

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский государственный аграрный университет –  
МСХА имени К.А. Тимирязева»

*На правах рукописи*

Эдилова Амина Абдуллаевна

**СОЗДАНИЕ РАВНОВЕСОВЫХ СООБЩЕСТВ ПРИ  
ВЫРАЩИВАНИИ И СОДЕРЖАНИИ ПЕРЕПЕЛОВ**

Шифр и наименование научной специальности:

4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и  
производства продукции животноводства

**ДИССЕРТАЦИЯ**

на соискание учёной степени

кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:

Малородов Виктор Викторович,

кандидат сельскохозяйственных наук

Москва – 2025

# ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                                                                                    |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>                                                                                                                               | <b>3</b>   |
| <b>1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>                                                                                                                    | <b>9</b>   |
| 1.1. Состояние подотрасли перепеловодства: прошлое, настоящее и будущее.....                                                                       | 9          |
| 1.2. Факторы эффективности инкубации перепелиных яиц .....                                                                                         | 17         |
| 1.3. Создание равновесовых сообществ в птицеводстве .....                                                                                          | 24         |
| 1.4. Влияние технологических и биологических факторов на зоотехническую эффективность выращивания перепелов .....                                  | 31         |
| <b>2. СХЕМА ИССЛЕДОВАНИЙ, МАТЕРИАЛ, МЕТОДИКА, УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЫТОВ, ИЗУЧАЕМЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ.....</b>                                             | <b>40</b>  |
| 2.1. Схема исследований, материал, методика, условия выполнения опытов                                                                             | 40         |
| 2.2. Изучаемые показатели .....                                                                                                                    | 45         |
| 2.2.1. Зоотехнические показатели.....                                                                                                              | 45         |
| 2.2.2. Экономические показатели .....                                                                                                              | 48         |
| <b>3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ .....</b>                                                                                                            | <b>49</b>  |
| 3.1. Инкубация калиброванных по массе яиц (опыт 1) .....                                                                                           | 49         |
| 3.2. Выращивание ремонтных перепелят, выведенных из калиброванных по массе яиц (опыт 2).....                                                       | 53         |
| 3.3. Комплектование родительского стада с учетом весовых категорий ремонтных перепелят и содержание птицы в равновесовых сообществах (опыт 3)..... | 63         |
| 3.4. Выращивание перепелят коммерческого стада в равновесовых сообществах (опыты 4; 5; 6).....                                                     | 72         |
| 3.4.1. Выращивание перепелят, отведенных от 12-недельных самок родительского стада (опыт 4).....                                                   | 72         |
| 3.4.2. Выращивание перепелят отведенных от 22-недельных самок родительского стада (опыт 5).....                                                    | 81         |
| 3.4.3. Выращивание перепелят, отведенных от 32-недельных самок родительского стада (опыт 6).....                                                   | 90         |
| <b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>                                                                                                                            | <b>98</b>  |
| Предложения производству.....                                                                                                                      | 100        |
| Перспективы дальнейшей разработки темы .....                                                                                                       | 101        |
| <b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....</b>                                                                                                                     | <b>102</b> |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ.....</b>                                                                                                                             | <b>118</b> |

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследований.** Современное интенсивное птицеводство наряду с наращиванием объёмов производства яиц и мяса должно расширять ассортимент вырабатываемых птицепродуктов, в частности, деликатесных. Особое значение в данном направлении имеет перепеловодство. В связи с этим необходимо кроме куроводства развивать индейководство, цесарководство, мясное голубеводство и перепеловодство. Перепелиные яйца и мясо являются деликатесными и полезными продуктами, птица обладает высокими иммунными и адаптивными свойствами [84, 100].

Вместе с тем перепела отличаются высокой изменчивостью признаков, таких как живая масса птицы и масса яиц, в том числе инкубационных. Это снижает соответствие требованиям к сырью для переработки мяса птицы и выработки коммерческих птицепродуктов, что затрудняет выполнение механизированных технологических операций по переработке тушек перепелов и сортировке пищевых перепелиных яиц. Необходимо повышать однородность по живой массе поголовья в стадах молодняка и взрослой птицы, а также снижать изменчивость массы инкубационных и пищевых яиц [15, 46, 47, 101, 128].

Повышение однородности и снижение изменчивости живой массы способствует устранению конкурентных отношений между особями в стаде, повышает стрессоустойчивость птицы и сохранность поголовья, улучшает результативность механизированного убоя и переработку тушек, особенно бройлерном производстве. Высокая однородность поголовья кур-несушек в промышленном стаде яичных кроссов приводит к снижению изменчивости пищевых яиц по массе и, как следствие, повышению однородности реализуемой коммерческой продукции. Одним из способов повышения однородности поголовья молодняка и взрослой птицы является калибровка по массе инкубационных яиц, полученных от кур родительского стада, с

последующим выращиванием в равновесовых сообществах молодняка, выведенного из равновесовых партий яиц [62, 69, 76, 105].

В птицеводстве необходимо оценивать и контролировать однородность по живой массе птицы в родительских стадах и однородность массы инкубационных яиц, разрабатывать технологические приёмы повышения однородности и снижения изменчивости признаков в родительских и промышленных стадах птицы, в том числе и в перепеловодстве [41, 60, 77, 126]. Следовательно, задача повышения однородности поголовья в промышленных стадах выращиваемого на мясо молодняка, в частности, перепелят мясных и мясо-яичных пород, является актуальной.

**Степень разработанности темы.** Научному обоснованию значения однородности поголовья птицы в родительских и промышленных стадах при интенсивном производстве продукции птицеводства посвящены исследования отечественных и зарубежных авторов [13-15; 30, 40, 43, 46, 47, 50, 61, 73, 79, 98, 101, 102, 103, 106, 119, 141]. Вместе с тем, исследования в данном направлении сравнительно малочисленны и выполнены, главным образом, с целью повышения однородности птицы по живой массе в мясном бройлерном куроводстве и, в меньшей степени, при выращивании и содержании кур яичных кроссов. Требуются дальнейшие исследования по проблеме повышения однородности поголовья в стадах других видов сельскохозяйственных птиц как мясного, так и яичного направления продуктивности. Научно-исследовательские работы по разработке способов и технологических приёмов повышения однородности поголовья в перепеловодстве ранее не проводились.

**Цель исследований.** Цель диссертационной работы – оценить и научно обосновать эффективность создания равновесовых сообществ при выращивании и содержании перепелов мясо-яичного направления продуктивности.

**Задачи исследований.** Для достижения цели исследований поставлены следующие задачи:

1. Определить результативность инкубации равновесовых партий калиброванных по массе инкубационных перепелиных яиц.

2. Установить эффективность выращивания в равновесовых сообществах ремонтного молодняка родительского стада, выведенного из калиброванных яиц.

3. Изучить и оценить воспроизводительные качества перепелов родительского стада при содержании в равновесовых сообществах.

4. Определить эффективность выращивания перепелят промышленного стада, отведённых от равновесовых групп перепелов родительского стада.

5. Изучить мясные качества перепелят, выращенных до 6-недельного возраста в сообществах с высокой однородностью по живой массе в зависимости от возраста перепелов родительских форм.

6. Рассчитать и оценить показатели зоотехнической и экономической эффективности инкубации равновесовых партий калиброванных яиц, выращивания равновесовых сообществ ремонтного молодняка, содержания перепелов родительского стада при комплектовании равновесовыми группами, выращивания перепелят промышленного стада в зависимости от способа комплектования и возраста перепелов родительского стада.

**Научная новизна исследований.** Впервые в одном исследовании изучена и определена результативность инкубации равновесовых партий перепелиных яиц, созданных при калибровке яиц по массе, эффективность выращивания ремонтного молодняка и содержания перепелов родительского стада в равновесовых сообществах, созданных путём калибровки инкубационных яиц и получения перепелят с высокой однородностью. Установлена и научно обоснована целесообразность выращивания перепелят промышленного стада в равновесовых группах, отведённых от однородных по живой массе сообществ перепелов родительского стада. Впервые в сравнительном аспекте исследованы зоотехнические и экономические

показатели выращивания перепелят для производства мяса в зависимости от возраста перепелов родительских форм.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Данные, полученные в исследованиях, позволили получить новые знания о влиянии на результаты инкубации калибровки по массе перепелиных яиц и инкубации равновесовых партий яиц, о воспроизводительных качествах перепелов родительского стада, выращенных и содержавшихся в равновесовых сообществах, о продуктивности перепелят промышленного стада в зависимости от однородности поголовья по живой массе и возраста птицы родительских форм. Полученная научная информация дополняет имеющиеся теоретические сведения о воздействии изменчивости признаков на зоотехнические показатели в продуктивном птицеводстве.

Практическая значимость состоит в том, что разработан, научно обоснован и предложен для использования в интенсивном перепеловодстве способ создания равновесовых сообществ при комплектовании стада ремонтного молодняка и родительского стада с дальнейшим выращиванием перепелят для производства мяса.

**Реализация результатов исследований.** Результаты научных исследований апробированы и используются в производственной деятельности СГЦ «Загорское ЭПХ» – филиал ФНЦ «ВНИТИП» и в учебном процессе ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева.»

**Методология и методы исследований.** Методологическую основу научных исследований составили ранее выполненные работы отечественных и зарубежных учёных в области сельскохозяйственных и биологических наук. В исследованиях использованы методы научного познания – наблюдение, измерение, сравнение, обобщение, анализ, оценка, аналогия, умозаключение. Применены зоотехнические, биологические, биометрические и экономические экспериментальные и специальные методы.

**Положения диссертации, выносимые на защиту:**

1. Целесообразность калибровки инкубационных перепелиных яиц по массе для инкубации равновесовых партий яиц и создания равновесовых сообществ в стаде ремонтных перепелят.

2. Выращивание равновесовых групп ремонтных перепелят и комплектование равновесовыми сообществами перепелов родительского стада.

3. Инкубация однородных по массе партий яиц, полученных от равновесовых групп перепелов родительского стада.

4. Выращивание выведенных из равновесовых партий яиц перепелят промышленного стада для производства мяса с учётом весовых категорий и возраста перепелов родительских форм.

5. Зоотехническая и экономическая эффективность инкубации калиброванных яиц в равновесовых партиях, выращивания перепелят ремонтного и промышленного стада, содержания перепелят родительского стада в равновесовых сообществах.

**Степень достоверности результатов исследований.** Материалы и научные положения, выводы и предложения производству, изложенные в диссертации, базируются на экспериментальных и аналитических данных, полученных с использованием современных методов и методик исследований, цифровой материал обработан биометрически с использованием методов вариационной статистики. Достоверность полученных в экспериментах материалов подтверждается наличием первичной документации о выполненных исследованиях и достаточной апробацией полученных результатов.

**Апробация результатов работы.** Основные результаты и полученные положения, выводы и предложения производству доложены и обсуждены на следующих научных и научно-практических конференциях: Международной научно-практической конференции в рамках мероприятий «Десятилетия науки и технологий в Российской Федерации», 300-летия Российской академии наук (г. Краснодар, 24-25 апреля 2024 г.); Международной научной

конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 150-летию со дня рождения А.Я. Миловича (г. Москва, 3-5 июня 2024 г.); XXI Международной конференции «Мировое и российское птицеводство: динамика и перспективы развития – научные разработки по генетике и селекции сельскохозяйственной птицы, кормлению, инновационным технологиям производства и переработки яиц и мяса, ветеринарии, экономики отрасли» (г. Сергиев-Посад, 23-25 сентября 2024 г.); Международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 160-летию Тимирязевской академии (г. Москва, 2-4 июня 2025 г.).

**Личный вклад соискателя.** Автор диссертационной работы лично обосновал актуальность темы, поставил цель и сформулировал задачи исследований, подобрал и изучил научную литературу по теме диссертации, разработал методику и программу исследований, организовал и выполнил шесть экспериментов, обработал и обобщил полученные результаты, подготовил статьи для опубликования материалов диссертации и доклады на научные конференции, рукописи диссертации и автореферата, сформулировал основные положения диссертации, заключение, выводы, предложения производству и перспективы дальнейшей разработки темы.

**Публикация результатов исследований.** Результаты исследований и материалы диссертации опубликованы в 7 научных статьях, в том числе в 4 статьях в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, 3 – в изданиях индексируемых РИНЦ.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация изложена на 119 страницах печатного текста, содержит разделы и главы: «Обзор литературы», «Схема исследований, материал, методика, условия выполнения опытов», «Результаты исследований», заключение, предложения производству и список литературы, включающий 141 источник, из них 29 иностранных, приложение. Диссертационная работа иллюстрирована 55 таблицами и 15 рисунками.

## 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1. Состояние подотрасли перепеловодства: прошлое, настоящее и будущее

Наряду с традиционным бройлерным производством в нашей стране активно развивается перепеловодство – перспективная отрасль, которая обеспечивает рынок диетическими и деликатесными продуктами. В 2024 году, в структуре производства скота и птицы в живом весе, на производство птицы приходилось 42,5% или 7,2 млн т. [108]. Как показывают данные Росстата, в 2021 году в Российской Федерации насчитывалось 459,4 млн голов сельскохозяйственной птицы разных видов, в том числе 2,4 млн голов перепелов, а к 2022 г. общая численность сельскохозяйственной птицы составила – 551,2 млн голов [80, 96].

Популярность продукции перепеловодства в качестве диетических и лечебных продуктов способствует развитию отрасли во всем мире. В добавок к существующим фермам появляются новые, достигающие промышленных масштабов. С 1960-х годов единственной мясной породой оставалась порода фараон, выведенная селекционером А. Маршем в Калифорнии, путем скрещивания японских «немых» перепелов с диким видом. Живая масса взрослых перепелов не превышала 300 г. Однако, растущий спрос на крупные тушки способствовал началу селекционной работы по созданию пород с высокими мясными качествами. Так, в США выведены породы перепелов: коричневый и золотистый гигант и белые техасские, а во Франции – разновидности перепелов с массой до 450 г, которые в три раза больше, чем яичные перепела. В таких странах, как Великобритания, Германия, Италия, Канада и др., существуют специализированные фермы по производству мяса перепелов с успешной его реализацией. Несмотря на увеличение числа ферм, не удастся в полной мере удовлетворить потребности рынка [3-5, 11, 25, 28, 84, 135].

Повышенный интерес к перепеловодству обусловлен качеством получаемой от них продукции – мясо и яйца – отличаются высокими диетическими свойствами, при этом затраты на содержание перепелов быстро окупаются. На единицу живой массы перепелка производит в два раза больше белка за год по сравнению с курами-несушками высокопродуктивных промышленных кроссов. Для промышленного птицеводства особый интерес представляют мясные и мясо-яичные перепела, которые к 6-недельному возрасту достигают оптимальной живой массы, делая ее пригодной для убоя [95].

В мясной структуре питания, в нашей стране, мясо птицы занимает более 44%. В 2023 г. потребление мяса птицы на душу населения составило 35 кг, когда средний мировой показатель составляет 19 кг, а потребление куриных яиц – 260 штук. Основная доля приходится на мясо цыплят-бройлеров и индеек и куриные яйца, вследствие производства перепелиной продукции в незначительных объемах [106]. Перепела, как и куры, относятся к одному и тому же отряду куриных, но характеризуются существенными биологическими отличиями, несмотря на их таксономическое единство. У перепелов, в отличие от кур, отмечается выраженный половой диморфизм – масса перепелок выше на 15-17% по сравнению с массой самцов; специфический ритм яйцекладки, которая начинается с полудня и нарастает к вечерним часам; тонкая и пигментированная скорлупа. Перепелиные яйца и мясо являются гипоаллергенной продукцией и используются в ряде азиатских стран в качестве лечебного средства [6, 7, 49].

