автопоилка для поения животных при минусовой температуре воздуха. Патент РФ на изобретение № 2268585). 02.06. -2003 г.
43. Тинаева Е.А., Маркович Л.Г., Тинаев Н.И., Т.К. Карелина. Оценка продуктивности кроликов породы советская шиншилла. Межд. уч.- мет. и науч.- прак. конф., посвященной 85-летию РАСХН, -2004, -С. 117
44. Тинаев Н.И., Тинаева Е.А.Оборудование нового поколения- гарантия зимних окролов // Аграрный вестник Причерноморья. Одесса, -2006.выпуск 32 . -С. 75-77.
45. Тинаев Н.И. Эксперименты на кроликоферме в Снегирях. //Кролиководство и звероводство. М.-2004.№2. -С.19-20

46. Тинаев Н.И. Разведение кроликов. Практические советы. Изд. «Компания Дельта М.2. М. -2004. 46 с.

47. Тинаев Н.И., Тинаева Е.А., Балакирев Н.А. Технология круглогодичного выращивания кроликов для малых и средних кроликоферм М.ГНУ ИИПЗК. 2005. 67 с.

48. Балакирев Н. А., Тинаева Е.А., Шумилина Н.Н., Тинаев Н.И. Кролиководство. Учебник. М. «Колос С». -2006. -232 с.

49. Тинаев Н.И., Тинаева Е.А. Разведение кроликов. Москва-Краснодар. -2006. -76 с.

50. Тинаев Н.И., Скобелев В.А. Связь степени обескровливания тушки со способом оглушения кроликов. Межд. науч.- практ. конф.-«Акт. проблемы клеточного звероводства и кролиководства». ГНУ НИИПЗК. -2007,.-С.124-129.

51. Тинаев Н.И., Скобелев В.А. Эффективность оглушения кроликов различными механическими способами.. Межд. науч.-практ. конф.-«Акт. проблемы клеточного звероводства и кролиководства», ГНУ НИИПЗК. -2007. -С.129-133.

52. Тинаев Н.И., Тинаева Е.А., Павлова Е.П. Экспериментальный блок наружных клеток для технологии круглогодичного производства экологически чистой продукции кролиководства. ГНУ НИИПЗК им. в.А. Афанасьева. Родники. -2007. -12 с.

53. Тинаев Н.И., Тинаева Е.А., Харламов К.В. Кролиководство. ГНУ НИИПЗК, М.-2008. -151 с.

54. Тинаев Н.И., Тинаева Е.А. «Воспроизводительная способность крольчих в шедрах при использовании оборудования нового поколения». Мат. Всерос. конф., посвященной 100-летию со дня рождения проф. Е.Д.Ильиной, «Достижения науки и практики в клеточном пушном звероводстве». М. -2009.-С. 38-42.

55. Балакирев Н.А., Нигматуллин Р.М., Тинаев Н.И. Породы кроликов. Учебное пособие. М.. ФГОУ ВПО МГАВМиБ.-2010. -140 с.

56. Тинаев Н.И., Тинаев Н.Н. Методика оценки гетерозиса по элементным и комплексу хозяйственно-полезных признаков в кролиководстве / Тезисы докладов Межд. науч.- практ. конф. // Повышение интенсивности и конкурентоспособности отраслей животноводства. Часть 2. Жодино, -2011. -С. 214-217.

57. Тинаев Н.И., Тинаева Е.А., Стоянов И.А. Эффективное оборудование для круглогодичного производства продукции кролиководства в наружных модулях / Тезисы докладов Межд. науч.-практич. конф.// Повышение интенсивности и конкурентоспособности отраслей животноводства. Часть 2. Жодино.-2011. -С. 358-359.

58. Тинаев Н.И., Стабровский А.А. Влияние бактерицидного излучения в шедере на полезно хозяйственные признаки кроликов //Актуальные проблемы клеточного пушного звероводства и кролиководства России. Материалы Межд. науч.-практич. конф., посвященной 80-летию создания института. М. -2012. -С. 161-21.

59. Еськов Е.К., Тинаев Н.И., Фомичев Ю.П. Влияние антиоксиданта дигидрокверцетина и биологически активного вещества арабиногалактана на питательную ценность и экологическую безопасность мяса кроликов. Материалы Межд. науч. – практич. конф., посвященной 70– летию факультета товароведения и экспертизы животноводческого сырья ФГБОУ ВПО МГА ВМ и Б. М. –2014. -С. 102-104.