

**ЕФИМОВ ДМИТРИЙ НИКОЛАЕВИЧ**

**СЕЛЕКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЯСНЫХ КУР**

4.2.5. – разведение, селекция, генетика и биотехнология животных

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
доктора сельскохозяйственных наук

Диссертационная работа выполнена в отделе генетики и селекции Федерального государственного бюджетного научного учреждения Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» (ФНЦ «ВНИТИП»)

**Научный консультант:** **Егорова Анна Васильевна,**  
доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник отдела генетики и селекции ФНЦ «ВНИТИП»

**Официальные оппоненты:** **Кочиш Иван Иванович,**  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, заведующий кафедрой зоогигиены и птицеводства им. А.К. Даниловой ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина»

**Щербатов Вячеслав Иванович,**  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой разведения сельскохозяйственных животных и зоотехнологий ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

**Станишевская Ольга Игоревна,**  
доктор биологических наук, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией генетики, разведения и сохранения генетических ресурсов сельскохозяйственных птиц Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных – филиал ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста

**Ведущая организация:** ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»

Защита состоится «26» июня 2024 г. в 09:00 часов на заседании диссертационного совета 35.2.030.10 на базе ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», по адресу: 127434, г. Москва, ул. Прянишникова, д. 19, тел: 8 (499) 976-17-14.

Юридический адрес для отправки почтовой корреспонденции (отзывов): 127434, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49.

С диссертацией можно ознакомиться в Центральной научной библиотеке имени Н.И. Железнова ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» и на сайте Университета [www.timacad.ru](http://www.timacad.ru).

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета 35.2.030.10,  
кандидат биологических наук, доцент

Заикина  
Анастасия Сергеевна

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Птицеводство является одной из самых динамично развивающихся подотраслей животноводства в РФ и во многом определяет уровень продовольственного обеспечения населения страны высококачественным белком животного происхождения. Высокие темпы производства мяса птицы связаны с достижениями в области генетики, селекции, кормления, технологии содержания и ветеринарной защиты. Современные кроссы обладают большим генетическим потенциалом энергии роста и эффективной конверсии корма (Гальперн И.Л., 2015; Егорова А.В. и др., 2018; Хорошевская Л.В. и др., 2016; Черепанов, 2018; Буяров В.С. и др., 2019).

Все современные кроссы бройлеров получены при использовании в качестве отцовской формы породы корниш, материнской – белый плимутрок, которые соответственно селекционируются на высокую скорость роста молодняка и по воспроизводительным качествам. Скрещивание дифференцированных по признакам родительских форм позволяет получить гибридную птицу с эффектом истинного гетерозиса.

Дальнейшее повышение племенных и продуктивных качеств птицы возможно путем совершенствования методов и приемов племенной работы, создания новых линий кроссов при одновременном уточнении норм и режимов кормления, технологий содержания (Елизаров Е.С. и др., 2003; Емануйлова Ж.В. и др., 2022).

Современная селекция мясных кур базируется на отборе лучшего поголовья из высокопродуктивных семей и семейств и требует наличия генетического разнообразия. Показатели родительских форм и бройлеров зависят от продуктивности исходных линий, селекция которых проводится по самым строгим критериям отбора (Сидоренко Л.И., 2006; Гальперн И.Л. и др., 2009; Егорова А.В. и др., 2018).

Эффективность оценки и отбора в линейных, прародительских и родительских стадах определяется выходом инкубационных яиц, количеством кондиционных цыплят, темпами их роста, затратами корма, а на заключительном этапе – качеством тушек (Тучемский Л.И. и др., 2002; Фисинин В.И. и др., 2008; Егорова А.В., 2012).

В последние годы в племенной работе большое внимание уделяется применению в селекции маркерных генов: серебристости – золотистости, медленной-

быстрой опережности, использование которых позволяет с высокой точностью и скоростью разделять по полу суточных цыплят и, как следствие, снижать затраты на производство продукции (Егорова А.В., 2017, Макарова А.В., 2019).

Разработка новых приемов оценки генотипа птицы, повышение потенциала ее продуктивности с помощью направленной селекции линейной птицы, сохранение генетических ресурсов, создание новых линий и кроссов, а также разработка способов комплектования родительского стада бройлеров являются актуальными.

**Цель и задачи исследований.** Целью работы явились разработка и совершенствование приемов селекционно-технологической работы с мясными курами; селекция исходных линий при создании высокопродуктивного четырехлинейного кросса с аутосексной по маркерным генам медленной и быстрой опережности (К – к) материнской родительской формой.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- отселеccionировать исходный материал кросса «Смена 8» в зависимости от дифференциации линий по показателям продуктивности;
- оценить и отобрать лучших особей полученного потомства с желательным генотипом для дальнейшего разведения в «себе» и закладки новых линий;
- создать и отселеccionировать отцовскую линию породы плимутрок с рецессивным геном быстрой опережности «к»;
- создать и отселеccionировать материнскую линию породы плимутрок с доминантным геном медленной опережности «К»;
- оценить двухлинейные родительские формы (отцовскую и аутосексную материнскую) и четырехлинейные финальные гибриды-бройлеров;
- определить экономическую эффективность содержания кур материнской родительской формы СМ 79 и выращивания бройлеров кросса «Смена 9»;
- изучить продуктивные и воспроизводительные качества родительского стада мясных кур в зависимости от различных вариантов комплектования по живой массе;
- установить влияние различных вариантов комплектования родительского стада по живой массе на продуктивность и однородность бройлеров;

- определить экономическую эффективность выращивания бройлеров, полученных от родительского стада, укомплектованного с учетом различных вариантов по живой массе;

- разработать новые способы оценки и отбора племенных петухов селекционного стада и устройств для напольного содержания племенной птицы.

Общая схема исследований приведена на рис. 1.

**Научная новизна работы.** Впервые созданы:

- две линии мясных кур отцовской родительской формы породы корниш (СМ5 и СМ6), дифференцированных по признакам продуктивности;

- отцовская линия (СМ7) материнской родительской формы породы плимутрок;

- материнская линия (СМ9) материнской родительской формы породы плимутрок с геном медленной оперяемости (К) и высокими воспроизводительными качествами;

- отцовская родительская форма мясных кур (СМ56) с высокой скоростью роста и хорошими мясными качествами;

- аутосексная по маркерным генам К и к материнская родительская форма мясных кур (СМ79) с высоким выходом суточных цыплят от одной родительской пары;

- высокопродуктивный четырехлинейный кросс мясных кур «Смена 9» (А.с. № 81348- 81360; Патенты № 11888 -11893);

Впервые разработаны:

- способ комплектования родительского стада мясных кур по живой массе, содержащихся в клеточных батареях;

- способ отбора племенных петухов селекционного стада по длине суточного цыпленка;

- конструкция секции для напольного содержания кур-несушек и племенной птицы.

(Патенты № 2390995, № 2504151, №189771).

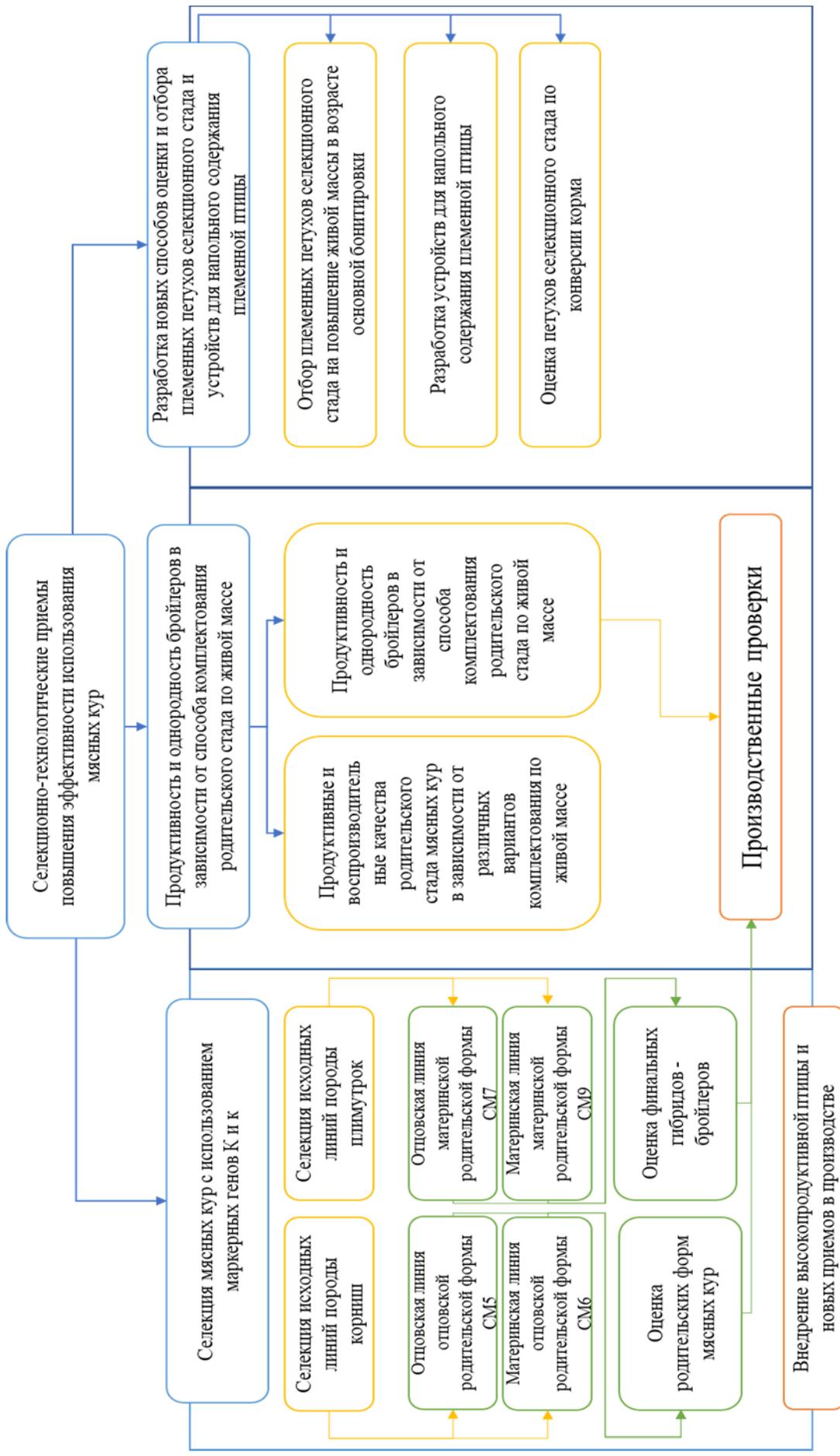


Рисунок 1 – Общая схема исследований

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Основные положения и заключение по работе расширяют и углубляют знания, теоретическую базу для целенаправленной селекционно-племенной работы по линейной птице и родительским формам мясных кур с использованием маркерных генов оперяемости (К и к) при создании новых линий, в т. ч. аутосексной материнской родительской формы с высоким выходом мяса от одной родительской пары; разработаны новые селекционно-технологические приемы оценки и отбора птицы и устройство для напольного содержания птицы, направленные на улучшение хозяйственно полезных признаков, зоотехнических условий содержания.

Практическая значимость работы заключается в создании высокопродуктивного четырехлинейного кросса мясных кур «Смена 9» с генетическим потенциалом: среднесуточный прирост живой массы при откорме до 5 недель – 63,5 г; сохранность – 98,8%, затраты корма на 1 кг прироста живой массы – 1,66 кг; выход грудных мышц от живой массы – 23,5%; содержание абдоминального жира – 1,2%; выход мяса бройлеров (при выращивании до 5 недель) на одну родительскую пару – 307,6 кг. Индекс продуктивности кросса «Смена 9» на 16,7% выше по сравнению с кроссом «Смена 8». Этот кросс внедрен в птицеводческих хозяйствах России.

Разработан и предложен производству новый способ комплектования родительского стада мясных кур по живой массе, позволяющий повысить продуктивность и однородность бройлеров, что важно для современных линий убоя птицы.

Внедрение новых разработок увеличило живую массу молодняка-петухов в возрасте основной бонитировки (35 дней) на 6,4%, конверсию корма на 1,83-4,21%.

Материалы диссертации внедрены в учебный процесс ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева».

**Методология и методы исследований.** Исследования, представленные в диссертационной работе, выполнены в соответствии с методологией, принятой при изучении вопросов генетических основ селекции сельскохозяйственной птицы, селекционно-племенной работы в селекционно-генетических центрах, племенных заводах, репродукторных хозяйствах, методикой проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность мясных кур (Селекционно-племенная работа в птицеводстве, 2016).

В ходе выполнения работы использовали общие методы научного познания: анализ, сравнение, обобщение, классические и современные подходы; экспериментальные методы: наблюдение, сопоставление; специальные методы: зоотехнические, морфологические, биохимические, биометрические, экономические. Полученные экспериментальные данные обрабатывали методом вариационной статистики, руководствуясь методологическими указаниями, на персональном компьютере с использованием программного обеспечения Microsoft Excel и определением критерия достоверности разности по Стьюденту-Фишеру при трех уровнях вероятности (\* $P < 0,05$ ; \*\* $P < 0,01$ ; \*\*\* $P < 0,001$ ).

**Апробация работы.** Основные положения диссертационной работы доложены и обсуждены на следующих конференциях:

- на XVI конференции Российского отделения Всемирной научной ассоциации по птицеводству (ВНАП) «Достижения в современном птицеводстве: исследования и инновации» (Сергиев Посад, 2009 г.);
- на XIX Международной конференции ВНАП «Мировые и Российские тренды развития птицеводства: реалии и вызовы будущего» (Сергиев Посад, 2018 г.);
- на Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста «Научное обеспечение развития животноводства в Российской Федерации» (Москва – Дубровицы, 2019 г.);
- на Всероссийской научно-практической конференции «Современное состояние и пути развития племенного животноводства» (Орел, ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 23 ноября 2021 г.);
- на XX Международной конференции ВНАП «Мировое и Российское птицеводство: состояние, динамика развития, инновационные перспективы» (Сергиев Посад, 2021 г.);
- на 3-й международной конференции «Эффективное производство и переработка» (ICERP-2022, Казань);
- на Всероссийской конференции молодых ученых и аспирантов по птицеводству (ВНИТИП, 2009 г.); ученых советах ВНИТИП (2009-2022 гг.);
- на семинарах ветврачей и главных технологов НПС «Смена», курсах повышения квалификации ФНЦ «ВНИТИП» (2016-2022 гг.);

- на расширенном заседании отделов генетики и селекции, технологии производства продуктов птицеводства, питания птицы ФНЦ «ВНИТИП» (2022 г.).