Благодаря химическому составу и вкусовым особенностям перепелиное мясо считается диетическим. В нем содержится сухих веществ – 25-27%, белка – 21-22%, жира – 2,5-4,0%, отличается высоким содержанием витаминов (А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>), микроэлементов и незаменимых аминокислот, а повышенное содержание лизоцима препятствует росту нежелательных микроорганизмов [4, 9, 21, 25, 64-66, 129].

В исследованиях Патиевой А.М. и др. при сравнительной характеристике минерального и витаминного состава мяса перепелов и цыплят-бройлеров установлено, что мясо перепелов превосходит мясо цыплят-бройлеров по содержанию витамина А на 0,27 мг или в 7,8 раз; витамина В<sub>1</sub> на 0,01 мг или в 1,1 раза; витамина В<sub>2</sub> на 0,1 мг или в 1,6 раз; витамина Е на 1,05 мг или в 4,5 раза; уровня железа на 1,9 мг или в 2,5 раза. [82].

На сегодняшний день перепелиное мясо является ценным видом сырья в технологии производства мясных продуктов специализированного назначения, функционального питания и лечебно-профилактических мясных продуктов. Специалистами разных стран высоко оценивается биологическая ценность мяса перепелов, что послужило появлению специальных ферм по выращиванию и переработке перепелов мясных пород, наряду с выращиванием яичных пород для производства яиц. Таким образом, особую значимость приобретает изучение технологических свойств и биологической ценности мяса перепелов для их оптимального использования в производстве специализированных продуктов [28, 82].

Интерес к перепеловодству обусловлен качеством получаемой от птицы продукции с относительно коротким сроком воспроизводства. К уникальным биологическим и хозяйственным особенностям перепелов относятся: скороспелость – производственный цикл от инкубации и до получения первого яйца составляет 52-66 дней; начало яйцекладки наступает в 5-6-недельном возрасте; высокая яичная продуктивность – за год можно получить до 280 штук яиц, при средней массе яйца 11 г на долю белка приходится 4,55 г, желтка – 3,51 г, скорлупы – 0,8 г; низкие затраты на кормление и содержание, на двухмесячный период выращивания необходимо 1,2-1,3 кг комбикорма при суточной потребности 20 г на голову; высокая температура тела повышает устойчивость к болезням и воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды; перепелиные яйца обладают иммуномодулирующим свойством и богатым витаминным составом,

высоким содержанием микроэлементов и наличием незаменимых аминокислот [21, 25, 48, 55, 84, 90, 100, 113, 117, 124, 129, 136-138].

В год самка производит около 2,5 кг яичной массы, что в 20 раз превышает ее живую массу. В начале яйцекладки масса яиц составляет 6-8 г, а к двухмесячному возрасту достигает 12 г. Морфологический состав яиц различается в зависимости от возраста птицы, условий содержания и кормления и генетических особенностей птицы. На морфологические качества яиц оказывают влияние как видовая, так и породная принадлежность сельскохозяйственной птицы. Так, у перепелов мясного направления продуктивности масса яйца выше вследствие высокой живой массы. При увеличении массы яйца изменяется соотношение его составных частей: масса белка и желтка, их питательность, прочность скорлупы [21, 23, 38, 55, 90, 133, 140].

Один из основных компонентов перепелиного яйца – желток, представляет собой биологически активный комплекс, в котором сконцентрированы жирорастворимые витамины – А, D, Е и К, водорастворимые витамины – В<sub>1</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub> и В<sub>9</sub>, минеральные элементы – Са, Fe, Zn и каротиноиды. Масса желтка в редких случаях учитывается в качестве селекционного признака, так как характеризуется низкой генетической изменчивостью по сравнению с другими продуктивными характеристиками. На его массу оказывают влияние породная принадлежность, возрастные изменения несушек, индивидуальные особенности птицы, условия содержания и кормления. Крупный желток обеспечивает высокую энергетическую ценность яйца, при отборе перепелиных яиц по морфометрическим параметрам (масса и индекс формы) увеличивается вывод молодняка от 8,0 до 10,0% [20, 110].

В ряде исследований установлено, что перепелиные яйца обладают повышенным содержанием аминокислот. В белке перепелиных яиц по сравнению с белком куриных содержание треонина больше на 57,1%, серина – 40,1%, гистидина – 36,8%, лейцина – 31,8%, валина – 28,5%, изолейцина –

27,3%, лизина – 23,2%, глицина – 20,8%, глутаминовой кислоты – 17,5%, фенилаланина – 12,5% и аргинина на 6,7%. Анализ желтка перепелиных яиц демонстрирует аналогичную тенденцию: содержание валина больше на 18,7%, изолейцина – 18,6%, гистидина – 15,5%, лизина – 12,6%, аргинина – 8,5%, треонина – 4,4%, глицина – 4,5%, тирозина – 3,5% и фенилаланина на 8,6% [6, 8].

По данным ученых перепелиные яйца превосходят куриные по содержанию питательных веществ. Интересно, что в пяти перепелиных яйцах, равных по массе одному куриному, содержится больше фосфора в 5 раз, железа – в 7,5 раз, витамина В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub> – в 6 и 15 раз соответственно. Помимо сельскохозяйственного назначения, перепела являются ценным объектом для научных исследований благодаря своим небольшим размерам, высокой яичной продуктивности, быстрому росту и развитию и короткому инкубационному периоду. Их использование в экспериментах уменьшает затраты и сокращает сроки исследований. Японских перепелов используют в различных областях науки, включая генетику, физиологию, токсикологию и др. [1, 2, 10, 20, 34, 35, 64, 87, 127, 130].

Перепелиные яйца обладают высокой пищевой ценностью и превосходят куриные по содержанию витаминного комплекса, макро- и микроэлементов. Уникальное соотношение жиров, белков, углеводов и минеральных веществ делает их идеальными для полноценного питания человека, особенно детей. В 100 г яиц энергетическая ценность составляет 159 ккал, при оптимальном соотношении белков – 13,2% и жиров – 11,3%. Их используют для профилактики и лечения при заболеваниях различной этиологии взрослых и детей. Многочисленные исследования подтверждают, что перепелиные яйца обладают иммуномодулирующими свойствами, стимулируя фагоцитарную активность и усиливая резистентность организма; противоопухолевыми – активируется система антиоксидантной защиты; антибактериальными, подавляя рост патогенной микрофлоры; и нормализуют

деятельность сердечнососудистой системы, желудочно-кишечного тракта [12, 33, 107].

Биологические особенности перепелов такие, как интенсивный рост, раннее половое созревание и короткий инкубационный период, определяет их ценность в использовании для проведения научных исследований. Благодаря высокой скорости воспроизводства в течение одного года получают до пяти поколений перепелов [24, 139]. В 2019 году в список селекционных достижений государственного реестра включена мясо-яичная порода перепелов – омская. При правильном подходе, разведение перепелов обеспечивает высокую экономическую эффективность с уровнем рентабельности 25-30%. В нашей стране данное направление из любительского занятия перешло в отдельную подотрасль птицеводства [10, 91].

Промышленное перепеловодство обеспечивает население высококачественной и экологически безопасной продукцией. Рентабельность производства перепелиного мяса во многом зависит от сроков их откорма. Максимальная живая масса достигается к 8-недельному возрасту, однако продолжительность откорма в разных хозяйствах колеблется от 4 до 10 недель, что обусловлено использованием различных пород [4, 25, 66, 95].

В нашей стране долгое время не велась селекционно-племенная работа с перепелами. Их разведением преимущественно занимались в небольших специализированных цехах, которые функционировали при крупных яичных птицефабриках, или в частных подсобных хозяйствах.

Оценка и отбор перепелов велась при помощи методов массовой селекции. Отбор проводили по показателям живой массы и экстерьерным характеристикам, что привело к незначительному увеличению живой массы, но к снижению яичной продуктивности, повышению смертности птицы и появлению экстерьерных дефектов, связанных бессистемным разведением в малых стадах без учета происхождения птицы.

Одним из важных этапов стало создание генофондной фермы при ЭПХ ВНИТИП (Сергиев-Посад) в конце XX века, основной задачей которой стало сохранение, восстановление и размножение существующих в стране разновидностей и пород [95].

При руководстве доктора сельскохозяйственных наук Н.В. Пигарева была сформирована исследовательская группа, которая занималась разработкой адаптационных методов для разведения и выращивания японских перепелов в климатических условиях Советского Союза [55].

Несмотря на короткую историю развития и низкий уровень потребления на душу населения, российский рынок перепелиной продукции находится на этапе активного роста, что обусловлено высоким потенциалом развития отрасли и благоприятной экономической средой. Распределение производителей перепеловодческой продукции в нашей стране в большей степени сосредоточено в Ярославской, Воронежской, Самарской, Московской областях и в Краснодарском крае. Рынок мяса перепелов в России оценивается в размере 600-800 тонн в год [67].

На территории нашей страны, как и во всем мире, разведением перепелов занимаются на уровне малых и средних ферм. Современный перепелиный рынок, по оценкам маркетологов, освоен примерно на 25% [28, 55]. При сохранении текущих тенденций прогнозируется увеличение объемов продукции перепеловодства в течение 3-5 лет – вдвое, а в последующем – со скоростью 20-25% в год [68].

Известно, что одна из крупных перепеловодческих фабрик АО «Угличская птицефабрика», расположенная в Ярославской области, инвестировала в развитие хозяйства свыше 30 млн рублей собственных средств. Кроме того, научные разработки, внедренные под руководством ФНЦ «ВНИТИП» РАН, за пятилетний период позволили получить экономический эффект в порядке 80 млн рублей. При должной инвестиционной поддержке перепеловодство может стать перспективной отраслью агропромышленного комплекса страны [26].

Развитие птицеводческой отрасли должно сопровождаться не только наращиванием объемов производства мяса и яиц, но и расширением ассортимента выпускаемой продукции, которое можно достигнуть как при углубленной переработке мяса и яиц кур, индеек, уток, гусей, так и разведением нетрадиционных для нашей страны видов птицы – цесарок и перепелов [18, 34, 95].

Одним из важных факторов, определяющим успех развития перепеловодческой отрасли, являются воспроизводительные качества птицы, которые в настоящее время не достигают оптимальных значений, что снижает показатели экономической эффективности производства. На данный момент разведением перепелов занимаются в промышленных масштабах, выведены новые породы. Ученые со всего мира продолжают изучать особенности данной птицы и совершенствуют технологии их выращивания. Перепелов активно используют в качестве объекта для научных исследований в таких областях науки, как генетика, физиология и др., кроме того, является единственной из видов сельскохозяйственной птицы, которую используют в космических исследованиях для разработки замкнутых систем жизнеобеспечения при длительных космических полетах. Высокий уровень яйценоскости, низкие затраты на кормления и высокий выход продукции с единицы площади определяют конкурентоспособность перепелов по сравнению с курами мясного и яичного направления. При этом, неделя жизни перепелки соответствует 3,5 неделям жизни курицы яичной породы, а показатель жизнеспособности эмбрионов перепелов в несколько раз выше по сравнению с аналогичным показателем других видов сельскохозяйственной птицы. Одной из основных задач современного перепеловодства является увеличение объемов производства яиц и мяса в условиях интенсивной эксплуатации [56].

## **1.2. Факторы эффективности инкубации перепелиных яиц**

Появление новых высокопродуктивных пород и кроссов с изменением генотипических признаков ведет к необходимости изучения биологических особенностей их воспроизводительных характеристик, с уточнением и корректировкой показателей качества яиц по результатам инкубации. Повышение показателей выводимости яиц и вывода кондиционного молодняка требует оптимизации инкубационного процесса. На качество суточного молодняка и его продуктивность влияют не только условия инкубации, но и биологическая ценность инкубационного яйца [39].

Инкубация представляет собой сложный высокотехнологичный процесс, конечный результат которого зависит от множества факторов. В многочисленных исследованиях отмечается, что ключевыми из них являются: формирование родительского стада с учетом физиологического состояния и генетических аспектов, морфологические и биохимические показатели яиц, соблюдение микроклиматических параметров и проведение контроля качества инкубационного процесса.

Известно, что с увеличением возраста несушек увеличивается масса яиц и снижается продолжительность инкубации, что обусловлено более высокой стадией развития эмбриона в таких яйцах. Наиболее выраженное снижение наблюдается с 28- до 32-недельного возраста. Так, при инкубации яиц от 28-недельных кур продолжительность составила 495 ч, от 32-недельных – 484 ч [46, 47].

В исследованиях Колокольниковой Т.Н. и др., проведенных на перепелах породы фараон, установили, что с увеличением возраста родительского стада изменяется масса перепелиных яиц, масса эмбриона без желточного мешка, окно и среднее время вывода перепелят. Так, средняя масса яиц, полученных от несушек 98-266-дневного возраста, изменялась в пределах 13-14 г, средняя масса эмбриона без желточного мешка на 15,5 сутки от 7,5 до 8,1 г, окно вывода от 29 до 36 ч, среднее время вывода – 396-

402 ч. По результатам инкубации получили вывод молодняка на уровне 67,3-71,1%, что указывает на разную способность перепелят к выводимости из яиц в зависимости от их средней массы [53].

В других исследованиях подтверждается влияние возраста несушек на качество инкубационных яиц и на результаты их инкубации. С увеличением возраста перепелок повышалась масса снесенных яиц. Так, масса яиц у перепелок радонежской породы в 266-дневном возрасте выше по сравнению с массой яиц у перепелок 98- и 210-дневного возраста на 11,99% и 4,59%, а у породы омская – на 6,27% и 3,99% соответственно. Показатели выводимости яиц и вывода молодняка у несушек радонежской породы в 210-дневном возрасте превосходили по сравнению с несушками в возрасте 98 дней на 2,39% и 2,74%, а с несушками 266-дневного возраста на 8,73% и 8,89%. Такая же тенденция наблюдалась у перепелок омской породы, составив разность в 98-дневном возрасте – 2,56% и 3,55%, в 266-дневном – 8,14% и 8,43% соответственно [89].

В подобных исследованиях изучено влияние возраста несушек на качество инкубационных яиц и эмбриональное развитие перепелов. Объектом исследований послужили яйца перепелов породы фараон, срок хранения яиц составил трое суток. Отмечается, что с увеличением возраста перепелок увеличивались потери массы яиц во время инкубации. Так, потеря массы в яйцах, полученных от 10-недельных перепелок на 15-е сутки инкубации составила 8,36%, что на 1,24% и 0,73% меньше, чем в яйцах от 16- и 34-недельных перепелок соответственно. Показатели выводимости яиц и вывода молодняка снижались по мере увеличения возраста несушек. Процент выводимости снизился на 4,9, а вывода молодняка – 21,3 [29].

В Московской области на базе ООО Генофонд проведена селекционная работа по совершенствованию качеств материнской линии за три поколения на перепелах породы радонежские. Для формирования исходной группы (поколение  $F_0$ ) отбирали особей из селекционных гнезд, которые превосходили по среднему значению по выходу молодняка от несушки не

менее 10%. Молодняк выращивали в специальных клетках, по достижению 5-недельного возраста перевели в клеточную батарею для взрослой птицы.

В ходе эксперимента получилось увеличить яйценоскость на 3,4 яйца или 1,8%, выход инкубационных яиц – 1,7%, выход молодняка на несушку – 9,1%. По массе яиц не отмечалось существенных различий. Инкубационные показатели яиц перепелок третьего поколения превосходили по оплодотворенности на 1,5%, выводимости яиц – 2,5% и выводу молодняка на 3,3%. Один из комплексных показателей – выход перепелят от несушки увеличился на 9,1%. Сохранность взрослых перепелов во всех группах оставалась высокой – 93,6-94,6%. На живую массу потомства влияла живая масса родителей, оптимальные значения в 5-недельном возрасте составляли 270-330 г.

Изменчивость массы яйца в  $F_1$  составила – 6,2%, а в  $F_3$  – 3,4%. При проведении селекционной работы удалось увеличить яйценоскость материнской формы до 195,3 шт. яиц, при этом яйца со средней массой ниже 12 г в первом поколении составили 15,3%, во втором – 12,7% и в третий год наблюдений – 10,4% [92-94, 94 5, 17, 22, 90, 122].

Формирование родительского стада перепелов осуществляется с учетом живой массы и затрат корма на 1 кг прироста живой массы. В зарубежных исследованиях при оценке живой массы и морфологических характеристик яиц отмечалась высокая повторяемость признаков, за исключением толщины подскорлупной оболочки [113]. Многолетний отбор по живой массе позволяет увеличить массу яиц [114], при это отмечают не только количественные изменения, но и происходит перестройка метаболических процессов: изменяются сроки полового созревания, эффективность использования питательных веществ, перестраивается гормональная регуляция и др. [115, 116, 131] Оптимальным сроком для отбора служит возраст 4-6 недель, когда можно рассчитать затраты корма и предотвратить ожирение племенной птицы [34].

В исследованиях Рехлецкой Е.К. и Дымкова А.Б. родительское стадо перепелов сформировали по признаку «малый диаметр яйца» с целью изучения яичной и мясной продуктивности последующего поколения. В ходе эксперимента установили, что половая зрелость в опытной группе наступила раньше на 3,2 дня; увеличилась интенсивность яйценоскости на 0,7%; повысилась масса яиц на 0,5-0,8 г. По результатам инкубации отмечается оплодотворенность – 91,8%, выводимость яиц – 84,0%, вывод молодняка – 76,6%. Убойный выход самцов составил – 68,7%, самок – 62,1%. Применение отбора по малому диаметру яйца позволяет повысить однородность стада последующих поколений по продуктивным характеристикам [88, 91].

В исследованиях Ройтера Я.С. и др. оценивали яйценоскость, выход и качество инкубационных яиц в зависимости от весовых категорий. Так, для яиц с массой в пределах от 11,0 до 17,0 г показатели оплодотворенности находились в пределах 82,0-85,0%; выводимости яиц – 71,9-78,6%; вывода перепелят – 59,0-66,0%. Отмечено, что яйца со средней массой от 11 до 12 г и от 16,1 до 17 г уступали по результатам инкубации. При средней массе яиц 11-12 г выводимость яиц составила 71,9%, что ниже на 6,7% по сравнению с аналогичным показателем группы со средней массой яиц 14,1-15,0 г [94].

В условиях инкубатория Угличской птицефабрики проведен эксперимент для оценки инкубационных показателей яиц разной массы и формы в абсолютных единицах измерения. Наилучшие показатели по выводимости отмечены у крупных яиц с массой 14-16 г, в то же время учеными ВНИТИП рекомендуется использовать для инкубации яйца средних размеров. При инкубации яиц с массой 13 г показатель выводимости составил 100%, а средний уровень живой массы перепелят 9,4 г [27].

В исследованиях Щербатова В.И. и др. отмечается, что на эффективность инкубации яиц большое влияние оказывает масса и индекс формы яиц. Яйца откалибровывали на 6 групп с учетом их массы: в первую опытную группу отсортировали яйца с массой 10,0-10,9 г; во вторую – 11,0-11,9 г; в третью – 12,0-12,9 г; в четвертую – 13,0-13,9 г; в пятую – 14,0-14,9 г;

в шестую – 15,0-15,9 г. Оплодотворенность яиц во всех исследуемых группах составила 90,0-94,0%. Максимальные показатели по выводимости (91,5-93,6%) и выводу молодняка (86,0-88,0) отмечены у яиц с массой от 13,0 до 14,9 г, минимальные при средней массе 15,5 г [110, 112].

В подобных исследованиях отмечается зависимость формы яиц от их массы и влияние на выводимость. Мелкие яйца (11,0-11,9 г) отличались индексом формы 78,9%, то есть округленной формой. При увеличении массы яйца изменялся индекс формы в пределах от 75,14 до 76,85%. У крупных яиц (15,0-15,9 г) наблюдалась удлиненная форма, а индекс массы составлял 75,7%, что происходило за счет увеличения большого и малого диаметра.

Проведенная комплексная оценка показала взаимосвязь между массой яиц и качественными характеристиками. Оптимальное соотношение составных компонентов яйца – белка, желтка и скорлупы составляет 6:3:1. Если масса белка превышает массу желтка в два раза, то наблюдаются высокие инкубационные и питательные качества яиц. Такое соотношение отмечалось у яиц с массой 13 г и более и индексом формы менее 75,0-77,0%. С увеличением массы яиц доля скорлупы не меняется и составляет около 10% от массы. Рассчитанные индексы свидетельствовали о высоком содержании белка и желтка в яйцах с массой 14,0-14,9 г. Яйца с массой от 13,0 до 14,9 г отличались высокой выводимостью яиц, а крупные с массой от 15 до 15,9 г низкой. Средняя масса суточного молодняка находилась в пределах от 8,9 до 11,6 г, что составляла 69,4-76,4% от массы инкубируемого яйца [109, 110].

Таким образом, отбор яиц по массе и индексу формы приводит к повышению инкубационных показателей и повышает вывод молодняка до 10%.

В исследованиях Зотова А.А. и др. в сравнительном аспекте рассмотрены инкубационные качества перепелиных яиц пород радонежские и фараон. По морфологическим показателям яиц существенных различий между породами не установлено, за исключением индекса формы, который у породы фараон выше на 5,6%. Выводимость яиц в группах составила 86,2%,

вывод молодняка у породы фараон выше, чем у радонежской породы на 4,3%. [45].

Прединкубационный отбор яиц – ключевой технологический этап при инкубации яиц сельскохозяйственной птицы, основной задачей которого является повышение выводимости яиц и вывода кондиционного молодняка. Оптимальное соотношение белка и желтка повышает результаты инкубации. Высокая доля желтка в яйце, что характерно для мясных пород (30-31%), обеспечивает высокую живую массу молодняка при выводе и способствует их интенсивному росту при выращивании.

При изучении морфологических показателей яиц тexasской породы перепелов отмечалось, что при массе яиц 13 г масса желтка не превышала 4 г, при массе яиц 17,5 г увеличивалась масса желтка до 5,3 г, но снижалась доля желтка. Наблюдалась линейная зависимость: увеличение массы яиц на 1 г приводило к увеличению массы желтка в среднем на 0,29 г. Между массой яйца и индексом формы низкая отрицательная связь, но с ростом индекса формы снижалась доля желтка в яйце. Таким образом, проведение прединкубационного отбора, не нарушая целостности скорлупы, позволяет определить оптимальное сочетание параметров массы яиц и их форм, что оказывает влияние на результаты инкубации [111].

В опытах с целью повышения эффективности инкубационного процесса изучали влияние различных температурных режимов на эмбриональное развитие перепелов. Объектом исследований послужили перепелиные яйца несушек тexasской породы. Перед закладкой в инкубатор «Masalles» яйца хранились 5 суток. В одной группе установили следующие параметры температурного режима: в первые двое суток инкубации 38,0 °С, до 15 суток 37,6 °С и за два дня до вывода перепелят 37,2 °С. Во второй группе стабильный режим: первые 15 суток инкубации 37,6 °С и за два дня до вывода 37,2 °С. Масса суточных перепелят коррелировала с массой инкубационных яиц при уровне корреляции 0,84.

Изменение температурного режима приводит к повышению или уменьшению частоты сердечных сокращений в момент локального воздействия этих температур, что позволяет использовать данный показатель в качестве диагностического критерия для оценки физиологического состояния эмбрионов во время инкубационного процесса [59].

В других исследованиях отмечается, что колебания температурного режима во время инкубации – периодическое охлаждение или нагрев, влияет на процент вывода молодняка, при этом эмбрионы мясных пород птицы чувствительнее яичных пород [119].

На инкубационные качества яиц оказывает влияние как срок хранения яиц, так и способ. В научных трудах Кулешовой Л.А. отмечается, что размер воздушной камеры в качестве критерия оценки свежести перепелиных яиц малоэффективен. При одинаковых условиях хранения перепелиные яйца, в сравнении с куриными, теряют массу быстрее в 1,21-1,38 раза, причем мелкие интенсивнее крупных. На старение яиц влияет в значительной степени температурный режим и влажность воздуха. В результате длительного и некачественного хранения снижается масса яиц, из-за чего определенная часть яиц становится непригодной для инкубации [54].

В опытах Поповой Л.А. и Комарчева А.С. яйца хранили в течение 5, 10, 15 суток в трех различных положениях – горизонтально, тупым и острым концом вверх. Во время хранения яиц температуру поддерживали на уровне 10-12 °С, влажность – 70-80%. С увеличением срока хранения увеличивалась потеря влаги, что приводило к уменьшению массы яйца. За 15 суток при хранении яиц острым концом кверху испарилось наименьшее количество влаги – 3,2%. При хранении тупым концом вверх уже в первые 5 дней отмечалась усиленная потеря влаги – 4,0%, а за 15 суток – 12,1%, то есть традиционное хранение для куриных яиц приводит к большой усушке при хранении перепелиных. По истечению 10 суток процессы старения яиц усиливались, что выражалось в уменьшении массы белка и увеличении массы желтка. Хранение яиц острым концом вверх способствовало

увеличению выводимости яиц в пределах 9,3-37,2% и высокому выводу молодняка вне зависимости от сроков хранения. Таким образом, в ходе эксперимента установлено, что данный способ хранения замедляет процессы старения яиц и позволяет увеличить срок хранения перед инкубацией [86].

### **1.3. Создание равновесовых сообществ в птицеводстве**

Вопрос создания равновесовых сообществ в условиях промышленного птицеводства недостаточно изучен как на территории нашей страны, так и за рубежом.

Однородность стада по живой массе является решающим фактором в достижении высоких показателей по сохранности и продуктивности птицы в промышленном производстве. При автоматизированном убое и переработке необходима однородность начального продукта. Перепела характеризуются высокой изменчивостью живой массы и, как следствие, массы инкубационных и пищевых яиц, из-за чего снижается соответствие сырья технологическим требованиям, затрудняется механизированная обработка тушек. В связи с этим необходимо повышать однородность по живой массе и массе инкубационных и пищевых яиц в стадах птицы [13-16, 30, 47, 50, 60-62, 69-73, 128].

Как отмечается в отечественной и зарубежной литературе, однородность стада оценивают по количеству птицы с живой массой  $\pm 10-15\%$  (в суточном возрасте  $\pm 5\%$ ) от среднего значения. Однородность суточных цыплят определяют по количеству особей с длиной тела в пределах  $\pm 3\%$  от средней длины по партии.

По рекомендациям ученых ВНИТИП однородность в стаде мясных кур необходимо оценивать по массе яиц, а не по живой массе птицы, поскольку воздействие стрессовых факторов быстрее отображается на колебаниях массы яиц. Применение данного метода позволяет в короткие сроки

устранить технологические нарушения для повышения однородности стада [40].

Оценку по живой массе проводят путем индивидуального взвешивания птицы в один и тот же день недели и время суток с точностью до 5-10 г. В период выращивания взвешивают каждую неделю в утреннее время (перед кормлением), в продуктивный период – раз в две недели после полудня. Для этого в каждом птичнике выбирают контрольные клетки (по 50-100 голов) из разных зон.

Оценку стада по массе яиц проводят по секции, которая располагается посередине птичника, после дневного сбора. Отбор производят из несортированных яиц, взвешивают индивидуально с точностью до 0,1 г. При сборе 100 яиц оценивают каждое второе, при 150 – каждое третье.

Однородность стада облегчает его содержание, поскольку основная часть поголовья находится в одинаковом физиологическом состоянии и одинаково реагирует при изменениях условий содержания и кормления. Высокий пик продуктивности достигается после начала яйцекладки. Высокая однородность стада повышает показатели сохранности поголовья, продуктивности птицы, продолжительности яйцекладки, однородности и качества продукции, улучшается эффективность проводимых мероприятий с птицей, включая ветеринарно-санитарных, уменьшаются затраты корма на единицу продукции, убой и переработку [41, 77, 105].

Минимальное значение однородности поголовья должно составлять 80-85% вне зависимости от методики оценки. В селекционных стадах используют коэффициент вариации ( $C_v$ ) – его низкие показатели свидетельствуют о высокой однородности. При низкой однородности отмечаются отклонения в росте и развитии птицы. Калибровка инкубационных яиц по массе, как показывают исследования российских ученых, увеличивает однородность в стаде цыплят-бройлеров на 9,1-18,0% [69].

Однородность поголовья в первую неделю постэмбрионального развития определяет эффективность выращивания ремонтного молодняка, поскольку на момент вывода некоторые физиологические процессы не полностью работают и находятся на стадии развития. В начальный период выращивания (0-3дня) у цыплят отсутствует полноценная терморегуляция собственного организма. То есть понижение температуры в окружающей среде ведет к снижению температуры тела. Маленькие цыплята теряют больше тепла, чем крупные. Кроме того, низкая температура воздуха негативно сказывается на потреблении корма и воды.

Разброс в живой массе цыплят при посадке больше, чем у только вылупившихся, что зависит от таких факторов, как масса на момент вывода, длительность пребывания в выводном шкафу, степень обезвоживания в процессе транспортировки до места назначения [46, 128].

Поскольку инкубация яиц от несушек разного возраста не позволяет синхронизировать вывод молодняка, то рекомендуется калибровка суточных цыплят по продолжительности инкубации: первая группа – продолжительность инкубации 485-497 ч, вторая – 498-510 ч, с последующим выращиванием по группам позволяет повысить однородность поголовья на 5% [46].

При низком уровне однородности суточных цыплят наблюдаются низкие темпы в росте и развитии, увеличиваются затраты корма, повышается падеж в первую неделю жизни.

Неоднородность взрослого поголовья может быть обусловлена низкой однородностью суточных цыплят, некачественным дебекированием, совместным содержанием разновозрастной птицы, высокой плотностью посадки, неудовлетворительными параметрами микроклимата, несбалансированным кормлением и др.

Представитель компании Hubbard Клод Тудик к основным причинам низкой однородности в стаде цыплят-бройлеров относит: низкую однородность ремонтного молодняка родительского стада, комплектование

стада цыплят от разновозрастного родительского стада, плохие условия при содержании и кормлении в начале периода выращивания, низкий уровень аминокислот в питании, использование в кормлении сырья с низкой усвояемостью, высокую концентрацию аммиака в воздухе, неисправности кормового и питьевого оборудования.

По мнению отечественных ученых основными факторами, снижающими однородность стада молодняка, являются: отсутствие калибровки инкубационных яиц, инкубирование яиц от несушек разного возраста, несоблюдение сроков и температуры при хранении, механическое повреждение при сортировке яиц, неравномерное распределение температурных и влажностных параметров в инкубационных и выводных шкафах, нарушения режимов сбора и первичной обработки, транспортировки, охлаждения, сроков хранения и инкубационных процессов [46].

Экспериментальные данные показывают, что калибровка яиц по массе или сортировка суточных цыплят по живой массе, обеспечивает однородность по живой массе стада цыплят-бройлеров на 9-12%.

Несмотря на высокую эффективность клеточного содержания птицы, не удастся поддерживать одинаковые микроклиматические условия на разных ярусах батарей, что ведет к разнородности стада по росту и развитию и продуктивным характеристикам. Отмечается, что на верхних клетках высокий уровень освещенности и температуры воздуха, низкая влажность воздуха, что повышает подверженность птицы к стрессовым факторам. В связи с этим на верхних ярусах следует размещать наиболее развитых особей.

Калибровка птицы с учётом живой массы в 35-дневном возрасте и при перемещении в производственное помещение для взрослого стада, как и размещение по ярусам в клеточных батареях по весовым категориям: на верхнем – «тяжелые», среднем – «средние», нижнем – «легкие», повысило показатели однородности стада на 6-10%, сохранности молодняка – 1,5-2,0%

и кур – 2,0-2,4%, яйценоскости на начальную несушку – 4,0-5,3%, снизив затраты корма в пределах 10 яиц до 4-6% [47, 99].