В 2021 г. на XXIII Всероссийской агропромышленной выставке «Золотая осень» удостоены дипломов I степени и золотых медалей Министерства сельского хозяйства Российской Федерации две разработки: «Мясные куры кросса «Смена 9» и «За достижение высоких показателей в развитии племенного и товарного животноводства».

**Публикация результатов исследований.** На основании проведенных исследований автором по теме диссертации опубликовано 75 работ, в том числе 6 статей в зарубежных журналах, входящих в международные базы цитирования Web of Science и Scopus, 38 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 2 монографии, 3 рекомендации производству. По результатам исследований получено 3 патента РФ на изобретения и полезные модели, 14 патентов и 14 авторских свидетельств на селекционные достижения.

Диссертационная работа выполнена в соответствии с тематически планом НИОКР (2016-2023 гг. № гос. регистрации 121121500237-7; 122031400351-2).

**Положения, выносимые на защиту.** В результате выполненных исследований и производственных проверок на защиту выносятся селекция и создание:

- отцовской и материнской линий породы корниш CM5 и CM6;
- отцовской CM7 и материнской CM9 с медленной опереваемостью цыплят в суточном возрасте линий породы плимутрок;
- отцовской родительской формы породы корниш CM56;
- аутосексной материнской родительской формы породы плимутрок CM79;
- финального гибрида бройлеров кросса «Смена 9».

Способ комплектования родительского стада мясных кур по живой массе.

Способы оценки и отбора племенных петухов селекционного стада.

Новое устройство для напольного содержания племенной птицы.

**Степень достоверности.** Достоверность результатов проведенных исследований подтверждается использованием современных методов исследований, сертифицированного оборудования и применением статистической обработки данных. Достоверность полученных результатов также обусловлена репрезентативным объ-

емом изученного материала исследований в опытных группах по разделу 1: количество линий – 8, родительских форм – 4, кроссов финальных гибридов-бройлеров – 2, селекция мясных кур в течение 5 лет. Количество селекционных гнезд – 718, количество кур и петухов – 10052 гол., поголовье оцененного молодняка: отцовская линия породы корниш СМ5 – 25042 гол., материнская линия породы корниш СМ6 – 28852 гол., отцовская линия породы плимутрок СМ7 - 26124, материнская линия породы плимутрок СМ9 – 39843 гол., поголовье родительских форм СМ56 и СМ79 – 1500 гол., количество испытанных бройлеров – 85885 гол.

**Личный вклад соискателя.** Научные исследования, производственные проверки выполнены лично автором диссертации и совместно с сотрудниками ФНЦ «ВНИТИП».

Автору принадлежат идея, определение путей научного поиска, разработка методик, организация опытов, анализ полученных результатов, обоснование выводов и рекомендаций производству, подготовка статей, рукописи диссертации и ее автореферата.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, обзора литературы, трех разделов, заключения, рекомендаций производству, списка использованной литературы, приложений. Материал изложен на 411 страницах машинописного текста, иллюстрирован 102 таблицами и 37 рисунками. Список литературы включает 420 источников, в том числе 224 на иностранных языках.

## **1. Селекция мясных кур с использованием маркерных генов К и к**

### **1.1. Материал, методика и условия проведения исследований**

Работа выполнялась в отделе генетики и селекции ФНЦ «ВНИТИП», исследования на птице – в СГЦ «Смена» - филиале ФНЦ «ВНИТИП» с 2016 по 2023 гг. на птице линий отцовской родительской формы (ОРФ) СМ5 и СМ6 породы белый корниш и линий материнской родительской формы (МРФ) – СМ7, СМ9 породы плимутрок, родительских формах СМ56 и СМ79, финальном гибриде кросса «Смена 9» (СМ5679). Селекционно-племенная работа по созданию кросса «Смена 9» ба-

зировалась на использовании птицы Б5, Б6, Б7, Б9 кросса «Смена 8» и экспериментальных линиях, имеющихся в СГЦ «Смена».

Линия СМ5 – отцовская линия породы корниш, создана на базе линии Б5 в результате новой генеалогической структуры, использования микролиний, направленной селекции по живой массе молодняка в раннем возрасте, обмускуленности груди, ног, улучшения мясных форм телосложения с сохранением на высоком уровне жизнеспособности.

Линия СМ6 – материнская линия породы корниш, создана на базе линии Б6 в результате новой генеалогической структуры и углубленной селекции по обмускуленности груди и живой массе молодняка в раннем возрасте, с сохранением превосходства над линией СМ5 по воспроизводительным качествам.

Линия СМ7 – отцовская линия плимутрок, создана на базе линии Б7 в результате новой генеалогической структуры, использования микролиний, которые обеспечивают получение птицы с высокими воспроизводительными признаками и сохранением превосходства над линией СМ9 по скорости прироста живой массы молодняка, а также селекции на гомозиготность по гену «к».

Линия СМ9 – материнская линия породы плимутрок, создана на базе линии Б9 в результате новой генеалогической структуры, целенаправленной селекции на гомозиготность по маркерному гену «К»; на повышение скорости прироста живой массы молодняка и сохранения на высоком уровне воспроизводительных признаков и жизнеспособности.

Селекционная работа основывалась на использовании молодой птицы (первого года продуктивности).

Программой селекции каждой линии было предусмотрено подразделение селекционируемых признаков на основные и дополнительные по уровню их значимости, который определялся различным процентом отбора поголовья исходных линий. Основные селекционируемые признаки для линий корниш – скорость роста молодняка, обмускуленность груди, сохранность; для линий плимутрок – яйценоскость, количество инкубационных яиц и их выводимость, скорость роста и сохранность молодняка. Учитывая, что при скрещивании линий корниш и плимутрок

наблюдается промежуточное наследование живой массы и мясных форм, жесткий отбор по живой массе проводился во всех четырех линиях.

При создании линий были использованы два метода селекции: фенотипический – по показателям индивидуального отбора и генотипический – по показателям индивидуального отбора с оценкой производителей по происхождению, сибсам и полусибсам, качеству потомства, с выявлением производителей – достоверных улучшателей по ведущим признакам. Отбор проводился по иерархическому принципу: лучшее семейство, семья, особь. Воспроизводство птицы по поколениям осуществлялось от семей и семейств, достоверно превосходящих своих сверстников по селекционируемым признакам. При отборе предпочтение отдавалось курам и петухам, имеющих наибольшее число потомков в пределах линии. Кур для воспроизводства каждого последующего поколения отбирали из положительно оцененных семей. Селекционная группа птицы комплектовалась от производителей улучшателей и нейтральных по ведущим признакам. В медленнооперяющейся линии СМ9 воспроизводство поголовья осуществлялось от родителей, проверенных на гомозиготность по гену К.

В процессе селекции новых линий большое внимание уделялось потомству, отводимого от одного семейства (селекционного гнезда), которое по годам находилось в пределах 1559-14797 голов, при этом селекционных гнезд на 1 линию колебалось в пределах от 12 до 60. Количество потомков, отводимых от одного петуха, было в пределах 97-208 голов по корнишам и 119-247 голов – по плимутрокам. В среднем на одну несущку приходилось 8-16 потомков в линии корниш и 9-19 голов – плимутрок. Процент селекции по петушкам находился в пределах 0,81-2,06, по курочкам – 10,5-26,3%.

Совершенствование птицы исходных линий по конверсии корма проводилось путем прямой индивидуальной селекции за счет жесткого отбора особей по живой массе и мясным качествам в 7- и 35-дневном возрастах. В 35 дней проводилась оценка молодняка по мясным формам телосложения (ширина и обмускуленность груди, бедра, голени, длина плюсны, длина киля) путем визуальной пальпации и определением промеров с использованием измерительных приборов.

Во всех четырех линиях проводился учет возраста наступления половой зрелости, количества и массы яиц за 30 и 52 недели жизни, еженедельного выхода инкубационных яиц, их оплодотворенности и выводимости.

Оценка по оплодотворенности яиц включала индивидуальную оценку каждого петуха гнездового содержания до воспроизводства селекционного поголовья по данным инкубирования не менее 20 яиц, а также курицы. Особей с низкой оплодотворенностью исключали из дальнейшего использования. Дальнейшая оценка петухов и кур по этому признаку проводилась в период воспроизводства стада. Из выявленных лучших семей и семейств по оплодотворенности яиц использовали кур-дочерей и петухов-сыновей в дальнейшей селекционной работе.

Основные технологические параметры, световой, температурно-влажностный режимы, программы кормления птицы соответствовали нормам, применяемым в СГЦ «Смена», и рекомендациям ВНИТИП.

Эффективность селекционной работы обеспечивалась совершенствованными элементами технологии, питания птицы и ветеринарным сопровождением.

Все зоотехнические, биохимические и экономические показатели определяли, учитывали и рассчитывали согласно соответствующим методическим указаниям.

Математическую и статистическую обработку результатов проводили с использованием программного обеспечения Microsoft Excel 2007. Рассчитывали средние величины ( $M$ ) и ошибки средней ( $m$ ); достоверность различий в опытах определяли по  $t$ -критерию Стьюдента и обозначали: \* $P < 0,05$ , \*\* $P < 0,01$ , \*\*\* $P < 0,001$ .

С целью проверки эффективности селекции птицы ежегодно в СГЦ «Смена» проводилась оценка родительских форм и гибрида (отцовская форма СМ56 – по 500 голов; материнская форма СМ79 – по 1000 голов и бройлеров СМ5679 – по 1000 голов). Кроме того, бройлеры кросса «Смена 9» в 2019 г. были испытаны в производственных условиях птицефабрик РФ: ООО «Птицефабрика Среднеуральская» – 9984 голов, ООО «Нагайбатский птицеводческий комплекс» – 15600 голов; ООО «Агрокормсервис» – 7657 голов; в 2023 г. ООО «Птицефабрика «Элинар-Бройлер» - 15500 голов, АО «Куриное царство» (Черкизово) – 32 000 голов, АО «Приосколье» - 4000 голов.

## 1.2. Результаты собственных исследований

### 1.2.1. Характеристика птицы исходных линий породы корниш

Целенаправленная селекционная работа в период с 2016 по 2020 гг., охватывающая пять поколений, позволила увеличить показатели продуктивности линий породы корниш. Так, живая масса молодняка в 7 дней линий СМ5 и СМ6 стала больше на 25,3 и 26,3% соответственно; в 35 дней – на 23,4 и 22,0% ( $P < 0,001$ ) по петушкам и 16,4 и 17,6% – по курочкам. Обмускуленность груди у петушков была увеличена в отцовской линии СМ5 на 2,3%, в материнской СМ6 – на 1,2%, у курочек – на 2,4 и 3,6% соответственно. Обмускуленность ног у петушков линий СМ5 и СМ6 увеличилась на 7,5 и 2,5%, у курочек линии СМ5 – на 5,0% (табл. 1).

Таблица 1 – Хозяйственно полезные качества птицы линий корниш СМ5 и СМ6

Признак	Линия СМ5		Линия СМ6	
	2016 г.	2020 г.	2016 г.	2020 г.
Живая масса молодняка в 7 дней, г	190±1,75	238±0,65	186±1,63	235±1,52
Живая масса молодняка в 35 дней, кг:				
петушки	2,252 ±0,005	2,778 ±0,007***	2,209 ±0,004	2,695 ±0,004***
курочки	1,923 ±0,006	2,239 ±0,005***	1,904 ±0,005	2,240 ±0,003***
Обмускуленность груди в 35 дней, баллы:				
петушки	4,45	4,55	4,35	4,40
курочки	4,20	4,30	4,15	4,30
Обмускуленность ног в 35 дней, баллы:				
петушки	2,0	2,15	2,00	2,05
курочки	2,0	2,10	2,00	2,00
Яйценоскость кур в 52 недели, шт.	97,1 ±0,317	110,9 ±1,037***	104,2 ±1,307	120,5 ±0,239***
Масса яиц в 30 недель, г	57,15 ±0,115	58,2 ±0,160	56,8 ±0,104	58,0 ±0,146
Вывод цыплят (индивид.), %	71,3	73,4	72,3	73,6
Выход инкубационных яиц, %	95,0	96,4	95,0	96,8
Сохранность, %:				
молодняка	95,3	94,1	95,2	98,3
кур	94,6	94,3	94,5	94,9

Примечание: \*\*\*  $P \leq 0,001$

Яйценоскость за 52 недели в линиях СМ5 и СМ6 стала выше на 14,2 и 15,6%, выход инкубационных яиц – на 1,4 и 1,8%, вывод цыплят – на 2,1 и 1,3% соответственно. Сохранность молодняка находилась в пределах 94,1-98,3%, кур – 94,3-94,9%.

Дальнейший отбор линий породы корниш позволил в 2021 г. по сравнению с 2016 г. увеличить поголовье птицы с оценкой 5 баллов по обмускуленности груди, как в отцовской, так и в материнской линиях: по петушкам на 9,21% и 10,56%, по курочкам – на 3,96 и 5,85% и снизить число особей с оценкой в 3 балла на 2,16-10,65% соответственно.

Удельный вес курочек с живой массой 2,10-2,19 – 2,50-2,59 кг и с обмускуленностью груди – 4,1-4,5 балла, ног – 2,0 балла составил 88,35%.