На практике редко однородность родительского стада превышает 80% с критерием  $\pm 10\%$  от среднего значения по стаду. Мясную птицу можно разделить на три категории: «легкие» – общее количество которых по стаду составляет 5-10%, «средние» – 75-80%, «тяжелые» – 5-10%. В ряде научных работ изучали влияние различных способов комплектования родительского стада по живой массе на продуктивность птицы. Применили новый способ комплектования, разместив «тяжелых» петухов с «легкими» курами, а «легких» петухов с «тяжелыми» курами. К категориям «легкие» и «тяжелые» отнесли особей при отклонении на  $\pm 10\%$  от среднего значения. Отмечается, что при таком комплектовании стада продуктивные и воспроизводительные качества оставались на уровне показателей птицы, которую комплектовали по «стандартной» схеме [42, 43, 98].

В мясном птицеводстве следует контролировать однородность по живой массе в родительских стадах, поскольку отмечается положительная корреляция между показателями живой массы и массой яиц, что определяет однородность молодняка, полученного из одинаковых по весу яиц [44, 69, 71, 78].

В 2013-2014 гг. на Петелинской и Ново-Петровской птицефабриках проводились исследования с целью создания равновесных сообществ в родительском стаде и повышения однородности инкубационного яйца путем сортировки по живой массе суточных ремонтных курочек кросса «Иза F-15». Создание равновесных сообществ в родительском стаде позволило повысить однородность поголовья по живой массе на 6,1-9,4%, яйценоскость на начальную несушку – 11,9-14,3 шт., однородность яйца по массе – 13,3-16,7%, вывод цыплят – 2,4-4,8%, снизились показатели изменчивости живой массы кур на 1,6-2,9% и массы яиц на 1,3-2,3%. Рентабельность производства яиц в родительском стаде повысилась в среднем на 2,5% [70, 73, 79].

При совместном выращивании молодняка, полученного из яиц разной массы, нивелируется преимущество калибровки инкубационных яиц по массе. Поддержание высокого уровня однородности стада возможно при выращивании цыплят согласно их весовым категориям. В равновесовых сообществах уменьшается конкуренция внутри поголовья, снижается падеж, повышаются продуктивные показатели стада.

Ряд исследований показали, что использование подогретой воды в поении цыплят способствовало повышению однородности стада на 6,3-9,4%, сохранности ремонтного молодняка на 2,6-6,7%, яйценоскости на начальную несушку до 14,0%, потребление корма на 1 ремонтную молодку снизилось до 3,0-7,2%, затраты корма в пределах 10 яиц уменьшились на 5,1-9,4% [46].

В исследованиях Блинова Е.В. отмечается, что отбор цыплят по продолжительности эмбрионального развития с последующим выращиванием в отдельных группах влияет на однородность стада-кур несушек. Объектом исследований послужили куры кросса «Ломанн ЛСЛ». По средней массе эмбрионов в группах не имелось существенных различий, цыплят сортировали по продолжительности их эмбрионального развития. Качество молодняка оценивали по скорости оперения и массе внутренних органов. В ходе эксперимента установлено, что в опытных группах сохранность молодняка в 22-недельном возрасте составила 94,8-95,4%, яйценоскость на среднюю несушку выше на 3,5-5,2 шт., снизилась себестоимость ремонтного молодняка, рентабельность производства повысилась на 1,1% в сравнении с традиционным способом комплектования стада. Экономическая эффективность в расчете на 1000 голов ремонтного молодняка в виде дополнительной прибыли составила 2974,2 руб. [13-15].

В научных работах Столляра Т.А. и Гурова И.В. обосновывается эффективность выращивания молодняка яичных кур в равновесовых сообществах. Исследования проводились в производственных условиях ОАО «Красногорское агропромышленное общество» на курах кросса «Хайсекс белый». Калибровка курочек по живой массе в суточном возрасте с

последующим выращиванием в равновесовых сообществах позволило повысить однородность стада и деловой выход молодок [30, 101, 102, 126].

В других научных исследованиях отсортировали суточных цыплят по живой массе с последующим выращиванием в равновесовых сообществах с целью повышения однородности стада. В ходе эксперимента удалось повысить показатели среднесуточного прироста на 5,3%, сохранности поголовья – 1,0%, однородности стада – 10,9%, рентабельности производства – 7,7%, индекс эффективности выращивания составил 35 единиц [72].

По некоторым данным отмечается, что по однородности партий суточных цыплят возможно прогнозирование их падежа в первую неделю выращивания. Ряд исследований показывает, что критерием определения однородности партии является общая длина цыпленка, несмотря на возможные погрешности в пределах 0,5-1,0 см по субъективным причинам. Однородность суточных цыплят обеспечивает высокую жизнеспособность при выращивании и оптимизацию конечного результата их выращивания [47].

Результативность инкубации зависит от массы яиц. Исследования показывают, что при инкубации яиц со средней массой наблюдаются высокие показатели вывода молодняка, при инкубации крупных – показатели ухудшаются. Анализ закладываемых на инкубацию яиц показывает, что 10-15% яиц отличаются от стандартных параметров массы, то есть мелкие или очень крупные. Инкубация крупных яиц при стандартных режимах инкубации может привести к таким проблемам, как затрудненный газообмен, из-за уменьшения поверхности площади к объему; толстая скорлупа снижает скорость испарения влаги; увеличивается риск перегрева. Молодняк из таких яиц относится к некондиционному и выбраковывается [81, 120, 134].

Проведенные исследования подтверждают высокую корреляцию между массой инкубационных яиц и живой массой цыплят. Большой разброс по массе увеличивает окно вывода и неоднородность стада суточных цыплят. Инкубация калиброванных по массе яиц с последующим выращиванием

молодняка по группам в соответствии с весовыми категориями позволяет повысить рентабельность производства [52, 76].

Не менее значима однородность стада взрослого поголовья кур по живой массе и массе яйца, поскольку от такого стада можно получить высокие показатели по сохранности, яйценоскости, выходу инкубационных яиц. При однородном по массе поголовье в максимальной мере реализуется генетически заложенный потенциал птицы [83].

#### **1.4. Влияние технологических и биологических факторов на зоотехническую эффективность выращивания перепелов**

В условиях интенсивного птицеводства достижение высоких зоотехнических показателей является необходимым условием для обеспечения высокой экономической эффективности отрасли. Для их достижения требуется комплексный подход во всех звеньях производственного процесса: от инкубации яиц до получения конечного продукта. К ключевым факторам, определяющим яичную и мясную продуктивность сельскохозяйственной птицы, относятся: породные особенности птицы, физиологическое состояние, условия содержания (плотность посадки, тип оборудования, фронт кормления и поения), микроклиматические параметры (температурный режим, влажность воздуха, скорость воздухообмена, концентрация вредных газов), кормление (сбалансированность рациона, режим кормления) и др.

В исследованиях Гогаева О.К. и др. в сравнительном аспекте изучены показатели мясной продуктивности перепелов разных пород для определения наиболее эффективной по продуктивным качествам. Отобрали суточный молодняк в количестве 50 голов от таких пород, как английская белая, маньчжурская, смокинг-овая, фараон и эстонская. Отмечается, что на 60-е сутки выращивания живая масса перепелят английской белой составила в среднем 263,2 г, что выше на 8,4-37,6 г или 4,07-16,6% по сравнению с

другими породами. По результатам убоя и анатомической разделке высокие показатели получены у английской белой породы: масса потрошенной тушки – 183,4 г, убойный выход – 79,97% [25].

Подобные исследования выполнены на базе Тимирязевской академии, в которых изучена мясная продуктивность перепелов различного происхождения, в том числе популяции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, птицы, полученной на базе породы золотистый гигант французской селекции и мясной породы фараон польской селекции. Установлено достоверное превосходство самок перепелов 7-недельного возраста, полученных на базе породы золотистый гигант над сверстницами по показателю средней живой массы на 13,7% [4].

В научных исследованиях Наумовой В.В. оценивается эффективность откорма перепелов в зависимости от сроков выращивания. С увеличением сроков выращивания увеличивалась живая масса птицы, которая в 5-недельном возрасте составила в среднем 214,5 г, в 6-недельном – 254,3 г, в 7-недельном – 271,9 г, в конце выращивания – 288,6 г [65].

Интенсивный прирост живой массы отмечается с 21- по 40-дневный возраст, после темпы наращивания снижаются. В этот период среднесуточный прирост самцов составил до 8,6 г, самок – 9,4 г. Выращивание перепелов в клеточных батареях до 6 недель позволило установить показатели живой массы у самцов 241,8 г и у самок 252,3 г. При дальнейшем выращивании прирост живой массы резко снижается, существенно у самцов. Высокий процент по убойному выходу получен от перепелов 5-6-недельного возраста: у самцов – 72,3-72,4%, у самок – 72,8-73,0%, к 7-8 недельному возрасту показатели снизились и составили у самцов – 71,4%, у самок – 70,6-70,8%.

С увеличением возраста перепелов наблюдается увеличение внутреннего и подкожного жира. В некоторых исследованиях отмечается, что интенсивный селекционный отбор птицы по живой массе способствовал увеличению абдоминального жира [123]. Масса потрошенной тушки у самок

выше, чем у самцов, причем с возрастом преимущество увеличивалось. Абсолютная масса потрошенной тушки в 4-недельном возрасте у самок больше, чем у самцов на 2,5%, в 5-недельном – 4,9%, в 6-недельном – 6,6%, в 7-недельном – 6,7%, 8-недельном – 14,4%. При увеличении сроков выращивания повысились производственные затраты, в том числе и затраты корма на производство 1 кг мяса. Высокая прибыль от реализации продукции получена при убойе перепелов в 6-недельном возрасте. Так, уровень рентабельности составил 37,1%, что больше на 1,5%, 5,6% и 6,4%, чем при убойе в 5-, 7- и 8- недельном возрасте соответственно [66].

Исследования других авторов подтверждают, что наиболее интенсивный прирост живой массы наблюдается до 6-недельного возраста. Так, живая масса самцов составила 238,6 г, самок – 242,1 г. При убойе и анатомической разделке перепелов разных возрастных групп отмечено, что интенсивный прирост мышечной массы наблюдался до 42-дневного возраста. Таким образом, оценку и отбор перепелов для формирования родительского стада целесообразно проводить в 5-6 недельном возрасте [34].

Аналогичные исследования продолжены, в том числе с учётом конверсии корма. По эффективности использования кормов отмечается, что наибольший прирост живой массы приходится до 5-недельного возраста. У самцов затраты корма на 1 кг прироста живой массы составили 2,65 кг, что ниже на 1,14-1,83 кг, чем за 7-8 недель выращивания, у самок – 2,7 кг, что ниже на 1,01-1,52 кг соответственно [35].

Наряду с учетом мясной продуктивности птицы, необходимо проводить селекцию на увеличение яичной продуктивности самок, которая и определяет хозяйственную ценность птицы в промышленном птицеводстве. Яичную продуктивность оценивают по ряду показателей: яйценоскости, интенсивности яйценоскости и массе яиц. Сопоставление показателей яйценоскости, к примеру, на начальную и среднюю несущку, свидетельствует и о сохранности стада [23]. В яичном куроводстве при увеличении яйценоскости наблюдается отрицательная корреляция с живой массой. При

снижении яйценоскости, в свою очередь, уменьшается эффективность использования племенного поголовья, что отражается на валовом производстве мяса бройлеров [17]. Средняя продуктивность перепелов японской породы за биологический цикл составляет 250 яиц, при индивидуальном учёте достигает значения 284 яйца. Полученные в исследованиях результаты свидетельствуют о высоком коэффициенте изменчивости признака – 16,8%. Интенсивность яйценоскости у молодых несушек выше по сравнению со зрелыми, однако масса яиц у зрелых несушек выше, чем у молодых. Возраст 16-20 недель характеризуется оптимальным соотношением яйценоскости и средней массы яиц [24, 121].

В других исследованиях яйценоскость на начальную несушку у маньчжурской породы составила 95,4 шт. яиц, что выше по сравнению с английской белой на 14,0 шт. или 17,2%, породой фараон – 11,2 шт. или 13,2%, смокинговой – 4,9 шт. или 5,4%, эстонской – 3,1 шт. или 3,4%. Наименьшая средняя масса яиц у несушек эстонской породы – 13,34 г. Однако, по массе белка превосходят породу фараон на 1,5%, смокинговую – 1,3%, маньчжурскую – 0,5%. По морфологическому анализу яиц отмечено, что яйца перепелов английской белой породы превосходили по массе белка и желтка яйца других пород: породу фараон на 2,0 и 3,6%; смокинговую – 1,8 и 2,9 %; эстонскую – 0,5 и 5,9 %; маньчжурскую – 0,9 и 6,2 %, соответственно [12, 33].

Исследование Дымкова А.Б. и Радченко М.Н. анализирует продуктивность мясных перепелов при разной плотности посадки. Опыт проведен на радонежских перепелах на базе Сибирского научно-исследовательского института птицеводства. Плотность посадки 80 и 90 голов на 1 м<sup>2</sup> повышает сохранность поголовья на 1,25-2,50%. При плотности посадки 80 голов на 1 м<sup>2</sup> увеличивается живая масса самцов на 1,86-2,18%, самок – 3,71-6,29% по сравнению с плотностью посадки 90 или 100 голов на 1 м<sup>2</sup>. Снижение плотности посадки увеличило показатели убойного выхода, при этом у самцов больше, чем у самок. В среднесуточном

потреблении корма существенных различий не отмечалось. Себестоимость мяса при плотности посадки 80-90 голов уменьшилась на 1,97-4,53% [38].

В научной работе Рядчикова В.Г. и Кривошековой К.А. изучали влияние разного уровня клетчатки в стартерных комбикормах на продуктивные качества перепелов. До 4-недельного возраста в кормлении использовали комбикорма с одинаковой питательной ценностью, но с различным содержанием сырой клетчатки, после всем группам скармливали комбикорм с уровнем клетчатки 6%. Высокие показатели по средней массе, абсолютному и среднесуточному приросту получены при вскармливании корма с 5%-м уровнем сырой клетчатки. Так, на 42-е сутки живая масса составила 164,8 г, что больше на 1,7-5,9%, чем в остальных группах; среднесуточный прирост – 3,73 г, затраты корма на 1 кг – 101,8 руб. [97].

В другом исследовании доказано, что введение в рацион перепелов техасской породы кормового грибного автолизата повысило сохранность поголовья до 94% вне зависимости от условий содержания – клеточное или напольное. За период 4-8 недельного выращивания перепелов наблюдаются статистически значимые различия по живой массе в группах, которые получали кормовую добавку. Так, живая масса перепелов из опытных групп на 28-е сутки выращивания при клеточном и напольном содержании составила 260,52-270,96 г, что больше на 13,76-19,11 г по сравнению с группами, которые не получали кормовую добавку. На 56-е сутки разность по данному показателю между группами составила 43,45-46,29 г. Конверсия корма снизилась при клеточном содержании на 8,4%, при напольном – 9,3%. Масса потрошенной тушки перепелов, получавших кормовую добавку, при клеточном содержании составила 285,60 г, при напольном – 300,72 г [63].

В ходе эксперимента птица получала комбикорма с уровнем сырого протеина 20,1% и энергетической ценностью 1251 кДж/100 г. В продуктивный период самцов со стандартной живой массой  $330 \pm 10$  г в 6-недельном возрасте подсаживали к самкам, при половом соотношении 1:3. При ограничении птицы в корме на 10-15% показатель сохранности

поголовья составил 92,2%, в условиях неограниченного кормления – 82,2%. Выход инкубационных яиц и оплодотворенность яиц в группах с ограничением в кормлении чуть выше, чем в контрольной. Высокие показатели по выводимости яиц и выводу перепелят отмечен в группе с 15% ограничением в кормлении. Выводимость яиц составила 82,3%, что на 2,0% больше по сравнению с аналогичным показателем группы, которая содержалась без ограничений в корме, вывод молодняка составил 70,8%, что больше на 4,0%, соответственно [36].

Экологическая зона, как и сезонные перепады температур, оказывает существенное влияние на мясные качества перепелов. В научных работах Тагиева А.А и др. изучалась продуктивность перепелов, содержащихся в различных экологических условиях. Для проведения исследований были подобраны три фермерские хозяйства, расположенные в различных условиях: в горных, предгорных и низменных. Птицу выращивали в клеточных батареях, расположенных под тeneвым навесом из легкой конструкции. Сохранность поголовья на высоком уровне вне зависимости от местности и времени года. Живая масса перепелов, содержащихся в горных районах, выше, чем в предгорных и низменных. Так, в августе данный показатель составил 164,8 г, что больше на 5,9 г и 15 г соответственно. В возрасте 7 недель провели убой, отобрав из фермерских хозяйств 7000 голов. Масса не-, полу- и потрошенной тушки уменьшается при переходе от горной местности к низменной. Высокий убойный выход получен в горной местности – 58,3%, что больше на 1,9-7,1%, чем в предгорной и низменной. Высокие показатели по убойному выходу и качеству мяса получены при выращивании птиц в горных условиях. Убойный выход был выше у перепелят, выращиваемых в горной зоне (58,3%), чем в предгорной (56,4%) и низменной (51,2%) [103].

При выращивании перепелов под тeneвым навесом получено мясо высокого качества, в котором количество влаги уменьшилось до 61,7%, содержание белка увеличилось до 16,9%. Содержание жира и золы осталось относительно стабильным вне зависимости от условий содержания. Данный

способ содержания благоприятно влияет на рост и развитие перепелов, сохранность поголовья, их продуктивные характеристики, качество мяса, при этом наличие естественной освещенности снижает затраты на электрическую энергию для освещения и отопления [104].

Световой режим является важным элементом в регулировании роста и развития при выращивании птицы. Различные схемы освещения по-разному воздействуют на физиологическое состояние и продуктивные характеристики птицы [57]. Продолжительный световой день (16-18 ч) стимулирует активность перепелов, увеличивается потребление корма и интенсивность набора массы. Но применение такого режима может привести к повышенной возбудимости птицы. При сокращении светового дня (8-10 ч) замедляются темпы прироста, но улучшается конверсия корма и снижается стрессовая нагрузка на организм птицы. Особый интерес представляет прерывистый режим освещения с чередованием световых периодов. Данный способ обеспечивает оптимальное соотношение между физиологическим состоянием птицы и экономической эффективностью. Помимо снижения затрат на электроэнергию, улучшается качество мяса, благодаря естественному развитию мышечной системы. Естественное освещение, несмотря на сезонную цикличность, считается наиболее оптимальным для поддержания здоровья поголовья. Такой режим особенно востребован в хозяйствах, которые специализируются на органическом производстве. При содержании в естественных условиях отмечаются высокие показатели роста и развития, несмотря на сезонные колебания продуктивных характеристик. При выборе оптимального режима освещения необходимо учитывать не только показатели привесов, но и физиологическое состояние птицы, затраты на электроэнергию и требования к качеству готового сырья [125].

В исследованиях Дымкова А.Б. и Потаньковой Е.П. изучали влияние прерывистого освещения на продуктивность перепелов мясо-яичной породы и качество получаемых яиц. Контрольная группа содержалась при постоянном световом режиме (17C:17T), опытная – при прерывистом

(2С:1Т:5С:1Т:3С:3Т:2С:7Т). В ходе эксперимента отмечается, что при прерывистом режиме освещения яйценоскость повысилась на 4,3 шт. яиц, средняя масса яиц увеличилась на 0,3 г, затраты корма на 1 кг яйцемассы уменьшились на 9,95%. Кроме того, наблюдались количественные и качественные изменения морфологического состава яиц: увеличилась масса желтка на 3,71% и его высота на 4,53%, что способствовало снижению соотношения белка и желтка, в абсолютной и относительной массе слоев белка содержалось меньше наружного жидкого, но больше наружного плотного [37].

В подобных исследованиях определяли оптимальный режим освещения при стабильном суточном фотопериоде для выращивания мясо-яичных перепелат. При использовании убывающе-возрастающего светового режима в течение 6 недель выращивания увеличились показатели средней массы, среднесуточного прироста, индекса продуктивности, уровня рентабельности, снизился расход корма. С целью получения высоких зоотехнических и экономических показателей целесообразно применение данного светового режима при выращивании перепелов [74, 75].

В других исследованиях использование прерывистого режима освещения (20 минут в час) позволило улучшить репродуктивные показатели без негативного воздействия на физиологическое состояние и поведенческие ритмы птицы [122].

Освещенность при использовании традиционных светильников колеблется в пределах 2-300 Лк, что зависит от возраста птицы, типа клеточных батарей и зоны птичника. Клетки, расположенные на разных парусах, получают неравномерный свет. Как высокая, так и низкая освещенность приводит птицу в состояние хронического стресса, из-за чего снижаются показатели жизнеспособности, однородности и продуктивности стада. Избыточная освещенность оказывает наибольший стрессовый эффект.

В проведенных исследованиях отмечается, что данную проблему можно устранить при использовании локального светодиодного освещения теплого

спектра. Их небольшие размеры позволяют обеспечить равномерное распределение света для всего поголовья. Такой прием положительно влияет на сохранность поголовья, однородность и продуктивные характеристики птицы, при этом снижаются затраты кормов на единицу продукции, а расход электроэнергии по сравнению с энергосберегающими люминесцентными светильниками в 2-3 раза, лампами накаливания – 10-15 раз [46].

В экспериментальных исследованиях изучали воздействие различных микроклиматических параметров с учетом режимов кормления, характера этологических реакций и степени адаптивных реакций у перепелов. Птицу выращивали в четырехъярусных клетках. При уровне освещенности 100-150 Лк у перепелов отмечалась повышенная возбудимость, признаки агрессии, в том числе, каннибализм и расклев. Высокие показатели по продуктивности наблюдались при соблюдении норм освещенности в пределах 10-100 Лк. При уровне освещенности до 25 Лк живая масса составила 340 г, интенсивность яйценоскости – 88,71%, средняя масса яйца – 14,19 г.

При влажностном режиме ниже 50% ухудшалось общее состояние птицы, наблюдалась потеря аппетита, взъерошенность оперения, ухудшались показатели яичной и мясной продуктивности. При влажностном режиме выше 70% проявлялся каннибализм и расклев.

На физиологическое состояние в значительной мере повлияли температурные условия. Поддержание оптимального температурного режима обеспечивает стабильность гомеостатических параметров, эффективность терморегуляторных и метаболических процессов, интенсивность окислительно-восстановительных реакций. По зоогигиеническим нормам температура воздуха при содержании перепелов должна составлять 18-25 °С. Снижение температуры ниже 17 °С приводило к падению или полному прекращению яйцекладки. При повышенных температурах ухудшаются мясные характеристики птицы [32, 51].

## **2. СХЕМА ИССЛЕДОВАНИЙ, МАТЕРИАЛ, МЕТОДИКА, УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЫТОВ, ИЗУЧАЕМЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ**

### **2.1. Схема исследований, материал, методика, условия выполнения опытов**

Научные исследования выполнены в условиях ФГУП «Загорское экспериментальное племенное хозяйство» ВНИТИП в августе 2023 г. – мае 2024 г. Схема исследований и схема опытов представлены на рисунке 1 и в таблице 1.

В опыте 1 яйца в количестве 600 штук (390 яиц в контрольной группе и по 70 яиц в каждой опытной группе), полученные от одновозрастного родительского стада перепелов эстонской мясо-яичной породы, инкубировали в течение 17,5 суток в предварительном и выводном инкубаторах СТИМУЛ-4000 М1 П (В). Схема опыта представлена в таблице 1. Перед закладкой на инкубацию яйца хранили не более 6 суток в связи с необходимостью калибровки по массе, в результате чего были отобраны яйца в опытные группы с массой в пределах от 11,5 до 13,0 г – условно мелкие (группа 2); в пределах от 13,1 до 14,0 г – условно средние (группа 3); в пределах от 14,1 и более г – условно крупные (группа 4). Для формирования контрольной группы 1 отбирали яйца вне зависимости от калибровки по массе в пределах от 11,5 до 14,1 и более г. Яйца закладывали в инкубатор с начальной настройкой микроклиматических параметров для 1-15 суток: температура (Т)  $37,7 \pm 0,1$  °С и относительная влажность (ОВ) воздуха 50,0%; с 16 суток инкубации – температура  $37,5 \pm 0,1$  °С и относительная влажность воздуха 55,0%. Частота поворота лотков инкубатора 1 раз / час с углом поворота 45° в соответствии с методическими наставлениями ФНЦ «ВНИТИП».

В опыте 2 для изучения зоотехнической эффективности выращивания ремонтного молодняка родительского стада перепелов каждая из 4-х групп была сформирована из перепелят без разделения по полу, выведенных из заложенных на инкубацию яиц. Инкубируемые яйца получали от одновозрастного родительского стада перепелов эстонской мясо-яичной породы. Суточных ремонтных перепелят выращивали до 6-недельного возраста, после чего изменялся физиолого-биологический статус птицы с ремонтного молодняка на родительское стадо (с момента начала яйцекладки у самок). На 28-е сутки выращивания птицы, группы разделили по половой принадлежности (признак – цвет оперения) и оставили по 18 голов самцов и самок соответственно в каждой группе для совместного выращивания с целью дальнейшего формирования родительского стада. Поголовье самок и самцов выращивали совместно в клетках с размерами 1,4 x 0,7 x 0,3 м с плотностью посадки 70 гол. / м<sup>2</sup> площади пола клетки (140 см<sup>2</sup> площади пола клетки / гол.). Кормление птицы предусматривали полнорационными сухими комбикормами (аналогичными для всех групп) с соблюдением фронта кормления в расчёте 3,0 см на 1 голову (приложение). Поение перепелят, начиная с 3-й недели выращивания, осуществляли ниппельное с нагрузкой на 1 ниппель – 8 голов. Параметры микроклимата в птичнике соответствовали следующим значениям за весь период выращивания: температура воздуха – 33-22°C, относительная влажность воздуха – 50-70%, интенсивность освещённости в месте расположения птицы изменялась от 40 до 15 лк по мере взросления птицы.

В опыте 3 поголовье 6-недельных перепелов, выращенных в опыте 2, было распределено на 4 группы в соответствии с выращенным поголовьем, полученным в результате инкубации калиброванных по массе яиц. Исследование выполнено с целью определения воспроизводительных качеств перепелов. Половое соотношение перепелов составило 1:3, то есть в каждой группе по 21 голове (5 самцов и 16 самок), отобранных от 36 выращенных ремонтных перепелят и соответствующих по экстерьерным признакам.

Поголовье родительского стада перепелов содержали в клеточных батареях типоразмерами 1,4 x 0,7 x 0,3 м с плотностью посадки 21 голова / м<sup>2</sup> площади пола. Кормление птицы предусматривали полнорационными сухими комбикормами (аналогичными для всех групп) с соблюдением фронта кормления в расчёте 5,0 см на 1 голову (приложение). Поение перепелов осуществляли ниппельное с нагрузкой на 1 ниппель – 5 голов. Параметры микроклимата в птичнике соответствовали следующим значениям за весь период выращивания: температура воздуха – 22-18°C, относительная влажность воздуха – 50-60%, интенсивность освещённости в месте расположения птицы изменялась от 15 до 12 Лк. Угол наклона пола клетки составлял 5°.

В опытах 4-6 (в опыте 4 от 12-недельного; в опыте 5 от 22-недельного; в опыте 6 от 32-недельного) родительского стада перепелов, изучаемого в опыте 3, были получены инкубационные яйца для проверки качества потомства по жизнеспособности и продуктивности, а также оценки мясных качеств перепелят. Группы формировали исходя из полученных инкубационных яиц в пределах поголовья, распределённого в опыте 3, без калибровки яиц по массе. Яйца перед инкубацией собирали и хранили в течение 6 суток. Начальное поголовье в опытах 4-6 формировали, исходя из минимального количества суточных перепелят после вывода, полученных в одной из групп. Таким образом, в опыте 4 начальное поголовье в каждой группе составило 47 голов; в опыте 5 – 40 голов; в опыте 6 – 36 голов. Перепелов выращивали без разделения по полу и с 28 суток поголовье размещали в двух смежных клетках. Кормление птицы предусматривали полнорационными сухими комбикормами (аналогичными для всех групп) с соблюдением фронта кормления в расчёте 4,0 см на 1 голову (приложение). Поение перепелят осуществляли ниппельное с нагрузкой на 1 ниппель – 6 голов. Параметры микроклимата в птичнике соответствовали следующим значениям за весь период выращивания: температура воздуха – 33-22°C, относительная влажность воздуха – 50-70%, интенсивность освещённости в

месте расположения птицы изменялась от 50 до 15 Лк по мере взросления птицы.

Убой и анатомическую разделку мясных перепелат проводили согласно методике проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы ВНИТИП. Для оценки мясных качеств перепелат в опытах 4-6 из каждой группы отбирали по 3 самца и 3 самки, всего 6 голов [58].



Рисунок 1. Схема исследований по выращиванию и содержанию перепелов

Таблица 1

## Схема опытов

| Показатель                                                                 | Группа                                                                                        |                                                  |                             |                             |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|                                                                            | 1<br>(контрольная)                                                                            | 2                                                | 3                           | 4                           |
| Опыт 1                                                                     | Инкубация калиброванных по массе яиц                                                          |                                                  |                             |                             |
| Масса яиц, г                                                               | 11,5 – 14,1 и более                                                                           | 11,5 – 13,0                                      | 13,1 – 14,0                 | 14,1 и более                |
| Опыт 2                                                                     | Выращивание ремонтных перепелат                                                               |                                                  |                             |                             |
| Живая масса<br>суточных<br>перепелат:<br>абсолютная, г<br>Относительная, % | 8,5±0,1                                                                                       | 8,2±0,1                                          | 8,8±0,1                     | 9,6±0,1                     |
|                                                                            | 63,9                                                                                          | 65,6                                             | 65,2                        | 66,7                        |
| Весовая категория                                                          | Без<br>разделения                                                                             | «Легкая»                                         | «Средняя»                   | «Тяжелая»                   |
| Опыт 3                                                                     | Содержание птицы родительского стада                                                          |                                                  |                             |                             |
| Комплектование<br>стада,<br>самцы ×самки                                   | Без<br>разделения<br>на весовые<br>калибры                                                    | «Легкие»<br>×<br>«Легкие»                        | «Средние»<br>×<br>«Средние» | «Тяжелые»<br>×<br>«Тяжелые» |
| Инкубация яиц                                                              | Без<br>калибровки                                                                             | В соответствии с весовой категорией<br>перепелов |                             |                             |
| Опыт 4                                                                     | Выращивание перепелат коммерческого стада,<br>отведённых от 12-недельного родительского стада |                                                  |                             |                             |
| Весовая категория<br>перепелат                                             | Без<br>разделения                                                                             | «Легкая»                                         | «Средняя»                   | «Тяжелая»                   |
| Опыт 5                                                                     | Выращивание перепелат коммерческого стада,<br>отведённых от 22-недельного родительского стада |                                                  |                             |                             |
| Весовая категория<br>перепелат                                             | Без<br>разделения                                                                             | «Легкая»                                         | «Средняя»                   | «Тяжелая»                   |
| Опыт 6                                                                     | Выращивание перепелат коммерческого стада,<br>отведённых от 32-недельного родительского стада |                                                  |                             |                             |
| Весовая категория<br>перепелат                                             | Без<br>разделения                                                                             | «Легкая»                                         | «Средняя»                   | «Тяжелая»                   |

## 2.2. Изучаемые показатели

### 2.2.1. Зоотехнические показатели

1. Живая масса (г) перепелят и взрослых перепелов. Индивидуальное взвешивание всего поголовья птицы в группах.