В процессе создания линий СМ5 и СМ6, в сравнении с исходными – Б5 и Б6 кросса «Смена 8», повышены: живая масса петушков – на 13,9-14,1%, курочек – на 8,4-8,6%; обмускуленность груди петушков – на 1,1-2,6%, курочек – на 0,4-1,1%; обмускуленность ног петушков – на 1,3-2,3%; улучшены конверсия корма на 2,0-2,6% и выход цыплят на 1 несушку – на 3,3-3,4%.

Коэффициенты изменчивости ( $C_v$ ) живой массы 35 дневного молодняка в линиях СМ5 и СМ6 составили соответственно 8,73 и 8,92%, у петушков – 8,41, курочек – 8,22%, коэффициенты наследуемости ( $h^2_{s+d}$ ) – 0,09-0,10 и 0,32-0,37, показатель фенотипического разнообразия ( $C_v$ ) кур по яйценоскости составил 19,20 и 17,65% соответственно.

Новые линии корниш СМ5 и СМ6 превосходили линии Б5 и Б6 кросса «Смена 8» по ряду промеров статей тела (ширине груди, длине кия, длине плюсны) в 35 дней на 0,461-1,617 см, в 365 дней – на 0,02-0,33 см.

### **1.2.2. Характеристика птицы исходных линий породы плимутрок**

Селекция в линиях СМ7 и СМ9 породы плимутрок обеспечила в 2020 г. в сравнении с 2016 г. увеличение живой массы молодняка в 7 дней на 57,6 и 58,2% ( $P<0,001$ ), в 35 дней – на 24,9 и 26,4% ( $P<0,001$ ). Обмускуленность груди у петушков стала больше на 5,0 и 3,8%, курочек – на 5,1 и 3,8% соответственно в линиях СМ7 и СМ9, обмускуленность ног – на 5,1 и 5,3% у петушков и на 5,3% у курочек.

В линиях СМ7 и СМ9 увеличились яйценоскость за 52 недели, выход инкубационных яиц и вывод цыплят на 2,1 и 2,0%, 1,2 и 1,4%, 4,6 и 4,3% соответственно по линиям СМ7 и СМ9. Сохранность находилась в пределах 94,0-95,9% (табл. 2).

Особенностью селекционной программы кросса «Смена 9» было создание МРФ (СМ79), аутосексной по маркерным генам К и к. Селекция птицы отцовской линии СМ7 проводилась на быструю оперяемость, материнской СМ9 – на медленную.

Таблица 2 – Хозяйственно полезные качества птицы линий плимутрок СМ7 и СМ9

Признак	Линия СМ7		Линия СМ9		
	2016 г.	2020 г.	2016 г.	2020 г.	
Живая масса молодняка в 7 дней, г	144±1,62	227±1,70	139±1,73	220±1,92	
Живая масса молодняка в 35 дней, кг:	петушки	1,842 ±0,004	2,331 ±0,007***	1,739 ±0,005	2,228 ±0,007***
	курочки	1,586 ±0,005	1,950 ±0,005***	1,509 ±0,004	1,875 ±0,004***
Обмускуленность груди в 35 дней, баллы:	петушки	4,00	4,20	3,95	4,10
	курочки	3,95	4,15	3,90	4,05
Обмускуленность ног в 35 дней, баллы:	петушки	1,95	2,05	1,90	2,00
	курочки	1,90	2,00	1,90	2,00
Яйценоскость кур в 52 недели жизни, шт.	123,5 ±0,980	126,1 ±1,378	133,3 ±1,889	135,9 ±0,830	
Масса яиц в 30 недель жизни, г	57,8 ±0,14	57,8± 0,128	56,8 ±0,150	56,73± 0,14	
Вывод цыплят (индивид.), %	69,7	74,3	70,4	74,7	
Выход инкубационных яиц, %	95,5	96,7	96,0	97,4	
Сохранность, %:	молодняка	95,6	94,5	94,0	94,5
	кур	95,9	95,0	94,9	95,7

Примечание: \*\*\*  $P \leq 0,001$

При оценке суточного молодняка вывода 2017 г. в линии СМ7 было выявлено 50,9% медленнооперяющихся особей. Проведенный отбор позволил уже к 2019 году в этой линии получить поголовье с удельным весом 99,4% с быстрой оперяемостью. В линии СМ9 молодняк 2019 г. был получен от родителей, отобранных только по фенотипу медленной оперяемости, поэтому в 2019 г. в сравнении с 2017 г. количество быстрооперяющихся цыплят уменьшилось незначительно из-за наличия в стаде гетерозиготных петухов («Кк»). При получении потомства 2020-2021 гг. взрослое поголовье было оценено не только по фенотипу, но и по генотипу оперяемости. В результате линия СМ9 на 99,2% отселекционирована на медленную оперяемость.

Хозяйственно полезные характеристики птицы линий СМ7 и СМ9 к 2021 году повышены по сравнению с исходными линиями Б7 и Б9 кросса «Смена 8»: живая масса петушков – на 15,1-18,6%, курочек – на 10,0-12,7%; обмускуленность груди

петушков – на 0,6-1,4%, курочек – на 0,4%; обмускуленность ног петушков – на 1,4-1,8%, курочек – на 1,0-1,4%; выход цыплят на несушку – на 3,6-5,2%.

Коэффициенты изменчивости по живой массе 35-дневного молодняка в пятом поколении в линиях СМ7 и СМ9 составили 8,29-8,53 и 7,43-7,45%, коэффициенты наследуемости – 0,11-0,15 и 0,26-0,35. Показатели фенотипического разнообразия по яйценоскости кур составили 14,5-15,7%.

У молодняка СМ7 обоих полов ширина груди, длина киля, длина плюсны в 35 дней увеличились на 0,67-2,01 см, по сравнению с птицей линии Б7. В 52 недели у птицы СМ7 отмечается тенденция к незначительному повышению ширины груди по сравнению с Б7 – на 0,06-0,16 см; длина киля и плюсны практически остались на уровне Б7. Птица линии СМ9 отличается несколько большей шириной груди, чем птица Б9, а по длине киля и плюсны прослеживается тенденция к незначительному снижению величины этих промеров.

В 2021 г. по сравнению с 2019 г. у кур корниш линии СМ6 увеличение живой массы в 30 и 52 недели составило 1,6 и 0,7%; яйценоскости – 2,2 и 1,6%, массы яиц – 1,2 и 1,5%, выводимости яиц – на 1,4 и 1,5% соответственно. У кур плимутрок линии СМ9 – на 0,8-4,3%. Сохранность кур этих материнских линий обеих пород находилась в пределах 94,7-96,2%.

Основное внимание при целенаправленной селекции мясных кур на увеличение выхода цыплят было обращено на показатель количества инкубационных яиц, получаемых от одной несушки. Это позволило в 2021 г. в сравнении с 2019 г. снизить уровень не пригодных к инкубации яиц: двухжелтковых – на 0,30-0,45%, неправильной формы – на 0,2-0,3%, бой + насечка – на 0,10-0,35%, с массой менее 52 г – на 0,2-0,5%, загрязненных – на 0,10-0,35%. В результате выход инкубационных яиц в материнских линиях корниш и плимутрок стал выше соответственно на 1,0 и 1,4% в 30 недель и на 1,3 и 1,9% – в 52 недели.

Индекс формы яиц в 30-недельном возрасте составил 76,9 и 78,3%, в 52-недельном – 75,8 и 77,0%. С возрастом происходило снижение этого показателя: у кур корниш на 1,1%, плимутрок – на 1,3%.

Абсолютная масса белка и желтка в яйце обеих пород между 30 и 52 неделями увеличивалась соответственно на 5,71-5,24 г и 4,24-4,36 г. При этом относительное содержание белка снижалось на 1,17 и 1,16%, а желтка, наоборот, повышалось на

1,38 и 2,06%, что изменяло соотношение белок/желток в сторону уменьшения (рис. 2).

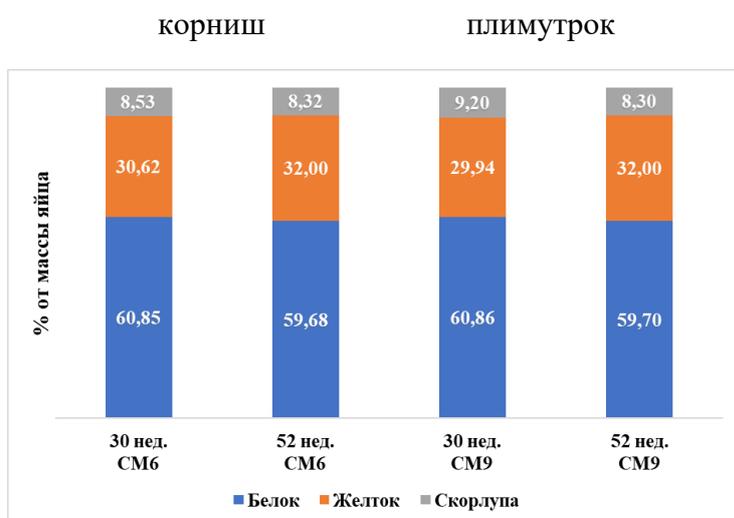


Рисунок 2 - Соотношение белка, желтка и скорлупы яиц материнских линий пород корниш и плимутрок, %

В 30 недель показатели качества скорлупы яиц у обеих материнских линий были высокими. У корнишей относительная масса скорлупы составила 8,53%, толщина – 334,1 мкм, а прямо коррелирующая с этими параметрами плотность яйца – 1,080 г/см<sup>3</sup>; у плимутроков эти показатели были выше и составили соответственно 9,20%, 336,3 мкм и 1,085 г/см<sup>3</sup>. К 52 неделе относительная масса скорлупы, ее толщина и плотность яйца в линиях обеих пород снижались соответственно на 0,21 и 0,90%; 0,63 и 0,98%; 0,46 и 0,74%.

Показатель качества белка яиц (единицы Хау) в 30 недель у обеих пород был высоким: у корнишей 75,82, у плимутроков – 79,25 и снижался с возрастом на 1,5 и 5,1% соответственно.

Исследование биохимических показателей плазмы крови цыплят породы плимутрок в разные периоды раннего онтогенеза позволило установить динамику их изменений, а также различия между линиями SM7 и SM9 и МРФ SM79.

Уровень кальция в возрасте 14 дней составил 4,6; 5,1 и 4,4 ммоль/л соответственно, и был выше в линии SM9 на 15,9% по сравнению с SM79 (P<0,001) и на 10,9% (P<0,01) – по сравнению с SM7. В 28 дней это превосходство возросло до 35,3 и 32,4% (P<0,001) соответственно, тогда как в 35 дней различия отсутствовали и этот показатель во всех линиях и формах был в диапазоне от 2,9 до 3,2 ммоль/л.

Уровень фосфора был наивысшим у суточных цыплят – 3,6; 3,8 и 4,2 ммоль/л, затем – в 7 дней снижался в 1,6-1,7 раза до 2,2-2,5 ммоль/л с последующим уменьшением к 21 дню. В возрасте 28 и 35 дней наблюдалось повышение этого показате-

ля до уровня 7-дневного возраста, при этом у цыплят СМ79 в 28 дней он был выше на 25,0% по сравнению с СМ7 и СМ9 (2,5 против 2,0 ммоль/л). Отмечены также различия между СМ79 и исходными линиями по уровню холестерина в 14 и 28 дней и триглицеридов – в 7 дней.

### **1.2.3. Продуктивность птицы родительского стада и бройлеров**

С целью проверки эффективности селекции исходных линий в СГЦ «Смена» регулярно оценивали родительские формы (ОРФ и МРФ) и гибридов-бройлеров.

Это позволило установить, что отцовская родительская форма СМ56, по сравнению с исходными линиями СМ5 и СМ6 кросса «Смена 9», имела преимущество по оплодотворенности яиц на 2,7 и 1,7% (94,1 против 91,4 и 92,4%), выводу цыплят – на 8,5 и 6,6% (83,4 против 74,9 и 76,8%), сохранности молодняка – на 0,7 и 0,2% (97,7 против 97,0 и 97,5%), взрослых петухов – на 0,4 и 0,2% (97,9 против 97,5 и 97,7%).

Сравнение ОРФ СМ56 с ОРФ Б56 кросса «Смена 8» выявило превосходство по живой массе петухов в 4, 20 и 52 недели на 8,6; 4,2 и 5,5%, сохранности – на 0,2-0,4%, оплодотворенности яиц – на 3,3%, выводу цыплят – на 5,0%. Несколько улучшились мясные формы: в 5 недель ширина груди у СМ56 составила 12,072 против 10,701 см у Б56, длина киля – 11,650 против 11,207 см, длина плюсны – 5,981 против 5,930 см; в 52 недели соответственно – 13,97 против 13,79 см; 15,92 против 14,21 см; 9,12 против 9,07 см. Таким образом, у СМ56 отмечена тенденция увеличения по ширине груди и длине киля на 0,18-1,37 см.

В качестве МРФ использовали аутосексную двухлинейную форму СМ79 (СМ7 - отцовская, быстрооперяющаяся и СМ9 – материнская, медленнооперяющаяся). Селекция этих линий по оперяемости суточных цыплят позволила повысить точность сексирования МРФ СМ79 в 2022 г. по сравнению с 2018 г. на 1,5% (99,3 против 97,8%). Точность сексирования суточных цыплят по фенотипу по маркерным генам К-к близка к этому показателю при вскрытии цыплят – разность составляет 0,3-0,4%.

Хорошая сочетаемость исходных линий СМ7 и СМ9 позволила получить эффект гетерозиса у МРФ СМ79. Истинный гетерозис по оплодотворенности яиц, выводу цыплят, яйценоскости кур за 60 недель жизни, выходу инкубационных яиц,

массе яиц, выходу суточных цыплят от одной родительской пары составил 0,3; 4,7; 1,2; 0,9; 0,2; 8,9%; гипотетический – 1,1; 6,5; 6,2; 1,0; 0,4 и 16,5% соответственно.