2. Среднесуточный прирост (г) перепелят. Вычисляем по формуле:

$$V_t = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1}, \text{ где}$$

$V_t$  – среднесуточный прирост, г;

$V_1$  и  $V_2$  – средняя живая масса в начале и в конце периода выращивания соответственно, г;

$t_1$  и  $t_2$  – возраст птицы в начале и в конце периода выращивания соответственно, сутки.

3. Относительный прирост живой массы перепелят. Вычисляем по формуле:

$$R = \frac{(V_2 - V_1) * 100}{0,5 * (V_2 + V_1)}, \text{ где}$$

$R$  – относительный прирост живой массы, %;

$V_1$  и  $V_2$  – средняя живая масса в начале и в конце периода выращивания соответственно, г.

4. Сохранность поголовья. Учет падежа птицы за определенный период времени и расчет по формуле:

$$\text{Сохранность (\%)} = \frac{n_2}{n_1} * 100, \text{ где}$$

$n_1$  – начальное поголовье;

$n_2$  – конечное поголовье.

5. Изменчивость массы яиц и живой массы птицы. Расчет по формуле:

$$C_v = \frac{\delta}{M} * 100, \text{ где}$$

$C_v$  – коэффициент изменчивости признака, %;

$\delta$  – среднее квадратическое отклонение;

$M$  – среднее арифметическое значение признака, г.

6. Однородность яиц по массе и птицы по живой массе. Расчет по формуле:

$$K_o = \frac{(n_1 - n_2)}{n_1} * 100, \text{ где}$$

$K_o$  – коэффициент однородности, %;

$n_1$  – число наблюдений (штук яиц, голов перепелов);

$n_2$  – число наблюдений, индивидуальные значения которых отклоняются более, чем на  $\pm 10\%$  от среднего арифметического значения массы яиц или живой массы птицы.

7. Потребление корма. Групповой учет массы потребленного птицей корма (кг) за определенный период времени.

8. Расход корма на 1 кг прироста живой массы перепелят, кг. Расчет по формуле:

$$P_k = \frac{K}{V}, \text{ где}$$

$K$  – масса потребленного корма, кг;

$V$  – абсолютный прирост, кг.

9. Деловой выход самок ремонтного молодняка. Расчет по формуле:

$$Д. в. = \frac{n_2}{n_1} * 100, \text{ где}$$

Д.в. – деловой выход, %;

$n_1$  – начальное поголовье 6-недельных самок;

$n_2$  – поголовье кондиционных самок после бонитировки, переведенных в родительское стадо.

10. Яйценоскость на начальную несушку. Расчет по формуле:

$$\text{Яйценоскость на нач. несушку} = \frac{\text{Валовый сбор яиц (шт.)}}{n_1}, \text{ где}$$

$n_1$  – поголовье самок в начале периода времени, голов.

11. Яйценоскость на среднюю несушку. Расчет по формуле:

$$\text{Яйценоскость на среднюю несушку} = \frac{\text{Валовый сбор яиц (шт.)}}{\text{Среднее поголовье самок (гол.)}};$$

12. Интенсивность яйценоскости на среднюю несушку. Расчет по формуле:

$$\text{Интенсивность яйценоскости (\%)} = \frac{\text{Валовый сбор яиц (шт.)} * 100}{\text{Число птицеведней за период}};$$

13. Интенсивность яйценоскости на начальную несушку. Расчет по формуле:

$$\text{Интенсивность яйценоскости (\%)} = \frac{\text{Валовый сбор яиц (шт.)} * 100}{\text{Начальное поголовье} * t}, \text{ где}$$

$t$  – число дней в периоде времени.

14. Масса яиц. Индивидуальное взвешивание отложенных самками яиц (г).

15. Выход инкубационных яиц (В.И.Я.). Расчет по формуле:

$$\text{В.И.Я.} = \frac{\text{Число инкубационных яиц (шт.)} * 100}{\text{Валовый сбор яиц (шт.)}};$$

16. Оплодотворенность яиц. Расчет по формуле:

$$\text{Оплодотворенность (\%)} = \frac{\text{Число оплодотворенных яиц (шт.)} * 100}{\text{Число заложенных на инкубацию яиц (шт.)}};$$

17. Выводимость яиц. Расчет по формуле:

$$\text{Выводимость (\%)} = \frac{\text{Число кондиционных суточных перепелят (гол.)} * 100}{\text{Числов оплодотворенных яиц (шт.)}};$$

18. Вывод перепелят. Расчет по формуле:

$$\text{Вывод перепелят (\%)} = \frac{\text{Число кондиционных суточных перепелят (гол.)} * 100}{\text{Число заложенных на инкубацию яиц (шт.)}};$$

19. Плодовитость. Расчет по формуле:

*Плодовитость(гол.)*

$$= \frac{\text{Число отведенных от самок в группе кондиционных перепелят(гол.)} * 100}{\text{Начальное поголовье самок в группе (гол.)}};$$

20. Индекс продуктивности перепелят. Расчет по формуле:

$$\text{ИПП (единиц)} = \frac{\text{Средняя живая масса (г)} * \text{Сохранность (\%)}}{\text{Период выращивания (суток)} * \text{Расход корма на 1 кг прироста (кг)}};$$

21. Масса потрошенных тушек. Индивидуальное взвешивание всех тушек в группах.

22. Убойный выход. Расчет по формуле:

$$\text{Убойный выход (\%)} = \frac{\text{Средняя масса тушек в группе (г)} * 100}{\text{Средняя живая масса перепелов в группе (г)}}$$

23. Масса (абсолютная; относительная) грудных мышц, ножных мышц, бедренных мышц, мышц голени, абдоминального жира, печени, мышечного желудка, сердца. Расчет по формуле:

$$\text{Выход мышц, жира, внутренних органов (\%)} = \frac{\text{Масса мышцы, жира, органа (г)} * 100}{\text{Масса потрошенной тушки (г)}}$$

### 2.2.2. Экономические показатели

24. Прибыль; уровень рентабельности производства мяса, суточных перепелят, ремонтных самок. Расчет по формулам:

$$\text{Прибыль (тыс.руб.)} = \text{Выручка от реализации продукции (тыс.руб.)} - \text{Полная себестоимость произведенной продукции (тыс.руб.)}$$

$$\text{Уровень рентабельности (\%)} = \frac{\text{Прибыль (тыс.руб.)} * 100}{\text{Полная себестоимость (тыс.руб.)}}$$

Полученные цифровые данные обработаны биометрически. Достоверность разности выборочных средних значений определялась методом вариационной статистики по  $t_d$  – критерию Стьюдента-Фишера [85].

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 3.1. Инкубация калиброванных по массе яиц (опыт 1)

В таблице 2 представлены результаты инкубации яиц и оценки суточных перепелят. Разделение инкубационных яиц на три весовые категории привело к значительному снижению изменчивости массы яиц и повышению однородности яиц по массе в опытных группах в сравнении с контрольной группой соответственно в 3,7-4,2 раза. Однородность яиц по массе в опытных группах выше на 21,3 процентных пункта (пп), изменчивость массы яиц ниже на 4,1 пп. Средняя живая масса суточных перепелят достоверно отличалась между изучаемыми группами. Средняя живая масса перепелят наименьшей была в группе 2 – 8,2 г, наибольшей в группе 4 – 9,6 г, что на 0,3 г меньше и на 1,1 г больше соответственно, чем в группе 1 (к). Однородность суточных перепелят по живой массе в опытных группах составила 100,0%, что на 8,0 пп выше, чем в контрольной группе. Изменчивость живой массы суточных перепелят в опытных группах в среднем ниже на 2,5 пп в сравнении с контрольной группой.

Таблица 2

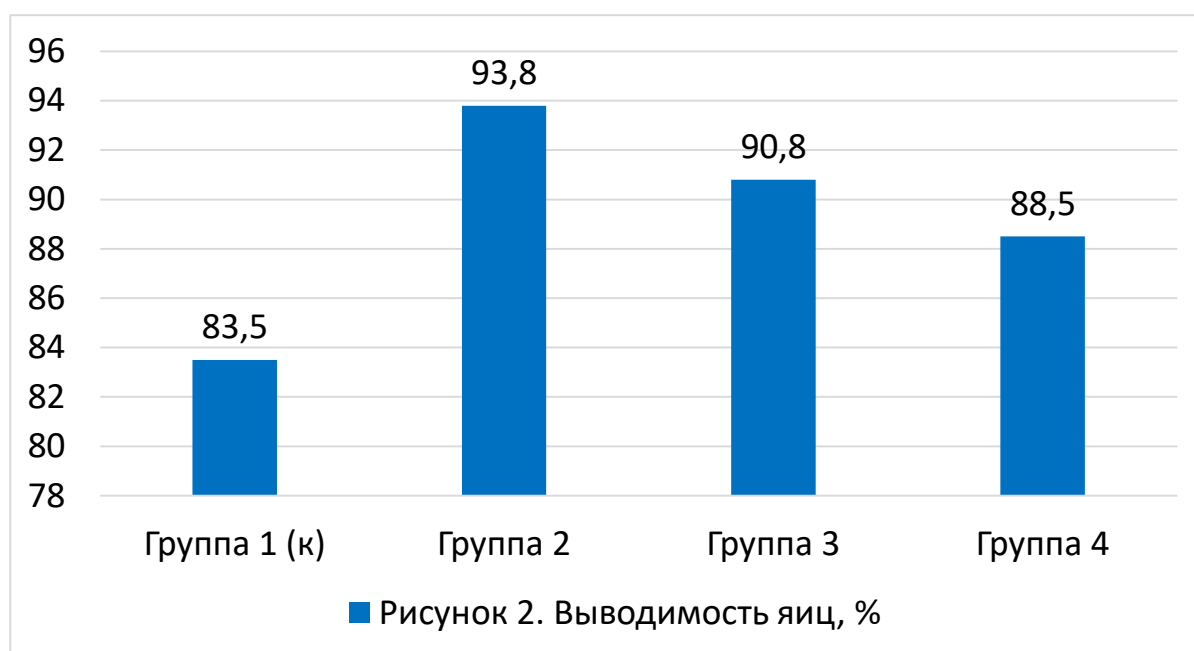
Результаты инкубации яиц и оценки суточных перепелят

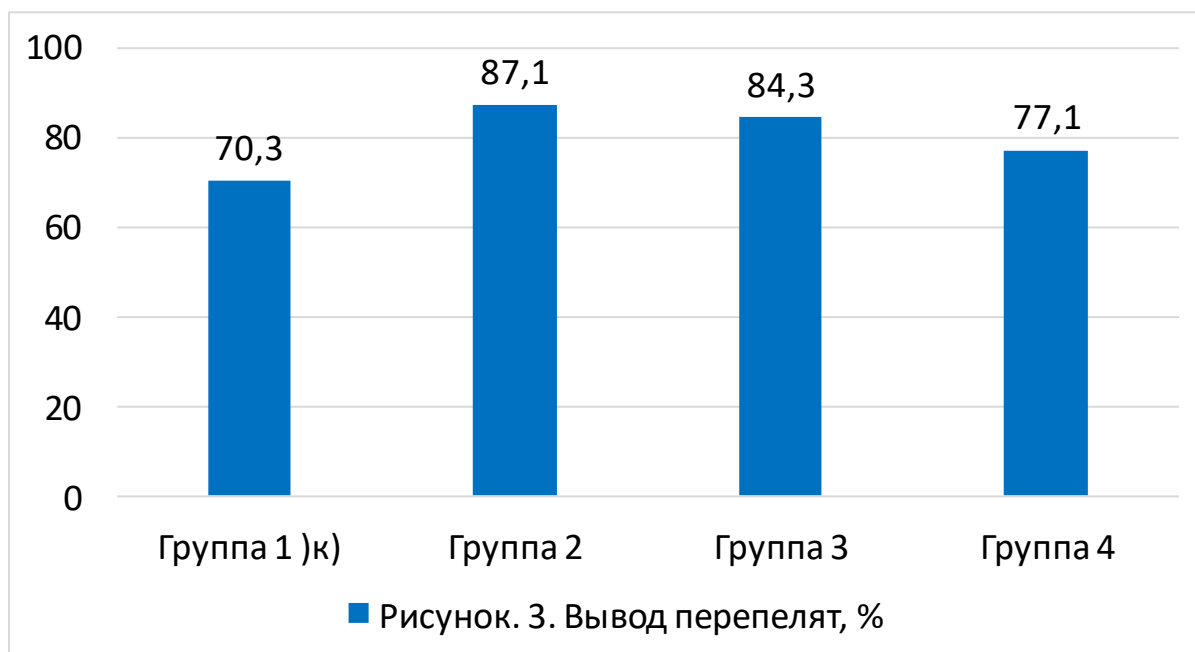
| Показатель                                     | Группа    |           |           |           |
|------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                                | 1 (к)     | 2         | 3         | 4         |
| Средняя масса яиц, г                           | 13,3±0,16 | 12,5±0,06 | 13,5±0,04 | 14,4±0,06 |
| Однородность по массе яиц (K <sub>o</sub> ), % | 78,7      | 100,0     | 100,0     | 100,0     |
| Изменчивость массы яиц (C <sub>v</sub> ), %    | 5,5       | 1,4       | 1,5       | 1,3       |
| Оплодотворенность яиц, %                       | 84,1 а    | 92,9 б    | 92,9 б    | 87,1 а    |
| Выводимость яиц, %                             | 83,5 а    | 93,8 б    | 90,8 в    | 88,5 в    |
| Вывод перепелят,<br>голов<br>%                 | 274       | 61        | 59        | 54        |
|                                                | 70,3 а    | 87,1 б    | 84,3 б    | 77,1 в    |

| Продолжение таблицы 2                                  |               |               |               |               |
|--------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Средняя живая масса суточных перепелят, г              | 8,5<br>±0,1 а | 8,2<br>±0,1 б | 8,8<br>±0,1 в | 9,6<br>±0,1 г |
| Однородность суточных перепелят по живой массе (Ко), % | 92,0          | 100,0         | 100,0         | 100,0         |
| Изменчивость живой массы суточных перепелят (Сv), %    | 6,9           | 4,3           | 4,4           | 4,6           |

Примечания: однородность по массе яиц и перепелят рассчитана при условии  $\pm 10\%$  от средней массы. Здесь и далее разность между средними значениями в группах в пределах показателя и возраста, обозначенными разными буквами, достоверна при  $p \geq 0,95$ .

Оплодотворённость в группах 2-4 (с разделением яиц на весовые категории) в среднем выше на 6,9 пп в сравнении с контрольной группой (без деления яиц по массе); выводимость яиц – на 7,5 пп (рисунок 2); вывод перепелят – на 12,5 пп (рисунок 3). Разность между перечисленными показателями инкубации статистически достоверна в опытных группах по отношению к контрольной (табл. 2).





В таблице 3 отражены результаты биологического контроля инкубации яиц и сортировки перепелят. Биологический контроль инкубации позволил установить причины эмбриональной смертности и отхода молодняка. Относительное значение оплодотворённых яиц наивысшее в группах 2 и 3 – 92,9%, что выше в сравнении с группами 1 и 4 на 8,8 и 5,8 процентных пунктов соответственно. На ранней стадии инкубации (первая неделя) выявлены погибшие эмбрионы, яйца с кровавым кольцом и аморфозом в контрольной группе суммарно – 18,76%, что на 13,06; 10,16 и 5,86% выше в сравнении с группами 2-4, в которых инкубировали калиброванные по массе перепелиные яйца. Количество замерших эмбрионов, задохликов и некондиционных перепелят различается между группами незначительно. Таким образом, в контрольной группе получено 70,0% кондиционных перепелят от начального поголовья, что на 17,1; 14,3 и 7,1% соответственно меньше в сравнении с опытными группами 2, 3 и 4. Наибольшее количество биологических отходов получено при инкубации яиц без разделения по весовым категориям.

Таблица 3

Результаты биологического контроля инкубации яиц и сортировка перепелят

| Показатель                      | Группа |      |      |      |
|---------------------------------|--------|------|------|------|
|                                 | 1 (к)  | 2    | 3    | 4    |
| Яйца оплодотворенные, шт.       | 328    | 65   | 65   | 61   |
| %                               | 84,1   | 92,9 | 92,9 | 87,1 |
| Яйца неоплодотворенные, шт.     | 62     | 5    | 5    | 9    |
| %                               | 15,9   | 7,1  | 7,1  | 12,9 |
| Погибшие эмбрионы, шт.          | 56     | 4    | 6    | 7    |
| %                               | 14,4   | 5,7  | 8,6  | 10,0 |
| Кровяное кольцо, шт.            | 11     | –    | –    | 2    |
| %                               | 2,82   | –    | –    | 2,90 |
| Аморфоз, шт.                    | 6      | –    | –    | –    |
| %                               | 1,54   | –    | –    | –    |
| Замершие, шт.                   | 17     | –    | 3    | 2    |
| %                               | 4,36   | –    | 4,28 | 2,86 |
| Задохлики, шт.                  | 22     | 4    | 3    | 3    |
| %                               | 5,64   | 5,70 | 4,28 | 4,3  |
| Перепелята кондиционные, гол.   | 273    | 61   | 59   | 54   |
| %                               | 70,0   | 87,1 | 84,3 | 77,1 |
| Перепелята некондиционные, гол. | 11     | 1    | 1    | 2    |
| %                               | 2,82   | 1,43 | 1,43 | 2,86 |

Экономическая эффективность, судя по вычисленной прибыли и уровню рентабельности в расчёте на 1000 штук заложенных на инкубацию яиц в каждой группе, в опытных группах составила 4,0 тыс. руб. в виде дополнительной прибыли, полученной от инкубации яиц и реализации суточных перепелят. Уровень рентабельности производства суточных

перепелят в опытных группах в среднем выше, чем в контрольной группе на 8,4% (табл. 4).

Таблица 4

Экономическая эффективность инкубации равновесовых партий перепелиных яиц в расчёте на 1000 инкубационных яиц (опыт 1)

| Показатель                                      | Группа |       |       |       |
|-------------------------------------------------|--------|-------|-------|-------|
|                                                 | 1 (к)  | 2     | 3     | 4     |
| Поголовье выведенных перепелят, гол.            | 703    | 871   | 843   | 771   |
| Выручка от реализации суточных перепелят, руб.  | 43586  | 54002 | 52266 | 47802 |
| Полная себестоимость выведенных перепелят, руб. | 41090  | 46130 | 45290 | 43130 |
| Прибыль, руб.                                   | 2496   | 7872  | 6976  | 4672  |
| Уровень рентабельности, %                       | 6,1    | 17,1  | 15,4  | 10,8  |

На основании результатов выполненных исследований в опыте 1 можно констатировать, что для создания равновесовых сообществ ремонтных перепелят в суточном возрасте целесообразно калибровать инкубационные перепелиные яйца на три весовые категории: «Лёгкие» (11,5-13,0 г); «Средние» (13,1-14,0 г) и «Тяжёлые» (14,1 г и более).

### **3.2. Выращивание ремонтных перепелят, выведенных из калиброванных по массе яиц (опыт 2)**

В таблице 5 представлена средняя живая масса перепелят в возрастной динамике. Выращивание ремонтных перепелят до 6-недельного возраста в равновесовых сообществах с разделением по полу в 4-недельном возрасте показало, что средняя живая масса ремонтных самок в группах 2, 3 и 4

оказалась в конце выращивания на 4,9-17,5 г или на 1,9-6,9% выше, чем в контрольной группе. Следует отметить, что самки перепелов группы 3 достоверно превосходили по живой массе птицу контрольной группы на 10,8% в 6-недельном возрасте. По живой массе самцов достоверной разности между группами не установлено. Несмотря на отсутствие достоверной разности по живой массе между самцами и в целом по группе (за исключением самок) отмечена тенденция более высокой живой массы птицы, отведённой из калиброванных по массе яиц (группы 2, 3 и 4).

Таблица 5

## Средняя живая масса перепелят, г

| Возраст,<br>сутки | Группа       |              |              |              |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                   | 1 (к)        | 2            | 3            | 4            |
| Сутки             | 8,5±0,1 а    | 8,2±0,1 б    | 8,8±0,1 в    | 9,6±0,1 г    |
| 7                 | 38,7±0,7 а   | 40,0±0,6 аб  | 40,6±0,5 бв  | 41,7±0,5 в   |
| 14                | 81,3±1,2 а   | 82,1±1,0 аб  | 81,6±1,4 аб  | 84,5±0,9 б   |
| 21                | 131,5±1,8 аб | 129,5±1,6 а  | 128,8±1,0 а  | 133,9±1,5 б  |
| 28                | 173,8±2,6 аб | 167,7±2,4 а  | 172,1±2,3 аб | 176,1±2,2 б  |
| самцы             | 174,9±3,8 а  | 163,5±3,4 б  | 169,6±2,9 аб | 176,8±3,2 ав |
| самки             | 172,6±4,1 а  | 171,8±3,8 а  | 174,6±3,6 а  | 175,3±3,2 а  |
| 35                | 213,3±5,0 а  | 201,4±4,2 а  | 207,7±3,8 а  | 211,1±3,6 а  |
| самцы             | 203,7±5,1 а  | 195,6±4,3 а  | 196,2±3,4 а  | 204,3±3,7 а  |
| самки             | 222,9±5,0 а  | 207,1±4,5 б  | 219,3±3,8 а  | 218,0±4,8 аб |
| 42                | 238,2±4,0 а  | 235,7±5,4 а  | 243,6±5,8 а  | 240,6±5,0 а  |
| самцы             | 222,6±6,3 а  | 212,7±4,9 а  | 217,2±4,2 а  | 220,0±4,0 а  |
| самки             | 253,7±6,6 а  | 258,6±6,2 аб | 281,2±6,3 б  | 261,2±6,0 аб |

В таблице 6 рассчитан среднесуточный прирост живой массы перепелят в возрастной динамике. Наивысший показатель за 6 недель выращивания получен в группе 3 – 5,6 г, что на 0,1; 0,2 и 0,1 г выше в сравнении с группами 1, 2 и 4 соответственно.

Таблица 6

Среднесуточный прирост живой массы перепелят, г

| Возраст,<br>сутки | Группа |     |     |     |
|-------------------|--------|-----|-----|-----|
|                   | 1 (к)  | 2   | 3   | 4   |
| 0-7               | 4,3    | 4,5 | 4,5 | 4,6 |
| 0-14              | 5,2    | 5,3 | 5,2 | 5,4 |
| 0-21              | 5,9    | 5,8 | 5,7 | 5,9 |
| 0-28              | 5,9    | 5,7 | 5,8 | 5,9 |
| 0-35              | 5,9    | 5,5 | 5,7 | 5,8 |
| 0-42              | 5,5    | 5,4 | 5,6 | 5,5 |

В таблице 7 рассчитан среднесуточный прирост живой массы перепелят по отдельным возрастным периодам. Наблюдается значительное превосходство перепелят опытных групп над сверстниками контрольной группы в заключительную неделю выращивания. Преимущество составило от 14,3 до 29,4% без разделения птицы по полу, в свою очередь, самки в среднем быстрее росли на 37,2%.

Таблица 7

Среднесуточный прирост живой массы перепелят по отдельным возрастным периодам, г

| Возраст,<br>сутки | Группа |     |     |     |
|-------------------|--------|-----|-----|-----|
|                   | 1 (к)  | 2   | 3   | 4   |
| 0-7               | 4,3    | 4,5 | 4,5 | 4,6 |
| 8-14              | 6,1    | 6,0 | 5,9 | 6,1 |
| 15-21             | 7,2    | 6,8 | 6,7 | 7,1 |

| Продолжение таблицы 7 |     |     |     |     |
|-----------------------|-----|-----|-----|-----|
| 22-28                 | 6,0 | 5,5 | 6,2 | 6,0 |
| 29-35                 | 5,6 | 4,8 | 5,1 | 5,0 |
| самцы                 | 4,1 | 4,6 | 3,8 | 3,9 |
| самки                 | 7,2 | 5,0 | 6,4 | 6,1 |
| 36-42                 | 3,6 | 4,9 | 5,1 | 4,2 |
| самцы                 | 2,7 | 2,4 | 3,0 | 2,2 |
| самки                 | 4,4 | 7,4 | 7,4 | 6,1 |

В таблице 8 рассчитан относительный прирост живой массы перепелят по возрастным периодам. Во все возрастные периоды изучаемый показатель был наиболее высоким в группе 2 в сравнении с контрольной с незначительным превосходством от 0,1 до 4,0%. В целом, группы незначительно различались по изучаемому показателю.

Таблица 8

Относительный прирост живой массы перепелят по возрастным периодам, %

| Возраст,<br>недели | Группа |       |       |       |
|--------------------|--------|-------|-------|-------|
|                    | 1 (к)  | 2     | 3     | 4     |
| 0-1                | 128,0  | 132,0 | 128,7 | 125,1 |
| 0-2                | 162,1  | 163,8 | 161,0 | 159,1 |
| 0-3                | 175,7  | 176,2 | 174,4 | 173,2 |
| 0-4                | 181,3  | 181,4 | 180,5 | 179,3 |
| 0-5                | 184,7  | 184,4 | 183,7 | 182,6 |
| 0-6                | 186,2  | 186,6 | 186,1 | 184,7 |

В таблице 9 рассчитан относительный прирост живой массы перепелят по отдельным возрастным периодам. Отмечено превосходство перепелят

опытных групп над сверстниками контрольной группы в заключительную неделю выращивания. Преимущество составило от 2,1 до 4,9 процентных пунктов без разделения птицы по полу, в свою очередь, живая масса самок в среднем быстрее приростала на 7,5 пп.

Таблица 9

Относительный прирост живой массы перепелят по отдельным возрастным периодам, %

| Возраст,<br>сутки | Группа |       |       |       |
|-------------------|--------|-------|-------|-------|
|                   | 1 (к)  | 2     | 3     | 4     |
| 0-7               | 128,0  | 132,0 | 128,7 | 125,1 |
| 8-14              | 71,0   | 69,0  | 67,1  | 67,8  |
| 15-21             | 47,2   | 44,8  | 44,9  | 45,2  |
| 22-28             | 27,7   | 25,7  | 28,8  | 27,2  |
| 29-35             | 20,4   | 18,3  | 18,7  | 18,1  |
| самцы             | 15,2   | 17,9  | 14,5  | 14,4  |
| самки             | 25,4   | 18,6  | 22,7  | 21,7  |
| 36-42             | 11,0   | 15,7  | 15,9  | 13,1  |
| самцы             | 8,9    | 8,4   | 10,2  | 7,4   |
| самки             | 12,9   | 22,1  | 21,2  | 18,0  |

В таблице 10 и на рисунке 4 представлена изменчивость живой массы перепелят. Изменчивость живой массы в группе 1(к) превышала по коэффициенту  $C_v$  самцов опытных групп на 0,3-1,7%, самок на 0,2-1,7%. На протяжении всего периоды выращивания наблюдается аналогичная тенденция, перепела опытных групп обладают показателями изменчивости ниже, в сравнении с контрольной группой (без разделения по половой принадлежности и с разделением).

Таблица 10

## Изменчивость живой массы (Cv) перепелят, %

| Возраст,<br>сутки | Группа |     |     |     |
|-------------------|--------|-----|-----|-----|
|                   | 1 (к)  | 2   | 3   | 4   |
| Сутки             | 6,9    | 4,3 | 4,4 | 4,6 |
| 7                 | 10,7   | 9,4 | 9,4 | 8,5 |
| 14                | 11,7   | 9,6 | 9,4 | 8,7 |
| 21                | 10,0   | 9,7 | 8,3 | 7,9 |
| 28                | 9,8    | 9,0 | 8,7 | 7,7 |
| самцы             | 9,8    | 8,8 | 7,2 | 7,7 |
| самки             | 9,7    | 7,9 | 7,6 | 6,7 |
| 35                | 10,3   | 9,6 | 9,3 | 9,1 |
| самцы             | 9,3    | 8,2 | 7,3 | 7,6 |
| самки             | 8,8    | 8,3 | 7,6 | 8,3 |
| 42                | 10,2   | 9,4 | 9,4 | 8,5 |
| самцы             | 9,3    | 9,0 | 8,1 | 7,6 |
| самки             | 9,8    | 9,6 | 9,6 | 8,1 |

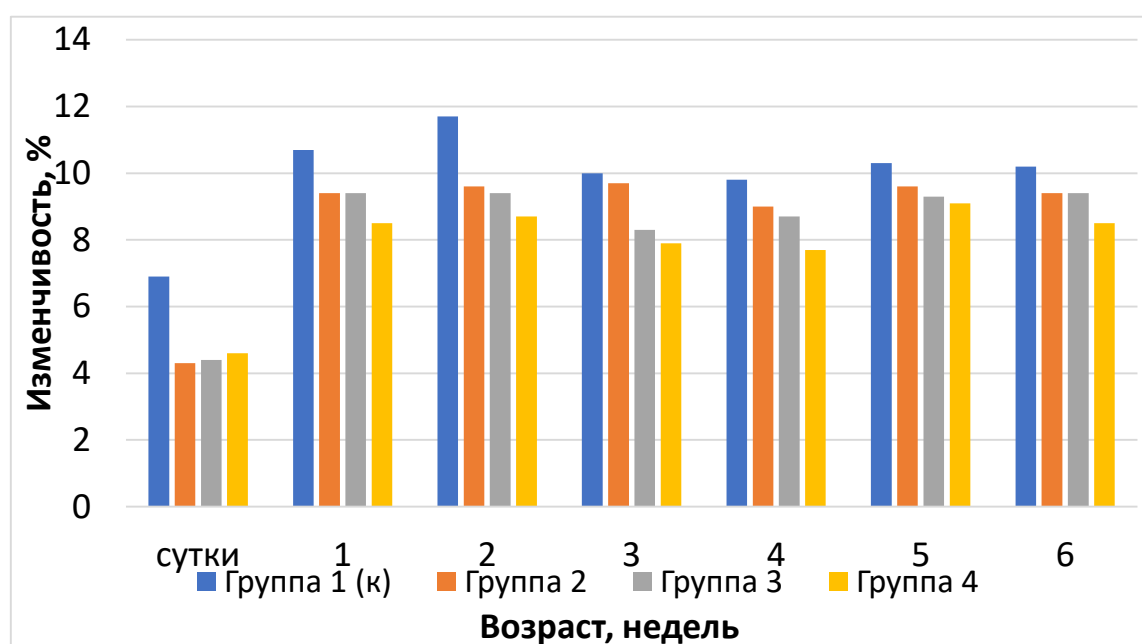


Рисунок 4. Изменчивость живой массы перепелят, %

В таблице 11 и на рисунке 5 представлена Однородность перепелят по живой массе. Однородность поголовья по живой массе в 6-недельном возрасте как у самцов, так и у самок была в опытных группах выше соответственно 2,8-9,9% и 5,1-13,9% по сравнению с контрольной. На протяжении всего периода выращивания наблюдается аналогичная тенденция, перепела опытных групп обладают показателями однородности по живой массе выше в сравнении с контрольной группой (без деления по половой принадлежности и с разделением).