Учитывая, что основным селекционным критерием для кур исходных линий и родительских форм является выход инкубационных яиц, этому показателю уделялось особое внимание, что позволило в 2020 г. по сравнению с 2015 г. у кур СМ7, СМ9 и СМ79 его повысить на 2,0; 2,1; и 2,3% соответственно. Это обеспечило увеличение количества инкубационных яиц на 17145 шт. (по линии СМ7 – на 4602 шт., СМ9 – на 5254 шт., СМ79 – на 7289 шт.). При этом уменьшилось число двухжелтковых яиц на 0,5-0,75%, боя и насечки – на 0,3-0,4%, яиц с прочими дефектами – на 0,5-0,6%, напольного яйца – на 0,35-0,45%.

Сопоставление показателей продуктивности МРФ СМ79 и МРФ Б79 выявила разность в пользу МРФ СМ79 по яйценоскости на 0,6% (168 против 167 шт.), выходу инкубационных яиц – на 0,5% (95,0 против 94,5%), выводу цыплят – на 0,2% (85,2 против 85,0%), выходу цыплят от несушки – на 1,42% (136,0 против 134,1 гол.), выходу мяса от одной родительской пары – на 14,1% (307,6 против 269,5 кг). Куры СМ79 превосходили сверстниц Б79 по ширине груди: в 5 недель – на 0,93 см (9,629 против 8,702 см), в 52 недели – на 2,25 см (14,19 против 11,94 см); по длине килия и плюсны в 52 недели – на 0,35 см (11,96 против 12,31 см у Б79) и 0,16 см (8,37 против 8,53 см) соответственно.

Проведенная производственная проверка показала, что использование кур СМ79 в качестве МРФ (при совместном содержании с ОРФ СМ56 кросса «Смена 9» и отдельном кормлении кур и петухов), обеспечивает экономический эффект в расчете на 1000 шт. яиц 1013,2 руб. за счет увеличения сохранности кур на 1,2%, выхода инкубационных яиц – на 0,5%, снижения затраты корма на 1000 шт. яиц – на 2,5%, себестоимости 1000 шт. яиц – на 4,7%, и обеспечения точности сексирования 99,5%.

Результаты испытаний финального гибрида кросса «Смена 9» (СМ5679) показали, что его генетический потенциал превосходит кросс «Смена 8» по всем сравниваемым показателям, что выразилось в увеличении индекса продуктивности на 22,2% (табл. 3).

Таблица 3 – Генетический потенциал бройлеров кроссов «Смена 9» и «Смена 8»

Показатели	«Смена 9»	«Смена 8»	«Смена 9» к «Смена 8», %
Возраст убоя, дни	35	35	
Живая масса в 35 дней, г	2262	2010	+12,5
Среднесуточный прирост, г	63,5	57,43	+10,6
Затраты корма, кг/кг	1,66	1,78	-6,8
Сохранность, %	98,8	97,7	+1,1
Убойный выход, %	72,9	71,4	+1,5
Выход грудных мышц, %	22,1	21,4	+0,7
Содержание абдоминального жира, %	1,3	1,4	-0,2
Выход съедобных частей всего, %	78,8	77,3	+1,5
в т. ч. мышц, %	65,7	64,0	+1,7
Индекс продуктивности, ед.	385	315	+22,2

С увеличением возраста убоя бройлеров отмечено повышение среднесуточного прироста их живой массы, однако индекс продуктивности снижается за счет увеличения затрат корма на 1 кг прироста живой массы (табл. 4).

Таблица 4 – Результаты выращивания бройлеров кросса «Смена 9» в разном возрасте

Показатели	Возраст бройлеров, дни		
	42	49	56
Живая масса, г	2904	3450	4184
Среднесуточный прирост, г	68,2	71,4	74,0
Затраты корма, кг/кг	1,79	1,87	2,12
Сохранность, %	98,7	98,1	98,0
Индекс продуктивности, ед.	381	379	345

Химическим анализом установлено, что количество белка в грудном и бедренном мясе выше при убое в 49 дней, чем в 35 дней (22,6 против 19,6%; 21,2 против 18,7%), при этом жира меньше на 2,1-1,45%. Дегустационная оценка по 5-балльной шкале мяса грудки и бедер показала высокие их вкусовые достоинства, при этом оценка при убое в 49 дней была выше (4,92 против 4,90 балла; 4,58 против 4,49 балла соответственно). Аналогичная закономерность выявлена при оценке вкуса и аромата бульона – 4,89 против 4,67 балла.

Экономическая эффективность выращивания бройлеров в производственных условиях СПЦ «Смена» в новом варианте (кросс «Смена 9») по сравнению с базовым (кросс «Смена 8») в пересчете на 1000 голов составила 11862,24 рубля, при этом рентабельность была выше на 7,44%.

При испытании в производственных условиях финального гибрида кросса «Смена 9» на различных предприятиях в разных регионах страны (ООО Нагайбатский птицеводческий комплекс, ООО «П/ф Среднеуральская», ООО «Агрокорм

сервис плюс», АО «Приосколье», АО «Куриное Царство» (Липецк)) получены следующие показатели: среднесуточный прирост живой массы – 56,15-63,90 г, затраты корма на 1 кг прироста – 1,580-1,850 кг, сохранность – 85,7-98,9%, индекс продуктивности – 301-357 ед.

## **2. Продуктивность и однородность бройлеров в зависимости от способа комплектования родительского стада по живой массе**

### **2.1. Материал, методика и условия проведения исследований**

Исследования проводились с 2007-2009 гг. в ГНУ ВНИТИП, ГУП «Загорское ЭПХ ВНИТИП», ООО «Птицеград», ООО «Кросс» Московской области. Материалом служила птица родительского стада и бройлеры кросса «Cobb Avian 48».

В исследовании 1 изучались продуктивные и воспроизводительные качества родительского стада мясных кур при комплектовании в зависимости от живой массы. Для этого из 20-недельного ремонтного молодняка, выращенного по принятой для данного кросса технологии, было скомплектовано по 3 группы кур и петухов с различной живой массой: «средние» (С, средняя по стаду живая масса  $\pm 10\%$ ), «тяжелые» (Т,  $>10\%$  от средней живой массы) и «легкие» (Л,  $<10\%$  от средней живой массы), из которых затем были сформированы 5 групп (группа 3 служила контрольной) по схеме: 1) ♀Л + ♂Т; 2) ♀Т + ♂Л; 3) ♀С + ♂С; 4) ♀Л + ♂Л; 5) ♀Т + ♂Т. В каждой группе было 240 кур и 24 петуха (половое соотношение 1:10); птица содержалась в клеточном оборудовании Vencomatic (Нидерланды), по 60 кур и 6 петухов в каждой клетке. Плотность посадки составила 840 см<sup>2</sup>/гол., фронт кормления – 15 и 18 см/гол. для кур и петухов соответственно, фронт поения – 8 гол./ниппель. Кормление осуществлялось гранулированными полнорационными комбикормами с набором всех необходимых питательных веществ, соответствующим рекомендациям для кросса.

В исследовании 2 определялось влияние тех же вариантов комплектования родительского стада на продуктивность и однородность бройлеров. От каждой из описанных выше 5 групп родительского стада получали и инкубировали яйцо и ставили на выращивание до 5 недель жизни по принятой для кросса технологии по 500 голов бройлеров.

Для проведения производственной проверки из 20-недельной птицы были сформированы два варианта по 9600 кур и 960 петухов. Базовый вариант: ♂С (средняя живая масса 2758,5 г) + ♀С (2251,5 г); ♂Л (2381,0 г) + ♀Л (2018,0 г); ♂Т (3458,0 г) + ♀Т (2537,54 г). Новый вариант: ♂С (2693,7 г) + ♀С (2278,2 г); ♂Т (3491,4 г) + ♀Л (2028,3 г); ♂Л (2396,0 г) + ♀Т (2495,9 г). Полученные от обоих вариантов яйца инкубировали в одинаковых условиях, выведенных бройлеров выращивали в одном птичнике с напольной системой содержания при одинаковых условиях. Экономическую эффективность нового варианта рассчитывали с помощью метода приведенных затрат по фактическим ценам на материалы и продукцию на момент проведения эксперимента. Полученные данные обрабатывали методами вариационной статистики на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Excel.

## **2.2. Результаты собственных исследований**

### **2.2.1. Продуктивные и воспроизводительные качества родительского стада мясных кур в зависимости от вариантов комплектования по живой массе**

Способ комплектования кур и петухов с различной живой массой не оказал достоверного влияния на сохранность поголовья. В группе 5 наиболее высокий отход кур был связан с их выбраковкой в начале продуктивного периода по причине выпадения яйцевода и желточного перитонита. В группах 2, 3 и 4 сохранность петухов составила 91,7%, что на 4,2% выше, чем в группах 1 и 5. Выбраковка петухов во всех группах проводилась по причине опухания суставов ног.

В начале исследования 1 (при посадке птицы, в 20 недель) однородность поголовья по живой массе составила 81,2%. По сравнению с курами С (группа 3) средняя живая масса кур Л из групп 1 и 4 была ниже на 8,2 и 8,4%, а кур Т из групп 2 и 5 – выше на 13,6 и 12,3% при высокой степени достоверности ( $P < 0,001$ ). К 24 неделям, когда птица выходила на 5%-ный уровень яйценоскости, эти различия с контролем сократились и составили у кур Л 6,0 и 6,3%, у кур Т – 6,5 и 5,0% ( $P < 0,001$ ).

С 24 недель до достижения 60% яйценоскости птицу всех групп кормили авансированно, с одинаковым для всех групп превышением нормативов суточных норм корма. К 40 неделям различия с контролем у кур Л (группы 1 и 4) составили всего 2,9 и 2,6%, а у кур Т (группы 2 и 5) – 7,3 и 6,9% ( $P < 0,001$ ); к 50 неделям разрыв

увеличился и составил соответственно 3,4 и 2,9% у кур Л и 7,7 и 7,9% у кур Т. В 60 недель средняя живая масса кур группы 3 составила 3955 г, что достоверно выше, чем у кур групп 1 и 4, на 3,7 и 3,3% ( $P < 0,05$ ), и на 8,7 и 9,2% – чем у кур групп 2 и 5 ( $P < 0,001$ ).

Средняя живая масса в 20 недель у петухов Л (группы 2 и 4) составила 2501 и 2497 г, петухов Т (группы 1 и 5) – 3134 и 3207 г, что на 10,3 и 10,4% ниже и на 12,4 и 15,0% выше, чем в контрольной группе 3 ( $P < 0,001$ ).

Петухов кормили отдельно от кур согласно рекомендациям фирмы Cobb по нормам, рассчитанным на средние значения живой массы (для группы 3). К 30 неделям разрыв групп Л и Т с контролем существенно сократился и составил 4,2 и 3,6% у групп 2 и 4 и 3,4 и 4,7% – у групп 1 и 5; в 40 недель эти различия составили соответственно 1,9 и 1,6% и 2,5 и 2,6%, а в 50 недель – 1,6 и 1,0% (минимальный разрыв) и 4,0 и 2,8%. В 60 недель средняя живая масса петухов Л составила 4712 и 4766 г (разница с контролем 2,5 и 1,4%), петухов Т – 5003 и 4988 г (3,5 и 3,2%), петухов контроля (С) – 4835 г.

Таким образом, при одинаковых нормах кормления живая масса кур и петухов в разных группах изменялась по-разному, что отразилось на показателях эффективности репродукции.

Куры Т (группы 2 и 5) сносили первое яйцо на 6 и 5 дней раньше по сравнению с контролем; у кур Л (группы 1 и 4) этот возраст составил 165 и 164 дня; эта динамика сохранялась и для возрастов достижения 5%- и 60%-ной яйценоскости с разницей между различными вариантами комплектования в пределах  $\pm 8\%$ . Максимальной яйценоскости контрольная группа 3 достигла на 221-й день, тогда как опытные группы – значительно раньше: группы кур Т – в 199 и 195 дней, группы Л – 203 и 201 день.

В 24 недели у кур Л интенсивность яйценоскости составила 1,5-2,0%, у контроля (С) – 3,2%, у кур Т – 7,4 и 8,1%. Максимальной интенсивности яйценоскости все опытные группы достигли в 29 недель, контрольная – в 31 неделю с максимальной пиковой яйценоскостью (82,0%). У кур Л пиковая яйценоскость была минимальной (73,1 и 72,8% в группах 1 и 4), тогда как в группах Т она была немного ниже контроля и составила 81,1 и 80,3%.

Наиболее продолжительным пик яйценоскости (период сохранения интенсивности яйценоскости >80%) был у контрольной группы и составил 5 недель, тогда как у кур Т (группы 2 и 5) – 3 и 1 неделю. У кур Л групп 1 и 4 (для которых пиковый предел был снижен до 70%) его продолжительность составила 4 недели.

Итак, если сравнить данные по яйценоскости, полученные в группах 1 и 2, скомплектованных по новому принципу (♀Л + ♂Т и наоборот), то они практически не уступали показателям групп 4 и 5, скомплектованных по рекомендуемому принципу (♀Л + ♂Л и ♀Т + ♂Т).

Средняя масса яиц в контроле в начале продуктивного периода была относительно высокой (48,1 г); у кур Л групп 1 и 4 она была ниже на 16,6 и 16,2% ( $P < 0,001$ ), а у кур Т групп 2 и 5 – на 3,5% ( $P < 0,001$ ) и 1,2% ( $P < 0,05$ ) выше.

С возрастом средняя масса яиц увеличивалась, причем особенно быстро – в группах 1 и 4; так, в возрасте 25, 26 и 27 недель соответственно на 2,8; 3,3 и 4,6 г и на 2,4; 3,2 и 3,9 г. В других группах она росла менее значительно, примерно по 2 г в неделю. К 33 неделе масса яиц в группах 1 и 4 стала равной контролю, а в 35 недель превзошла на 2,1 и 1,5%. Такое резкое нарастание массы яиц явно связано с тем, что яйценоскость у кур этих групп (Л) была низкой, а норма корма оставалась такой же, как и для остальных групп.

В 40 недель средняя масса яиц в группах 1 и 4 составила 65,1 и 64,9 г, что было на 1,9 и 1,6% выше контроля (63,9 г); при этом разница с контролем у групп кур Т (68,8 и 68,4 г в группах 2 и 5) была значительно больше – 7,7 и 7,0%. В дальнейшем эта динамика сохранялась, и к возрасту 60 недель разница с контролем по группам кур Л составила 1,9 и 1,7%, а у кур Т возросла до 11,4 и 10,2%.

Яйценоскость на начальную несущку за весь продуктивный период была максимальной в контроле (162 шт.), тогда как в опытных группах 1, 2 4 и 5 она была ниже на 15,4; 10,5; 12,3 и 11,7% соответственно. Самым высоким в контроле был и выход инкубационных яиц за период 26-60 недель (93,4%); по сравнению с опытными группами 1 и 2 разница составила 1,3 и 1,6%, группами 4 и 5 – 1,9 и 3,7%.

Комплектование кур и петухов с большой (группы 1 и 2) или небольшой (группы 4 и 5) разницей по живой массе не оказало существенного влияния на оплодотворенность яиц за весь продуктивный период: в первом случае она составила 80,1% и была на 0,2% выше по сравнению со вторым. По выводимости яиц показате-

тель контроля (89,6%) был выше среднего показателя групп 1 и 2 на 2,8%, групп 4 и 5 – на 2,2%. Вывод молодняка за 26-60 недель в группах 4 и 5, скомплектованных по рекомендациям разработчика кросса, составил 70,4%, что на 0,4% выше по сравнению с альтернативным комплектованием (группы 1 и 2).

Таким образом, новый прием комплектования родительского стада по ( $\text{♀Л} + \text{♂Т}$  и наоборот) не снижал основные продуктивные и воспроизводительные показатели, получаемые при традиционной комплектации ( $\text{♀Л} + \text{♂Л}$  и  $\text{♀Т} + \text{♂Т}$ ).

### **2.2.2. Продуктивность и однородность бройлеров в зависимости от способа комплектования родительского стада по живой массе**

Результаты исследования 2 показали, что способ комплектования родительского стада по живой массе в значительной степени влияет на продуктивность и однородность бройлеров.

Средняя живая масса суточных цыплят положительно коррелировала с массой заложенных на инкубацию яиц. В 7 дней лучший результат по живой массе был в группе 5 (184,1 г) и с высокой достоверностью превышал результаты групп 1, 2, 3(к) и 4 на 14,6; 14,1; 13,2 и 14,3% соответственно. Эта же группа была лучшей на всем протяжении выращивания, а худшей была группа 4, что говорит о неэффективности рекомендуемого фирмами комбинирования между собой «отстающих» по живой массе кур и петухов. При этом живая масса в конце выращивания у бройлеров групп 1 и 2, скомплектованных по новому способу, превышала контрольную на 1,0-1,5%. По конверсии корма наилучшей была группа 5 (1,78 кг/кг), наихудшей – группа 4 (1,86 кг/кг); контроль и группы 1 и 2 занимали промежуточное положение, причем в группах 1 и 2 конверсия корма была лучше, чем в контроле, на 1,6 и 1,0%.

Сохранность цыплят была на высоком уровне: в группах 1 и 2 она составила 97,4 и 97,6, в контроле – 97,0%; в группах 4 и 5 она была ниже контроля на 1,2 и 2,0%, что связано с повышением частоты синдрома внезапной смерти в связи с большей живой массой птицы в этих группах.

При новом способе комплектования родительского стада (группы 1 и 2) однородность бройлеров по убойной живой массе возросла с 62,4% в контроле до 68,4 и 70,1%, тогда как в группах 4 и 5 она была ниже контроля. В среднем по группам 1-

3 (новый способ комплектования) она составила 67,0%, а по группам 3-5 (традиционное комплектование) была ниже на 6,8%.

При производственной проверке нового способа комплектования (♀Л + ♂Т и наоборот) было установлено, что он способствовал повышению сохранности поголовья бройлеров на 0,4%, средней живой массы в 38 дней – на 2,2%, однородности стада по живой массе – на 6,2%. Экономический эффект от применения данного способа в расчете на 1000 гол. бройлеров составил 679,35 руб.

### **3. Разработка новых способов отбора племенных петухов селекционного стада и устройства для напольного содержания кур-несушек и племенной птицы**

#### **3.1. Отбор племенных петухов по длине тела в суточном возрасте**

Включение в оценку селекционного суточного молодняка новых признаков, обеспечивающих возможность получения более высокой живой массы в убойном возрасте, явилось обоснованием одной из задач собственных исследований: выявить информативный признак отбора петухов селекционного стада с лучшей живой массой в возрасте основной бонитировки. В качестве кандидата был определен новый признак – длина тела суточных петушков.

##### **3.1.1. Материал, методика и условия проведения исследований**

Работа выполнялась в производственных условиях СГЦ «Смена» на птице кросса «Смена 7» (петушки-бройлеры кросса и петушки корниш линии Г5). В дополнение к их оценке и отбору по живой массе в 35 дней определяли индивидуальную длину суточного цыпленка (от кончика клюва до конца среднего (3-го) пальца, включая коготь, в положении лежа на животе), и в соответствии с этим показателем делили все стадо на три группы: «длинные» (Д), «средние» (С, служившие контролем) и «короткие» (К), устанавливали процент браковки петухов в 35 дней и разность живой массы в абсолютной величине, выраженной в процентах по схеме: «Д-К»; «Д-С» и «С-К», причем браковали от 5 до 17% петухов с низкой длиной тела в суточном возрасте. Предварительное исследование было проведено на 34 бройлерах кросса «Смена 7» и на 396 петушках селекционного стада линии Г5, с последующей производственной проверкой на 1000 петухов линии Г5.

Содержание птицы – напольное, кормление – в соответствии с нормативами для мясных кур. Нормы плотности посадки, световой, температурный, влажностный

режимы, фронт кормления и поения во все возрастные периоды соответствовали рекомендациям ВНИТИП.

### 3.1.2. Результаты собственных исследований

В предварительном исследовании по оценке связи длины цыплят в суточном возрасте и живой массы в 35-дневном (убойном) возрасте на петушках-бройлерах кросса «Смена 7» средняя длина суточного цыпленка составила  $18,52 \pm 0,078$  см. Разница между группами К и Д по длине тела составила 4,3% ( $P < 0,001$ ). Живая масса петушков в 35 дней в этих группах равнялась  $2,01 \pm 0,038$  и  $2,19 \pm 0,046$  кг соответственно, разница составила 9,0% ( $P < 0,01$ ).

В исследовании на петушках линии Г5 средняя длина суточного цыпленка составила  $18,75 \pm 0,024$  см, средняя живая масса в возрасте 35 дней (возраст основной бонитировки) –  $2,28 \pm 0,014$  кг. Длина суточных петушков группы К составила  $18,28 \pm 0,024$  см, группы Д –  $19,21 \pm 0,021$  см; разница между этими группами составила 5,1% ( $P < 0,001$ ). Живая масса петушков этих групп в 35 дней составила  $2,24 \pm 0,022$  и  $2,32 \pm 0,021$  кг соответственно, разница между ними – 3,6% ( $P < 0,01$ ).

Живая масса петухов в 35 дней при разном проценте браковки (5, 8, 10, 15 и 17) в группе К составила 2,16; 2,17; 2,21; 2,24 и 2,25 кг соответственно, в группе Д – 2,39; 2,37; 2,36; 2,35 и 2,34 кг, в группе С (контрольной) – 2,29 кг.

Установленные различия по длине суточных цыплят при разном проценте выбраковки свидетельствуют о целесообразности отбраковки 8% и менее петухов в суточном возрасте с низкими промерами длины цыплят (табл. 5).

Таблица 5 – Влияние процента браковки суточных цыплят с низкой длиной тела разность по живой массе в 35-дневном возрасте, %

Процент браковки цыплят с низкой длиной тела в суточном возрасте	Сравниваемые группы		
	Д-К	Д-С	С-К
5	10,65	4,37	6,02
8	9,22	3,49	5,53
10	6,79	3,06	3,62
15	4,91	2,62	2,23
17	4,00	2,18	1,78

Коэффициент корреляции длины суточных цыплят с живой массой в 35 дней составил 0,46. Потомки-сыновья группы К в сравнении с группой Д имели меньшую длину цыплят в суточном возрасте на 2,1% и меньшую живую массу в 28 дней на 2,8%. В производственной проверке разница по живой массе петухов в 35

дней (возраст основной бонитировки) между группами Д и К при 8% отбраковки петухов в суточном возрасте с низкими промерами длины тела составила 6,4% ( $P < 0,001$ ).

Таким образом, установлены различия по живой массе петушков-бройлеров и петушков отцовской линии породы корниш в зависимости от их длины в суточном возрасте.

### **3.2. Индивидуальная прямая селекция племенных петухов по эффективности использования корма**

Цель исследований – индивидуальная селекция отцовских линий мясных кур пород корниш и плимутрок нового кросса «Смена 9» по приросту живой массы и затратам корма, с последующей оценкой влияния селекции этих линий на продуктивность бройлеров кросса.

#### **3.2.1. Материал, методика и условия проведения исследований**

Работа проводилась в СГЦ «Смена» и в отделении «Подсосино» (цех выращивания молодняка) в 2019-2021 гг. на птице линий СМ5 (отцовской линии ОРФ породы корниш) и СМ7 (отцовской линии МРФ породы плимутрок), а также бройлерах кросса «Смена 9».

Прямая селекция линейной птицы по затратам корма проводилась путем индивидуальной оценки по этому показателю петухов, отобранных с лучшими показателями живой массы и мясных форм телосложения в 35 суток, размещенных в индивидуальных клетках. Учет поедаемости кормов велся по каждому петуху отдельно за 7 суток (с 36 до 42 суток), в 42 суток петухов взвешивали и рассчитывали затраты корма на 1 кг прироста живой массы за эту неделю.

Для контроля затрат корма у селекционного молодняка обеих линий за весь период выращивания (с 1 до 35 суток) проводилась групповая оценка конверсии корма за этот период на 250 петушках и 250 курочках.

Были проведены испытания финальных гибридов-бройлеров «Смена 9», полученных с использованием отселекционированных исходных линий (каждое испытание на 1000 бройлерах).

Основные технологические параметры, световой и температурно-влажностный режимы, программа кормления птицы соответствовала нормам, применяемым в СГЦ «Смена».

### **3.2.2. Результаты собственных исследований**

#### **3.2.2.1. Отцовская линия отцовской родительской формы породы корниш СМ5**

В линии СМ5 среднее количество потомков, отводимых от одного петуха, колебалось в пределах 99-209 гол., от одной несушки – 8-16 гол. Процент селекции между 2019 и 2021 гг. находился в пределах 2,02-0,96% по петушкам и 26,3-12,4% – по курочкам.

В процессе селекции линии СМ5 в 2021 г. по сравнению с 2019 г. были повышены: живая масса петушков в возрасте 7, 14, 21, 28, 35 дней – на 2,5-5,3%, ее среднесуточный прирост – на 2,14-6,10%, обмускуленность груди – на 4,9-5,0; обмускуленность ног – на 5,0%, сохранность молодняка – на 1,3-1,7%, снижены затраты корма на 1 кг прироста живой массы на 2,67-4,73%.

В результате селекции линейной птицы у бройлеров кросса «Смена 9» в сравнении с кроссом «Смена 8» повышены: сохранность – на 0,8% (98,8 против 98,0%), живая масса в 35 дней – на 10,3% (2262 против 2050 г), индекс продуктивности – на 16,7% (385 против 330 ед.); затраты корма снижены на 4,8% (1,66 против 1,74 кг).

#### **3.2.2.2. Отцовская линия материнской родительской формы породы плимутрок СМ7**

В линии СМ7 среднее количество потомков, отводимых от одного петуха, колебалось в пределах 119-190 гол., от одной несушки – 6-29 гол. Процент селекции между 2017 и 2021 гг. находился в пределах 2,40-0,53% по петушкам и 31,2-6,8% – по курочкам.

Живая масса в возрасте 7, 14, 21, 28 дней как по петушкам, так и по курочкам в 2021 г. была выше, чем в 2019, на 2,4-3,4%, а в 35 дней – на 5,3-5,9%. Среднесуточный прирост за период 1-14 дней в 2021 г. превосходил этот показатель в 2019 г. на 3,48% (петушки) и 2,59% (курочки); за периоды 15-35 и 0-35 дней эта разность находилась в пределах 5,40-7,21%.

Обмускуленность груди при бонитировке по петушкам в 2021 и 2019 гг. составила 4,10 и 3,95 балла соответственно, по курочкам – 3,95 и 3,90 балла; обмускуленность ног по петушкам – 2,05 и 2,00; по курочкам – 1,95 и 1,90 балла. Разность по этим показателям была в пределах 1,28-3,80%.

За этот период также отмечено снижение затрат корма на прирост живой массы на 4,55% по петушкам и на 6,08% по курочкам, улучшение сохранности молодняка на 0,6-0,7%

В дополнение к селекции по живой массе и конверсии корма, линию СМ7 также совершенствовали по эффективности репродукции и выходу инкубационных яиц. Так, яйценоскость кур за 60 нед. жизни в 2021 г. составила 153,58 шт., что на 5,1 шт. (3,4%) выше по сравнению с 2019 г. Выход инкубационных яиц в 2021 г. составил 96,6%, что на 0,6% выше, чем в 2017 г. Оплодотворенность яиц, выводимость яиц и вывод цыплят в 2021 г. были выше, чем в 2019 г., на 4,4% (91,8 против 87,4%); 1,6% (94,8 против 93,2%) и 5,1% (77,8 против 72,7%) соответственно. В результате выход суточных цыплят от родительской пары за этот период повысился со 104 до 116 гол., или на 11,4%.

### **3.3. Секция для напольного содержания кур-несушек и племенной птицы**

В племенных хозяйствах применяют разные способы повышения выхода инкубационных яиц, такие как своевременный перевод поголовья из цыплятников в помещения для взрослой птицы, а также модификации конструкции гнезда и улучшение качества материала для его изготовления.

В производственных условиях СГЦ «Смена» на племенной птице кросса «Смена 9» была апробирована конструкция гнезда и определен эффективный материал для изготовления.

#### **3.3.1. Материал, методика и условия проведения исследований**

Работа выполнена в СГЦ «Смена» в отделении «Подсосино» на племенной птице материнской линии МРФ породы плимутрок (СМ9) при напольном содержании на глубокой подстилке из опилок от деревьев хвойных пород. В каждой секции-гнезде находился один петух и 13 кур. Каждый ряд селекционных секций предназначен для птицы одной исходной линии, в нем 30 основных секций. Секции между собой разделены металлической сеткой.

Все элементы секции выполнены в виде отдельных быстроразъемных элементов, выполненных из материалов с минимальной степенью абсорбции и максимальной устойчивостью к воздействию агрессивной среды. Внутри птичника секции могут размещаться различным образом, в зависимости от принятой на производстве технологии содержания птицы. В зависимости от планируемого для содержания в

птичнике племенного поголовья птицы, количественного состава опытных или контрольных групп птицы осуществляется подбор требуемого количества секций и их монтаж в единую сборку, обеспечивающую необходимое для птицы жизненное пространство. Каждая секция выполнена автономно и собирается по месту при помощи быстросъемных резьбовых и запорных устройств.

Секция для напольного содержания кур-несушек и племенной птицы, отличается тем, что гнездовой блок оснащен откидной дверкой-створкой-ловушкой, открывающейся вовнутрь гнезда, для обслуживания племенной птицы. Двухъярусные селекционные гнезда предназначены для индивидуального учета яйценоскости; одна ячейка гнезда рассчитана на двух кур.

Птичник №6 был оборудован деревянными, птичник №9 – металлическими гнездами, изготовленными согласно разработанной конструкции (Патент на полезную модель № 189771). Оба вида гнезд установлены на металлическую основу. Гнезда располагались так, чтобы расстояние от нижней части первого яруса гнезда до пола составляло 40 см. Гнезда застилали древесной стружкой, которую регулярно освежали и меняли.

Для снесения яйца в двухъярусных гнездах мясные куры поднимаются по двум деревянным трапикам, установленным в каждой секции птичника, там же расположена линия ниппельного поения, а также две линейные металлические с ограждениями кормушки для кур и отдельно кормушка для петуха.

Птица содержалась при естественном спаривании. Кормление птицы осуществлялось в соответствии с нормами, применяемыми в СГЦ «Смена».

### **3.3.2. Результаты собственных исследований**

Запатентованная конструкция секции для напольного содержания кур-несушек и племенной птицы выполнена из листового оцинкованного металла толщиной 0,55-0,80 мм. Отдельные элементы крепятся между собой с помощью резьбовых оцинкованных элементов. Внутри корпуса размещаются 8 индивидуальных гнезд в 2 яруса (по 4 гнезда в каждом ярусе) с размерами каждого гнезда 300×400×460 мм (Ш×В×Г). Внутри каждого индивидуального гнезда располагается полка (дно) из листового оцинкованного металла с возможностью его извлечения при проведении профилактических работ. С фронтальной части, со стороны технологического прохода, гнездо оборудовано откидной дверкой, которая открывается только внутрь

гнезда и предназначена для сбора яйца. Со стороны зоны обитания птицы гнездо оборудуется захлопывающейся дверкой – створкой-ловушкой.

Данная конструкция дверки используется только для фиксации селекционной птицы и индивидуального учета яйца. Обе части створок ловушек дверки выполнены из листового оцинкованного металла и крепятся между собой и осевым подвесом с помощью металлических колец. Такое решение позволяет значительно увеличить срок службы конструкции. В случае, когда в секции содержатся куры-несушки, дверка (створки-ловушки) не используются, а доступ в гнездо со стороны содержания птицы всегда свободный. Со стороны содержания птицы к корпусу гнездового блока с помощью металлических силовых кронштейнов крепятся два уровня деревянных взлетов. Деревянные элементы взлетов обработаны антисептическими и влагонепроницаемыми составами.

Данные по откладке яиц курами линии СМ9 в гнездах, изготовленных из дерева и оцинкованного металла, представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Откладка яиц в гнездах, изготовленных из разного материала

Птичник	Материал изготовления гнезд	Собрано яиц					
		за 30 недель			за 52 недели		
		Всего, шт.	на полу		Всего, шт.	на полу	
шт.	%		шт.	%			
6	Деревянные	4836	224	4,6	13532	880	6,5
9	Металлические	4710	264	5,6	12473	873	7,0

Установлено, что количество отложенных яиц как за 30 недель, так и за 52 недели было большим при использовании деревянных гнезд на 2,6 и 8,5% соответственно, при этом частота откладки яиц на полу была меньше на 1,0 и 0,5% соответственно. Полученные данные свидетельствуют о возможности использования гнезда из металла, поскольку экономические потери от недополученного инкубационного яйца полностью нивелируется за счет ряда преимуществ.

Так, использование металла обеспечивает высокую прочность и долговечность конструкции и, что особенно важно, ее непроницаемость для патогенной микрофлоры и вредоносных насекомых. Это в свою очередь обеспечивает лучшее санитарное состояние птичника и здоровье птицы. Кроме того, данная конструкция позволяет повысить: технологичность использования за счет легкой сборки и разборки элементов секций и возможности их оперативного перемещения; пожаробезопасность птичника, за счет использования в конструкции негорючих материалов;

снизить трудозатраты при механической очистке элементов секций от продуктов жизнедеятельности птицы; значительно повысить эффективность санитарных работ в период проведения профилактических работ; эстетичность за счет создания гармоничных форм отдельных элементов конструкции.

## 4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### 4.1. Выводы

Изложенные в диссертации исследования, направленные на совершенствование продуктивных и племенных качеств птицы, разработку новых приемов оценки и отбора мясных кур высокопродуктивных кроссов обеспечивают эффективную работу в различных категориях племенных хозяйств, что отражено в выводах:

1. Целенаправленная селекционная работа на повышение и поддержание продуктивности линейной птицы обеспечивает следующий уровень хозяйственно важных признаков: живая масса молодняка линий породы корниш в 5 недель жизни – 2695-2778 г (петухи) и 2239-2240 г (куры), линий породы плимутрок – 2052-2331 г (петухи) и 1875-1950 г (куры); яйценоскость кур корниш за 52 недели жизни – 110,9-120,5 шт. яиц, кур плимутрок – 126,1-135,9 шт. яиц; выход инкубационных яиц по линиям плимутрок – 96,7-97,4%; конверсия корма у молодняка за первые 35 дней жизни по линиям корниш – 1,46-1,51 кг/кг (петухи) и 1,50-1,56 кг/кг (куры), по линиям плимутрок – 1,64-1,66 кг/кг (петухи) и 1,67-1,70 кг/кг (куры); вывод цыплят по линиям корниш и плимутрок – 73,4-73,6 и 74,3-74,7% соответственно этим породам.

2. В результате селекции линейной птицы прогресс по живой массе молодняка в 7 дней составил 26,3-58,3%, в 35 дней – 19,9-25,3% ( $P < 0,001$ ); по яйценоскости кур за 52 недели жизни и выходу инкубационных яиц в линиях СМ7 и СМ9 – 2,1 и 2,0% и 1,2 и 1,4% соответственно признакам; по конверсии корма (1-35 дней) – 2,4% (петухи) и 2,3-3,4% (куры); по обмускуленности груди – 3,8-5,0% (петухи) и 3,9-5,1% (куры); по обмускуленности ног – 5,1-5,3% (петухи) и 5,3% (куры).

3. Коэффициенты изменчивости ( $C_v$ ) и наследуемости ( $h^2_{s+d}$ ) по живой массе 5-недельного молодняка исходных линий находятся на следующем уровне:  $C_v$  по живой массе петухов – 8,29-8,92%, по живой массе кур – 7,43-8,41%;  $h^2_{s+d}$  по живой массе петухов – 0,09-0,15, по живой массе кур – 0,26-0,37.  $C_v$  по обмускуленности

груди в 35-дневном возрасте находится в пределах 7,4-9,9% (петухи) и 7,6-9,5% (куры), по яйценоскости на начальную несущку за 52 недели жизни – 14,5-19,2%, по массе яйца 30-недельных кур – 4,98-5,37%;  $h^2_{s+d}$  по указанным признакам составляют соответственно 0,12-0,13; 0,30-0,39; 0,28-0,33 и 0,31-0,37.

4. Увеличение массы яиц произошло за счет возрастания абсолютной массы составляющих яйца: абсолютная масса белка с возрастом птицы пород корниш (линия СМ6) и плимутрок (линия СМ9) увеличилась на 5,24-5,71 г, желтка – на 4,24-4,36 г, скорлупы – на 0,30-0,77 г; при этом относительная масса белка снизилась с 60,85 (корниш) и 60,86% (плимутрок) в 30-недельном возрасте до 59,68 (корниш) и 59,70% (плимутрок) в 52-недельном возрасте кур, относительная масса желтка за этот период возросла на 1,38 (корниш) и 2,06% (плимутрок). Соотношение белка к желтку с возрастом снижается (с 1,99 до 1,87 по линии СМ6 и с 2,03 до 1,86 по линии СМ9), а желтка к белку – увеличивается (с 0,50 до 0,54 по линии СМ6 и с 0,49 до 0,54 по линии СМ9). Также снижались относительная масса скорлупы (с 8,53 до 8,32% по линии СМ6 и с 9,20 до 8,30% по линии СМ9) и ее толщина (с 334,1 до 332,0 мкм по линии СМ6 и с 336,3 до 333,0 мкм по линии СМ9).

5. Аутосексная по маркерным генам К-к МРФ СМ79 кросса «Смена 9» обеспечивает получение 168 яиц на начальную несущку за 62 недели жизни и 136 цыплят от одной родительской пары, что выше, чем аналогичные показатели МРФ кросса «Смена 8», на 0,6 и 1,4% соответственно. Точность сексирования формы – 99,6%.

6. Хорошая сочетаемость исходных линий позволила получить эффект гетерозиса у МРФ СМ79. Истинный гетерозис по оплодотворенности яиц, выводу цыплят, яйценоскости кур за 60 недель жизни, выходу инкубационных яиц, массе яиц, выходу суточных цыплят от одной родительской пары составил 0,3; 4,7; 1,2; 0,9; 0,2; 8,9%; гипотетический – 1,1; 6,5; 6,2; 1,0; 0,4 и 16,5% соответственно.

7. Среднесуточный прирост живой массы бройлеров кросса «Смена 9» за 35 дней выращивания составил 63,5 г при сохранности 98,8%; затраты корма на 1 кг прироста живой массы – 1,66 кг; индекс продуктивности – 385 единиц. Бройлеры кросса «Смена 9» по основным экономически важным признакам превышают бройлеров кросса «Смена 8»: по живой массе в 35 дней – на 12,5%, убойному выходу – на 1,5%, выходу грудных мышц – на 0,7%, а затраты корма на 1 кг прироста живой массы у них ниже на 6,8%. Комплексный показатель оценки бройлеров

кросса «Смена 9» – индекс продуктивности – выше на 22,2% по сравнению с кроссом «Смена 8», а выход мяса бройлеров при выращивании до 35 дней жизни в расчете на одну родительскую пару – выше на 11,2% (307,6 против 274,9 кг).

8. У бройлеров кросса «Смена, 9» выше выход съедобных частей тушки (78,8% против 77,3% у кросса «Смена 8»), выход мышц увеличен на 1,7% (65,7 против 64,0%). Наибольшее количество белка в белом мясе выявлено в 49-дневном возрасте (22,6% против 21,2% в 35-дневном возрасте); аналогичная закономерность отмечена и в бедренных мышцах (18,7% в 35 дней против 19,6% в 49 дней).

9. При комплектовании кур и петухов с разными весовыми категориями установлено, что в среднем за период 26-60 недель выход инкубационных яиц в группах нового варианта 1 и 2 (легкие куры + тяжелые петухи, и наоборот) выше на 0,6 и 2,1%, оплодотворенность яиц – на 0,2%, сохранность цыплят – на 1,6-2,4 и 1,8-2,6% по сравнению с группами 4 и 5, скомплектованными по рекомендациям фирмы (легкие куры + легкие петухи и тяжелые куры + тяжелые петухи). Вывод молодняка и выводимость яиц в группах 4 и 5 (70,4 и 87,6% соответственно признакам) были выше на 0,4 и 0,5% по сравнению с группами, скомплектованными по разработанной схеме.

10. Однородность бройлеров в группах 1 и 2 улучшена по сравнению с группами 3, 4 и 5 на 6,8%, что способствовало повышению выхода одинаковых по массе частей тушек, ориентированных на покупателей, требующих порционные части для конвейерного приготовления мяса (сети ресторанов, цыпленка-гриль и т.д.).

11. Оценка петушков племенного стада отцовской линии породы корниш по промерам статей тела показала, что при разнице по длине тела суточного цыпленка между группами с высокими и низкими промерами 5,1% живая масса в 35 дней различается на 3,5% в пользу группы с высокими промерами, а в производственной проверке при 8% отбраковки суточных петушков с низкими промерами длины тела разница по живой массе в 35 дней составила 6,4% (патент РФ № 2504151).

12. В процессе направленной селекции отцовских линий пород корниш и плимутрок в 2021 г. по сравнению с 2019г. повышена живая масса петушков и курочек в 7-, 14-, 21- и 35-дневном возрасте (на 2,4-5,9%), среднесуточный прирост их живой массы (на 2,14-7,51%), обмускуленность груди (на 1,28-5,00%) и ног (на 2,50-5,00%), сохранность молодняка (на 0,6-1,7%). У петушков отцовской линии породы

корниш затраты корма на единицу прироста снижены на 4,21%, породы плимутрок – на 1,83% в результате индивидуальной селекции по этому показателю. Оцененные по затратам корма петухи с лучшими показателями по затратам корма, живой массе, обмускуленности груди и ног, а также их потомки используются в селекционной работе.

13. Секция для напольного содержания кур-несушек и племенной птицы новой конструкции позволяет улучшить общее санитарное состояние в птичнике, снизить трудозатраты при механической очистке элементов секции от продуктов жизнедеятельности птицы, повысить непроницаемость конструкции, технологичность использования оборудования, пожарную безопасность птичника, обеспечить долговечность и эстетичность конструкции (патент РФ № 189771). Частота откладки яиц на полу курами материнской линии породы плимутрок кросса «Смена 9» в птичнике множителя при использовании данной конструкции (секции) с деревянными гнездами ниже, чем с металлическими гнездами, как за 30, так и за 52 недели жизни (на 1,0 и 0,5% соответственно).

14. Производственные проверки подтвердили результаты исследований. Точность и скорость разделения 4120 голов суточных цыплят аутосексной МРФ породы плимутрок (СМ79) на петушков и курочек по маркерным генам К и к составляют 99,5% и 1400 гол./ч соответственно. Использование мясных кур СМ79 в качестве материнской родительской формы способствует увеличению сохранности кур на 1,2%, выхода инкубационных яиц – на 0,5%, снижению на 2,4% затрат корма на 1000 шт. яиц, себестоимости яиц – на 4,7%. Экономическая эффективность в расчете на 1000 шт. яиц составил 1013,2руб., на 1000 гол. бройлеров СМ5679 кросса «Смена 9» – 11862,24 руб. Предложенный способ комплектования родительского стада позволяет повысить сохранность бройлеров финального гибрида кросса Cobb Avian 48 на 0,4%, их среднюю живую массу – на 2,2%, однородность стада по живой массе – на 6,2%, и получить экономическую эффективность в размере 679,35 руб. на 1000 гол. бройлеров.

#### **4.2. Рекомендации производству**

1. В племенных и промышленных хозяйствах страны продолжить внедрение кросса мясных кур «Смена 9» с МРФ, аутосексной по маркерным генам К-к (Патенты РФ на селекционные достижения № 11887, 11889, 11890).

2. С целью повышения продуктивности и однородности бройлеров, снижения затрат на дополнительное потрошение тушек в убойном цехе рекомендуется в 20-недельном возрасте птицы комплектовать родительское стадо по следующей схеме: «легких» кур (с живой массой на 10% ниже средней по стаду) с «тяжелыми» петухами (с живой массой на 10% выше средней по стаду), «тяжелых» кур – с «легкими» петухами и «средних» кур – со «средними» петухами (патент РФ № 2390995).

3. При селекции кур отцовских линий породы корниш включать в программу их отбора показатель длины тела суточного цыпленка, как эффективный признак селекции на повышение живой массы молодняка в раннем возрасте (патент РФ № 2504151).

4. Для улучшения конверсии корма у линейной птицы проводить индивидуальную селекцию с учетом этого показателя и использовать в селекционной работе оцененную по затратам корма птицу с лучшими показателями по затратам корма, живой массе, обмускуленности груди и ног, а также их потомков.

5. Для напольного содержания племенных мясных кур использовать новую конструкцию секций (Патент РФ на полезную модель № 189771), которая позволяет повысить технологичность использования оборудования.

### **4.3. Перспективы дальнейшей разработки темы**

В СГЦ «Смена» разработана программа селекционной работы по созданию высокопродуктивного кросса мясных кур с аутосексной по маркерным генам медленной и быстрой оперяемости МРФ, с учетом требований потребителей племенной продукции и спроса отечественного рынка. Завершением данной работы явилось создание продукта нового поколения – высокопродуктивного кросса «Смена 9».

Этот кросс является результатом длительной целенаправленной углубленной селекционно-племенной работы. МРФ высоко аутосексна и обеспечивает высокий выход суточных цыплят на одну родительскую пару, за счет высоких показателей выхода инкубационных яиц, их оплодотворенности и вывода цыплят.

В связи с этим перспективой представленных в диссертации исследований является широкое внедрение созданного нового отечественного кросса «Смена 9» в практику отечественного мясного птицеводства, причем не только на крупных промышленных предприятиях, но и на предприятиях малых форм собственности.

Также требует совершенствования племенных и продуктивных качеств кросса «Смена 9» с использованием новых методов и приемов оценки и отбора птицы. Планируется создание на его основе, с использованием экспериментальных линий и лучшего генофонда, имеющегося в стране, нового высокопродуктивного ауто-сексного по маркерным генам К-к кросса мясных кур.

### Список работ, опубликованных по теме диссертации

#### Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ

1. Емануйлова, Ж.В. Повышение воспроизводительных признаков птицы исходных линий породы плимутрок в процессе селекции в СГЦ «Смена» / Ж.В. Емануйлова, А.В. Егорова, Д.Н. Ефимов, Комаров А.А. // Птицеводство. - 2023. - № 11. - С. 9-13.
2. Емануйлова, Ж.В. Аутосексная материнская форма отечественного бройлерного кросса «Смена 9» в производственных условиях / Ж.В. Емануйлова, А.В. Егорова, Д.Н. Ефимов, А.А. Комаров // Птицеводство. - 2023. - № 10. - С. 9 - 13.
3. Егорова, А.В. Прогресс в селекции отцовских линий породы корниш бройлерных кроссов СГЦ «Смена» / А.В. Егорова, Д.Н. Ефимов, Ж.В. Емануйлова, А.А. Комаров // Птицеводство. - 2023. - № 9. - С. 6 - 12.
4. Ефимов, Д.Н. Актуальность и методы контроля живой массы при выращивании молодня-ка мясных кур / Ефимов Д.Н. // Птицеводство. - 2023. - № 9 - С. 67 - 73.
5. Ефимов, Д.Н. Колорсексные и федерсексные мясные куры: достоинства и недостатки / Ефимов Д.Н. // Птицеводство. - 2023. - № 7 - 8 - С. 11 - 16.
6. Емануйлова, Ж.В. Хозяйственно полезные характеристики птицы отцовской формы поро-ды корниш отечественного кросса «Смена 9» в условиях бройлерного производства / Ж.В. Емануйлова, А.В. Егорова, Д.Н. Ефимов, А.А. Комаров // Птицеводство. - 2023. - № 7 - 8. - С. 4 - 9.
7. Емануйлова, Ж.В. Выход инкубационных яиц от племенных мясных кур селекции СГЦ «Смена» / Ж.В. Емануйлова, А.В. Егорова, Д.Н. Ефимов, А.А. Комаров // Птицеводство. - 2023. - № 6. - С. 4 - 10.
8. Емануйлова, Ж.В. Селекция мясных кур исходных линий пород корниш и плимутрок в СГЦ «Смена» / Ж.В. Емануйлова, А.В. Егорова, Д.Н. Ефимов, А.А. Комаров // Птицеводство. - 2023. - № 5. - С. 15 - 21.
9. Егорова, А.В. Племенная ценность птицы отцовской и материнской линий породы корниш кросса "Смена 9" в бройлерном производстве / А.В. Егорова, Д.Н. Ефимов, Ж.В. Емануйлова, А.А. Комаров // Птицеводство. - 2022. - № 11. - С. 16 - 22.
10. Ефимов, Д.Н. Эффективность работы селекционеров СГЦ «Смена» с материнской линией породы корниш / Д.Н. Ефимов, А.В. Егорова, Ж.В. Емануйлова, А.А. Комаров // Птицеводство. - 2022. - № 10. - С. 8 - 14.
11. Ефимов, Д.Н. Продуктивные и племенные качества птицы материнской линии породы плимутрок селекции СГЦ «Смена» / Д.Н. Ефимов, А.В. Егорова, Ж.В. Емануйлова, А.А. Комаров // Птицеводство. - 2022. - № 9. - С. 8 - 15.
12. Ефимов, Д.Н. Отцовская родительская форма мясных кур нового кросса «Смена 9» / Д.Н. Ефимов, А.В. Егорова, Ж.В. Емануйлова, А.А. Комаров // Птицеводство. - 2022. - № 7 - 8. - С. 4- 8.
13. Ефимов, Д.Н. Оценка хозяйственно полезных характеристик птицы отцовской линии поро-ды плимутрок отечественного кросса «Смена 9» / Д.Н. Ефимов, А.В. Егорова, Ж.В. Емануйлова, А.А. Комаров // Птицеводство. - 2022. - № 6. - С. 8 - 13.
14. Ефимов, Д.Н. Отцовская линия породы корниш селекции СГЦ «Смена»: оценка и отбор по приросту живой массы и затратам корма / Д.Н. Ефимов, А.В. Егорова, Ж.В. Емануйлова, А.А. Комаров // Птицеводство. - 2022. - № 5. - С. 19 - 25.
15. Емануйлова, Ж.В. Оценка, отбор и подбор птицы породы плимутрок кросса «Смена 9» по маркерным генам К-к и продуктивности / Ж.В. Емануйлова, А.В. Егорова, Д.Н. Ефимов, А.А. Ко-маров // Птицеводство. - 2022. - № 3. - С. 4 - 8.

16. Коноплева, А.П. Исследование влияния дозирования корма на состояние петухов породы корниш в продуктивный период / А.П. Коноплева, Е.Ю. Байковская, **Д.Н. Ефимов** // Птицеводство. - 2022. - № 2. - С. 10 - 15.
17. Емануйлова, Ж.В. Новый высокопродуктивный отечественный кросс мясных кур "Смена 9" / Ж.В. Емануйлова, А.В. Егорова, **Д.Н. Ефимов**, А.А. Комаров // Аграрная наука. - 2021. - № 7 - 8. - С. 33 - 36.
18. Емануйлова, Ж.В. Приемы селекции новой отцовской линии породы корниш кросса "Смена 9" / Ж.В. Емануйлова, А.В. Егорова, **Д.Н. Ефимов**, А.А. Комаров // Птицеводство. - 2021. - № 4. - С. 12 - 17.
19. Коноплева, А.П. Воспроизводительные качества петухов отцовской линии СМ5 кросса "Смена 9" / А.П. Коноплева, **Д.Н. Ефимов**, Е.Ю. Байковская, Ж.В. Емануйлова // Птицеводство. - 2021. - № 11. - С. 16 - 20.
20. Егорова, А.В. Селекция мясных кур породы плимутрок на повышение воспроизводительных качеств / А.В. Егорова, **Д.Н. Ефимов**, Ж.В. Емануйлова, А.А. Комаров // Птицеводство. - 2021. - № 3. - С. 4 - 8.
21. Егорова, А.В. Селекция материнской линии породы корниш в селекционно-генетическом центре "Смена" / А.В. Егорова, **Д.Н. Ефимов**, Ж.В. Емануйлова, А.А. Комаров // Зоотехния. - 2020. - № 4. - С. 7 - 10.
22. Емануйлова, Ж.В. Родительские формы и бройлеры селекционно-генетического центра "Смена" / Ж.В. Емануйлова, А.А. Комаров, А.В. Егорова, **Д.Н. Ефимов** // Аграрная наука. - 2020. - № 4. - С. 16 - 19.
23. Комаров, А.А. Кросс мясных кур селекции СГЦ "Смена" с аутосексной материнской родительской формой / А.А. Комаров, Ж.В. Емануйлова, А.В. Егорова, **Д.Н. Ефимов** // Птица и птицепродукты. - 2020. - № 5. - С. 14 - 17.
24. **Ефимов, Д.Н.** Племенные и продуктивные качества птицы отцовской линии породы плимутрок селекционно-генетического центра "Смена" / Д.Н. Ефимов, А.В. Егорова, Ж.В. Емануйлова, А.А. Комаров // Птицеводство. - 2020. - № 9. - С. 11 - 15.
25. Егорова, А.В. Эффект селекции отцовской линии породы корниш селекционно-генетического центра "Смена" / А.В. Егорова, **Д.Н. Ефимов**, Ж.В. Емануйлова, А.А. Комаров // Птицеводство. - 2020. - № 3. - С. 4 - 9.
26. **Ефимов, Д.Н.** Медленнооперяющаяся материнская линия мясных кур породы плимутрок селекции СГЦ "Смена" / А.В. Егорова, **Д.Н. Ефимов**, Ж.В. Емануйлова, А.А. Комаров // Птицеводство. - 2020. - № 5 - 6. - С. 8 - 14.
27. Егорова, А.В. Совершенствование птицы отцовской линии отцовской родительской формы селекционного стада кросса "СМЕНА 8" / А.В. Егорова, О.П. Лесик, Ж.В. Емануйлова, **Д.Н. Ефимов**, Л.И. Тучемский // Главный зоотехник. - 2019. - № 4. - С. 36 - 45.
28. Егорова, А.В. Аутосексная материнская родительская форма мясных кур селекционно-генетического центра "Смена" / А.В. Егорова, **Д.Н. Ефимов**, Ж.В. Емануйлова // Птицеводство. - 2019. - № 5. - С. 8 - 13.
29. Егорова, А.В. Продуктивность бройлеров селекционно-генетического центра "Смена" / А.В. Егорова, **Д.Н. Ефимов**, Ж.В. Емануйлова, А.А. Комаров // Главный зоотехник. - 2019. - № 10. - С. 25 - 33.
30. Егорова, А.В. Способ отбора племенных петухов селекционного стада / А.В. Егорова, **Д.Н. Ефимов**, Ж.В. Емануйлова // Птицеводство. - 2019. - № 7 - 8. - С. 8 - 12.
31. Емануйлова, Ж.В. Критерии повышения выхода инкубационных яиц мясных кур / Ж.В. Емануйлова, **Д.Н. Ефимов**, Л.И. Тучемский, А.В. Егорова // Птицеводство. - 2018. - № 3. - С. 2 - 6.
32. Егорова, А.В. Оценка мясных кур исходных линий селекционного стада по скорости роста / А.В. Егорова, Ж.В. Емануйлова, **Д.Н. Ефимов**, Л.И. Тучемский // Птицеводство. - 2018. - № 6. - С. 8 - 13.
33. Егорова, А.В. Оценка и отбор материнской линии отцовской родительской формы кросса "СМЕНА 8" / А.В. Егорова, О.П. Лесик, Ж.В. Емануйлова, **Д.Н. Ефимов**, Л.И. Тучемский // Главный зоотехник. - 2017. - № 3. - С. 48 - 55.
34. Егорова, А.В. Селекция материнской линии материнской родительской формы кросса "СМЕНА 8" / А.В. Егорова, О.П. Лесик, Ж.В. Емануйлова, **Д.Н. Ефимов**, Л.И. Тучемский // Вестник российской сельскохозяйственной науки. - 2016. - № 6. - С. 70 - 73.

35.Егорова, А.В. Продуктивность родительских форм мясных кур селекции селекционно-генетического центра "Смена" / А.В. Егорова, Л.И. Тучемский, Ж.В. Емануйлова, **Д.Н. Ефимов** // Зоотехния. - 2015. - № 6. - С. 2 - 4.

36.Егорова, А.В. Оценка и отбор мясных кур пород корниш и плимутрок / А.В. Егорова, Л.И. Тучемский, Ж.В. Емануйлова, **Д.Н. Ефимов** // Зоотехния. - 2015. - № 9. - С. 2 - 6.

37.Емануйлова, Ж.В. Селекция мясных кур породы плимутрок в селекционно-генетическом центре "Смена" / Ж.В. Емануйлова, **Д.Н. Ефимов**, Л.И. Тучемский, А.В. Егорова // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2014. - № 2. - С. 48 - 51.

38.Емануйлова, Ж.В. Оценка и отбор мясных кур породы корниш / Ж.В. Емануйлова, **Д.Н. Ефимов**, Л.И. Тучемский, А.В. Егорова // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2013. - № 5. - С. 56 - 58.

#### Публикации (без дублирования) в изданиях, индексируемых в международных цитатно-аналитических базах данных

39.Egorova, A. Productivity and morphological indicators of egg quality of meat hens of maternal lines of the Cornish and Plymouth Rock breeds of the new Smena-9 cross / A. Egorova, Z. Emanuylova, **D. Efimov**, A. Komarov // BIO Web of Conferences. - 2022. - Т. 48, 03006. - P. 1 - 8.

40.Egorova, A. Maternal Plymouth Rock Line of Broiler Chicken Carrying Marker Gene K / A. Egorova, Z. Emanuylova, **D. Efimov**, A. Komarov // Lecture Notes in Networks and Systems. - 2022. - Т. -354 LNNS. - С. 814 - 821.

41.Emanuylova, Z.V. New Maternal Line of the Cornish Breed of the "Smena" Selection and Genetic Center / Z.V. Emanuylova, A.V. Egorova, A.A. Komarov, **D.N. Efimov** // В сб.: E3S Web of Conferences. 1. Сер. "1st International Scientific and Practical Conference "Innovative Technologies in Environmental Engineering and Agroecosystems", ITEEA 2021" 2021. - С. 02003.

42.Emanuylova, Z.V. Efficient Highly Productive new Meat Cross Smena-9 With Federsex Maternal Parental form / Z.V. Emanuylova, A.A. Komarov, A.V. Egorova, **D.N. Efimov** // В сб.: E3S Web of Conferences. 2. Сер. "International Conference on Efficient Production and Processing, ICEPP 2021" 2021. - С. 01035.

43.Emanuylova, Z.V. Effect of Breeding Chickens (*Gallus Gallus L.*) of the Plymouth Rock Domestic Meat Cross "Smena 9" / Z.V. Emanuylova, A.A. Komarov, A.V. Egorova, **D.N. Efimov**, I.A. Egorov // В сб.: E3S Web of Conferences. 1. Сер. "1st International Scientific and Practical Conference "Innovative Technologies in Environmental Engineering and Agroecosystems", ITEEA 2021" 2021. - С. 02025.

44.**Ефимов, Д.Н.** Селекция птицы исходных линий породы плимутрок (*Gallus Gallus l.*) с использованием маркерных генов К и к / Д.Н. Ефимов, Ж.В. Емануйлова, Е.В. Журавлева, А.В. Егорова, В.И. Фисинин // Сельскохозяйственная биология. - 2018. - Т. 53. - № 6. - С. 1162 - 1168.

#### Патенты

45.Секция для напольного содержания кур-несушек и племенной птицы: патент на полезную модель № 189771 Российская Федерация: МПК<sup>51</sup> А 01 К 31/06, А 01 К 31/16, А 01 К 1/03 / **Д.Н. Ефимов**, Е.В. Журавлева, Ж.В. Емануйлова, А.А. Комаров, Д.Ю. Босов, А.В. Николаев, М.В. Демьянов, А.И. Козлов; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное учреждение «Селекционно-генетический центр «Смена». - №2018127084; заявл. 24.07.2018; опубл. 03.06.2019, Бюл.16.

46.Способ отбора племенных петухов селекционного стада: патент на изобретение № 2504151 Российская Федерация: МПК<sup>51</sup> А 01 К 67/02 / А.В. Егорова, Ж.В. Емануйлова, **Д.Н. Ефимов**, О.А. Огнева, О.Л. Амелина, Е.Ю. Бурмистрова; заявитель и патентообладатель Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства Россельхозакадемии. - № 2012116811/10; заявл. 24.04.2012; опубл. 27.10.2013, Бюл. № 30.

47.Способ комплектования родительского стада мясных кур: патент на изобретение № 2390995 Российская Федерация: МПК<sup>51</sup> А 01 К 67/02 / И.П. Салеева, **Д.Н. Ефимов**, А.В. Иванов, В.А. Офицеров, В.А. Гусев; заявитель и патентообладатель Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства. - № 20091065/13; заявл. 24.02.2009; опубл.10.06.2010, Бюл. №16.

48.Куры СМ 6: патент на селекционное достижение № 11893 Российская Федерация / В.И. Быкова, О.Н. Дроздова, А.В. Егорова, Ж.В. Емануйлова, **Д.Н. Ефимов**, А.В. Иванов, А.А. Комаров, Т.Н. Матвеева, О.А. Огнева, Н.И. Пылаева, С.В. Смоллов, В.И. Фисинин; заявитель и патентообладатель ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» РАН. - № 7953337; заявл. 28.08.2020; опубл.30.07.2021.



60. Куры Б 56: патент на селекционное достижение № 6277 Российская Федерация / Г.А. Бобылева, С.С. Веселова, Н.М. Волкова, Г.В. Гладкова, З.С. Губарева, И.А. Егоров, Ж.В. Емануйлова, **Д.Н. Ефимов**, О.А. Огнева, П.А. Подгорнов, Е.Н. Полякова, С.М. Салгереев, Д.С. Смердинов, Д.Д. Смирнов, Л.И. Тучемский, В.И. Фисинин, А.В. Фоменко, Н.М. Черный; заявитель и патентообладатель ФГУП ППЗ СГЦ «Смена». - № 8853006; заяв. 20.04.2011; опубл. 21.12.2011.

61. Куры Б 79: патент на селекционное достижение № 6276 Российская Федерация / Г.А. Бобылева, С.С. Веселова, Н.М. Волкова, Г.В. Гладкова, З.С. Губарева, И.А. Егоров, Ж.В. Емануйлова, **Д.Н. Ефимов**, О.А. Огнева, П.А. Подгорнов, Е.Н. Полякова, С.М. Салгереев, Д.С. Смердинов, Д.Д. Смирнов, Л.И. Тучемский, В.И. Фисинин, А.В. Фоменко, Н.М. Черный; заявитель и патентообладатель ФГУП ППЗ СГЦ «Смена». - № 8853007; заяв. 20.04.2011; опубл. 21.12.2011.

#### **Публикации в журналах, сборниках научных трудов и материалах конференций**

62. Емануйлова, Ж.В. Аутосексная по маркерным генам К и к материнская родительская форма мясных кур нового кросса "Смена 9" / Ж.В. Емануйлова, А.В. Егорова, **Д.Н. Ефимов**, А.А. Комаров // В сб.: Инновационные технологии производства, переработка продуктов животноводства, птицеводства, рыбоводства и пчеловодства в республике Таджикистан. Материалы научно-практической конференции, Душанбе, 2022. - С. 228 - 231.

63. **Ефимов, Д.Н.** Оценка и отбор птицы отцовской и материнской линий породы плимутрок селекции СГЦ "Смена" на аутосексность с использованием маркерных генов К и к / Д.Н. Ефимов, А.В. Егорова, Ж.В. Емануйлова, А.А. Комаров, О.П. Лесик // В сб.: Мировое и российское птицеводство: состояние, динамика развития, инновационные перспективы. Материалы XX Международной конференции. Российское отделение Всемирной научной ассоциации по птицеводству, НП "Научный центр по птицеводству", 2020. - С. 92 - 94.

64. **Ефимов, Д.Н.** Бройлеры селекционно-генетического центра "Смена" / Д.Н. Ефимов, А.В. Егорова, Ж.В. Емануйлова, А.А. Комаров // В сб.: Мировое и российское птицеводство: состояние, динамика развития, инновационные перспективы. Материалы XX Международной конференции. Российское отделение Всемирной научной ассоциации по птицеводству, НП "Научный центр по птицеводству", 2020. - С. 94 - 96.

65. **Ефимов, Д.Н.** Оценка и отбор отцовской линии породы корниш селекции СГЦ "Смена" / Д.Н. Ефимов, А.В. Егорова, Ж.В. Емануйлова, А.А. Комаров // В сб.: Мировое и российское птицеводство: состояние, динамика развития, инновационные перспективы. Материалы XX Международной конференции. Российское отделение Всемирной научной ассоциации по птицеводству, НП "Научный центр по птицеводству", 2020. - С. 96 - 97.

66. Егорова, А.В. Эффективность селекции исходных линий мясных кур селекционно-генетического центра "Смена" / А.В. Егорова, **Д.Н. Ефимов**, Ж.В. Емануйлова, А.А. Комаров // В сб.: Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве - основа модернизации агропромышленного комплекса России. Материалы Международной научно-практической конференции научных сотрудников и преподавателей, 2019. - С. 45 - 49.

67. Емануйлова, Ж.В. Отбор и подбор мясной птицы материнской линии отцовской родительской формы на увеличение племенной продукции / Ж.В. Емануйлова, **Д.Н. Ефимов**, Л.И. Тучемский, А.В. Егорова, О.П. Лесик // В сб.: Мировые и российские тренды развития птицеводства: реалии и вызовы будущего. Материалы XIX Международной Конференции. Российское отделение Всемирной научной ассоциации по птицеводству (ВНАП); НП "Научный центр по птицеводству", 2018. - С. 89 - 92.

68. Емануйлова, Ж.В. Критерии оценки и отбора мясных кур в селекционно-генетическом центре "Смена" / Ж.В. Емануйлова, **Д.Н. Ефимов**, Л.И. Тучемский, А.В. Егорова // В сб.: Инновационное обеспечение яичного и мясного птицеводства России. Материалы XVIII Международной конференции. Всемирная научная ассоциация по птицеводству, Российское отделение; НП «Научный центр по птицеводству», 2015. - С. 51 - 53.

69. Тучемский, Л.И. Новый высокопродуктивный кросс мясных кур "Смена-8" / Л.И. Тучемский, Г.В. Гладкова, Ж.В. Емануйлова, С.М. Салгереев, **Д.Н. Ефимов** // В сб.: Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве. Материалы XVII Международной конференции ВНАП, 2012. - С. 109 - 110.

70. Егорова, А.В. Селекция исходных линий родительских форм бройлеров в селекционно-генетическом центре "Смена" / А.В. Егорова, Ж.В. Емануйлова, **Д.Н. Ефимов** // В сб.: Сборник научных трудов ВНИТИП. Государственное научное учреждение Всероссийский научно-

исследовательский и технологический институт птицеводства Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ВНИТИП Россельхозакадемии), 2012. - С. 3 - 16.

#### **Монографии (в коллективе авторов):**

71. Инновационные технологии, процессы и оборудование для создания отечественных мясных кроссов бройлерного типа: монография / В.Ф. Федоренко, Н.П. Мишуков, А.В. Склад, А.А. Зотов, **Д.Н. Ефимов**. А.В. Иванов, Т.Н. Кузьмина. - Москва, 2018. - 92 с.

72. Промышленное птицеводство: монография / В.И. Фисинин, Я.С. Ройтер, А.В. Егорова, Е.Е. Тяпугин, Л.Ф. Дядичкина, ... **Д.Н. Ефимов** и др. - Москва, 2016. - 534 с.

#### **Методические рекомендации и наставления:**

73. Руководство по работе с птицей мясного кросса "СМЕНА 9" с аутосексной материнской родительской формой (племенная работа; инкубация яиц; технология выращивания, содержания; кормление; здоровье и биобезопасность) / **Ефимов Д.Н.**, Егорова А.В., Емануйлова Ж.В., Иванов А.В., Коноплева А.П., Зотов А.А., Лукашенко В.С., Комаров А.А., Егоров И.А., Егорова Т.А., Байковская Е.Ю., Манукян В.А., Салеева И.П., Кавтарашвили А.Ш., Смолов С.В. - Сергиев Посад, 2021. - 95 с.

74. Наставления по сохранению и использованию биоресурсной коллекции сельскохозяйственной птицы / Ройтер Я.С., Егорова А.В., Коршунова Л.Г., Карапетян Р.В., Коноплева А.П., Аншаков Д.В., **Ефимов Д.Н.**, Емануйлова Ж.В., Шашина Г.В., Тяпугин Е.Е., Севастьянова А.А., Жаркова И.П., Александров А.В., Дегтярева Т.Н., Дегтярева О.Н., Трохолис Т.Н., Андреева А.А., Лесик О.П., Шинкаренко Л.А., Зверько М.Ю. и др. - Сергиев Посад, 2018. - 129 с.

75. Методические рекомендации. Технология выращивания бройлеров в клеточных батареях / Фисинин В.И., Егоров И.А., Лукашенко В.С., Салеева И.П., Дядичкина Л.Ф., Позднякова Н.С., Мелехина Т.А., Гусев В.А., Офицеров В.А., Зернова Ю.В., Закиев А.Т., Иванов А.В., **Ефимов Д.Н.**, Степура О.Ю., Бондаренко А.А., Малюков А.В. - Сергиев Посад, 2010. - 56 с.