Таблица 11

## Однородность перепелят (Ко) по живой массе, %

| Возраст,<br>сутки | Группа |       |       |       |
|-------------------|--------|-------|-------|-------|
|                   | 1 (к)  | 2     | 3     | 4     |
| Сутки             | 92,0   | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 7                 | 66,7   | 76,7  | 73,7  | 83,0  |
| 14                | 69,3   | 72,9  | 71,4  | 77,4  |
| 21                | 65,4   | 67,8  | 71,4  | 80,8  |
| 28                | 70,5   | 72,9  | 76,8  | 80,8  |
| самцы             | 70,6   | 72,4  | 78,6  | 75,0  |
| самки             | 70,5   | 73,3  | 75,0  | 85,7  |
| 35                | 62,0   | 67,8  | 73,2  | 73,1  |
| самцы             | 60,3   | 65,5  | 71,4  | 79,2  |
| самки             | 62,9   | 70,0  | 75,0  | 67,9  |
| 42                | 66,7   | 71,2  | 71,4  | 78,8  |
| самцы             | 65,1   | 69,0  | 67,9  | 75,0  |
| самки             | 68,2   | 73,3  | 75,0  | 82,1  |

Примечание: здесь и далее однородность по живой массе рассчитана при условии  $\pm 10\%$  от средней живой массы перепелят.

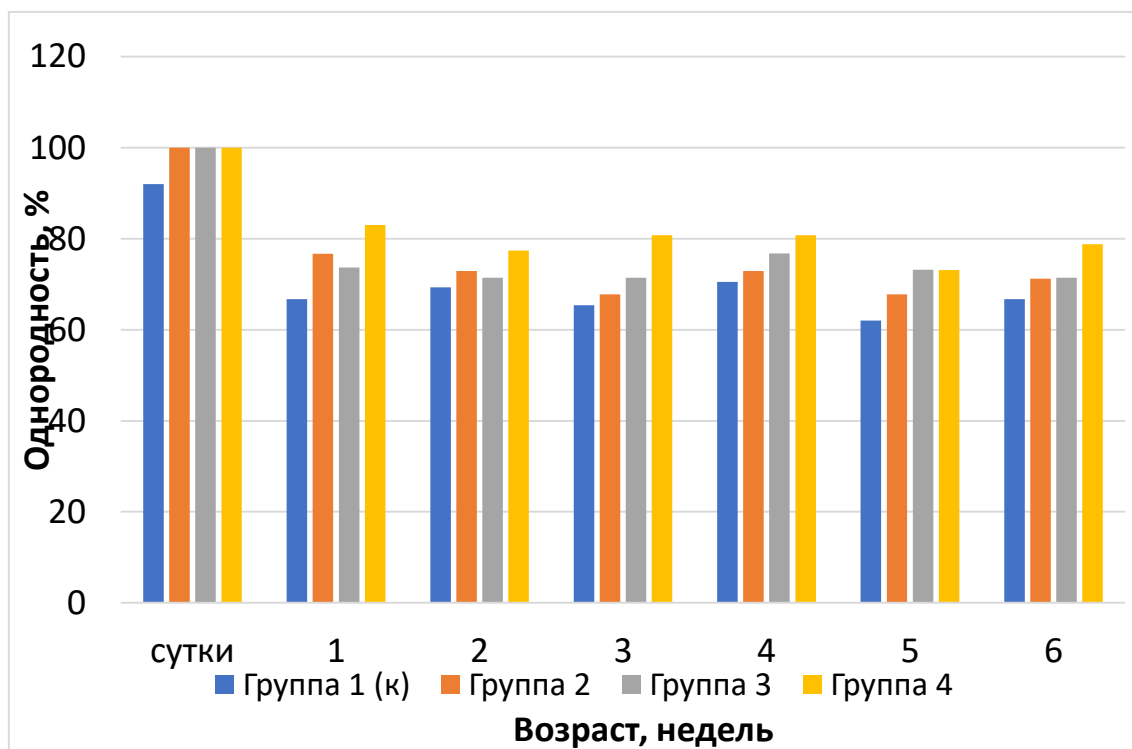


Рисунок 5. Однородность перепелят по живой массе, %

В таблице 12 приведён расход корма на 1 кг прироста живой массы перепелов в различные возрастные периоды. Изучаемый показатель по итогам 6-недельного выращивания в среднем выше в опытных группах на 1,9%, что является несущественным и может быть связано с интенсивностью прироста перепелов в различные возрастные периоды.

Таблица 12

Расход корма на 1 кг прироста живой массы, кг

| Возраст,<br>сутки | Группа |      |      |      |
|-------------------|--------|------|------|------|
|                   | 1 (к)  | 2    | 3    | 4    |
| 0-14              | 1,31   | 1,19 | 1,24 | 1,28 |
| 0-21              | 1,77   | 1,75 | 1,82 | 1,81 |
| 0-28              | 2,17   | 2,14 | 2,25 | 2,22 |
| 0-35              | 2,67   | 2,70 | 2,78 | 2,73 |
| 0-42              | 3,56   | 3,66 | 3,64 | 3,60 |

В таблице 13 представлены сохранность перепелят и деловой выход самок. Сохранность перепелят в группах незначительно различалась, с превосходством опытных групп над контрольной на 2,5; 0,7 и 2,1% соответственно. Итоговый показатель зоотехнической эффективности выращивания ремонтного молодняка – деловой выход самок. В 6-недельном возрасте самок изучаемый показатель в группах 2-4 был выше в сравнении с контрольной группой на 11,8; 10,4 и 6,8% соответственно. Таким образом, установлена более высокая зоотехническая эффективность выращивания ремонтных перепелят, отведённых из калиброванных по массе инкубационных яиц.

Таблица 13

Сохранность перепелят и деловой выход самок, %

| Показатель          | Группа |      |      |      |
|---------------------|--------|------|------|------|
|                     | 1 (к)  | 2    | 3    | 4    |
| Сохранность         | 94,2   | 96,7 | 94,9 | 96,3 |
| Деловой выход самок | 68,2   | 80,0 | 78,6 | 75,0 |

В таблице 14 приведены расчёты экономической эффективности выращивания ремонтных перепелят родительского стада в расчёте на 1000 голов суточных самок. Экономическая эффективность, судя по вычисленной прибыли и рентабельности в расчёте на 1000 голов принятых на выращивание суточных самок, в опытных группах составила 9,7 тыс. руб. в виде дополнительной прибыли, полученной от реализации выращенного ремонтного молодняка. Уровень рентабельности производства кондиционных ремонтных 6-недельных самок в опытных группах в среднем выше, чем в контрольной группе на 12,9%. Выручка от реализации кондиционных самок в опытных группах возросла в связи с увеличением делового выхода самок по сравнению с контрольной группой.

Таблица 14

Экономическая эффективность выращивания ремонтных перепелят  
родительского стада в расчёте на 1000 голов суточных самок (опыт 2)

| Показатель                                          | Группа |       |       |      |
|-----------------------------------------------------|--------|-------|-------|------|
|                                                     | 1 (к)  | 2     | 3     | 4    |
| Расход корма на 1 голову, г                         | 818    | 833   | 855   | 832  |
| Затраты корма, кг                                   | 771    | 805   | 811   | 801  |
| Стоимость кормов, тыс. руб.                         | 38,6   | 40,3  | 40,6  | 40,1 |
| Затраты на выращивание 6-недельных самок, тыс. руб. | 64,4   | 67,2  | 67,7  | 66,8 |
| Выручка от реализации кондиционных самок, тыс. руб. | 88,7   | 104,0 | 102,2 | 94,5 |
| Прибыль, тыс. руб.                                  | 24,3   | 36,8  | 34,5  | 30,7 |
| Уровень рентабельности выращивания самок, %         | 37,7   | 54,8  | 51,0  | 46,0 |

После вывода перепелят, необходимо выращивать полученный кондиционный молодняк отдельно (в отдельных клетках) соответственно калибровке яиц в равновесовых сообществах, что позволяет повысить однородность яиц по массе и птицы по живой массе. Дальнейшее выращивание выведенных перепелят в однородных по живой массе группах до 6-недельного возраста обеспечивает высокую зоотехническую и экономическую эффективность производства кондиционных ремонтных самок для последующего комплектования родительского стада перепелов.

### 3.3. Комплектование родительского стада с учетом весовых категорий ремонтных перепелат и содержание птицы в равновесовых сообществах (опыт 3)

В таблице 15 рассчитана средняя живая масса перепелов родительского стада с разделением по полу в возрастной динамике. На протяжении 26 недель, после перевода ремонтного молодняка перепелов в родительское стадо (в 6-недельном возрасте), отслеживали среднюю живую массу перепелов с разделением по половой принадлежности в соответствии с возрастом птицы для отбора инкубационных яиц с последующим выращиванием перепелат на мясо. В 12-, 22- и 32-недельном возрасте прослеживается тенденция превосходства самок группы 3 (перепела, полученные из «средних» по массе яиц) над самками групп 1 и 2. Средняя живая масса несушек в группе 3 выше по сравнению с показателем контрольной группы в 12-недельном возрасте – на 8,2%; в 22-недельном возрасте – 8,6%; в 32-недельном возрасте – 7,0%.

Таблица 15

Средняя живая масса перепелов, г

| Возраст, недели | Группа          |                 |                 |                 |                  |                 |                  |                  |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|
|                 | 1 (к)           |                 | 2               |                 | 3                |                 | 4                |                  |
|                 | ♂               | ♀               | ♂               | ♀               | ♂                | ♀               | ♂                | ♀                |
| 12              | 233,7<br>±3,7 а | 267,6<br>±5,6 а | 221,2<br>±4,5 б | 270,5<br>±5,9 а | 232,4<br>±4,6 аб | 291,5<br>±6,5 б | 233,2<br>±4,5 аб | 276,9<br>±6,7 аб |
| 22              | 243,0<br>±4,1 а | 279,6<br>±5,2 а | 227,8<br>±4,7 б | 280,0<br>±5,6 а | 244,0<br>±4,7 а  | 306,0<br>±6,5 б | 242,5<br>±4,7 а  | 289,4<br>±6,9 аб |
| 32              | 250,2<br>±4,2 а | 289,7<br>±5,3 а | 232,5<br>±4,3 б | 287,0<br>±5,8 а | 253,8<br>±4,7 а  | 311,5<br>±6,6 б | 249,8<br>±4,4 а  | 299,5<br>±6,7 аб |

Примечание: здесь и далее разность между средними значениями в группах в пределах возраста и пола птицы, обозначенными разными буквами, достоверна при  $p \geq 0,95$ .

При сравнении изучаемого показателя среди самцов с 22- до 32-недельного возраста установлена достоверная разность между группами 3 и 2. Превосходство перепелов по средней живой массе, полученных из средних по массе яиц, над сверстниками, отведёнными из мелких яиц, может быть объяснено замедленным метаболизмом эмбрионов вследствие недостаточного газообмена между скорлупой мелких яиц и воздушной средой инкубатора. Отсутствие статистически значимых различий (во все возрастные периоды вне зависимости от пола птицы) между группами 3 и 4, возможно, указывает на аналогичную причину (табл. 15).

Комплектование сообществ взрослых перепелов в соответствии с равновесовыми группами ремонтного молодняка привело к снижению изменчивости живой массы птицы как среди самок, так и среди самцов, в опытных группах в среднем в 12-недельном возрасте – на 1,2%; в 22-недельном возрасте – на 1,5%; в 32-недельном возрасте – 1,7%. Полученные данные указывают на увеличение интенсивности снижения изменчивости живой массы перепелов по мере взросления родительского стада (табл. 16).

Таблица 16

Изменчивость (Cv) живой массы перепелов, %

| Возраст,<br>недели | Группа |     |     |     |     |     |     |     |
|--------------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                    | 1 (к)  |     | 2   |     | 3   |     | 4   |     |
|                    | ♂      | ♀   | ♂   | ♀   | ♂   | ♀   | ♂   | ♀   |
| 12                 | 8,3    | 7,9 | 6,9 | 7,0 | 6,7 | 6,5 | 7,1 | 7,2 |
| 22                 | 8,5    | 8,4 | 7,0 | 6,8 | 6,8 | 6,5 | 7,3 | 7,4 |
| 32                 | 8,7    | 8,5 | 6,7 | 6,9 | 6,8 | 6,6 | 7,2 | 7,3 |

На рисунке 6 продемонстрирована изменчивость живой массы самок в сравнительном аспекте с учётом возрастной динамики. Наименьшая изменчивость живой массы получена в группе 3.

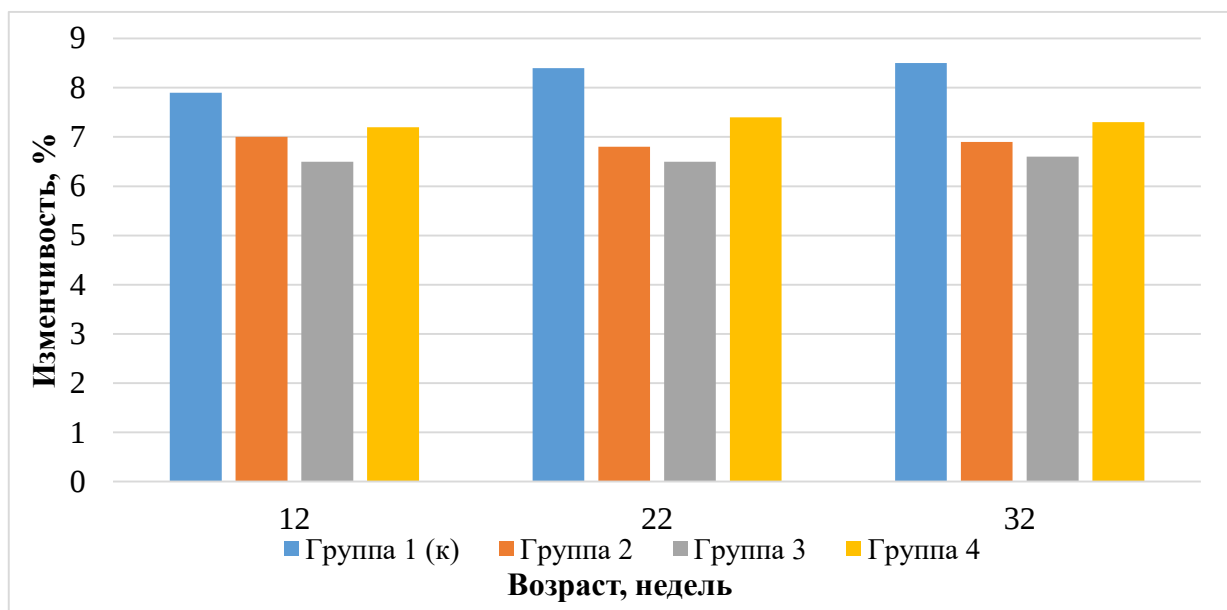


Рисунок 6. Изменчивость ( $C_v$ ) живой массы самок, %

Наряду со снижением изменчивости живой массы перепелов наблюдается увеличение однородности птицы родительского стада по живой массе (табл. 17). Изучаемый показатель в опытных группах в среднем выше в 12-недельном возрасте – на 16,1%; в 22-недельном возрасте – на 16,2%; в 32-недельном возрасте – 18,5%.

Таблица 17

Однородность ( $K_o$ ) перепелов по живой массе, %

| Возраст, недели | Группа |      |       |       |       |       |       |       |
|-----------------|--------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                 | 1      |      | 2     |       | 3     |       | 4     |       |
|                 | ♂      | ♀    | ♂     | ♀     | ♂     | ♀     | ♂     | ♀     |
| 12              | 80,0   | 87,8 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 22              | 80,0   | 81,2 | 100,0 | 90,9  | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 90,0  |
| 32              | 79,2   | 75,0 | 100,0 | 90,5  | 100,0 | 94,4  | 100,0 | 88,9  |

Среди самок однородность живой массы опытных групп в среднем выше, чем в контрольной группе в 12-недельном возрасте – на 12,2%; в 22-недельном возрасте – на 12,4%; в 32-недельном возрасте – на 16,3% (рис. 7).

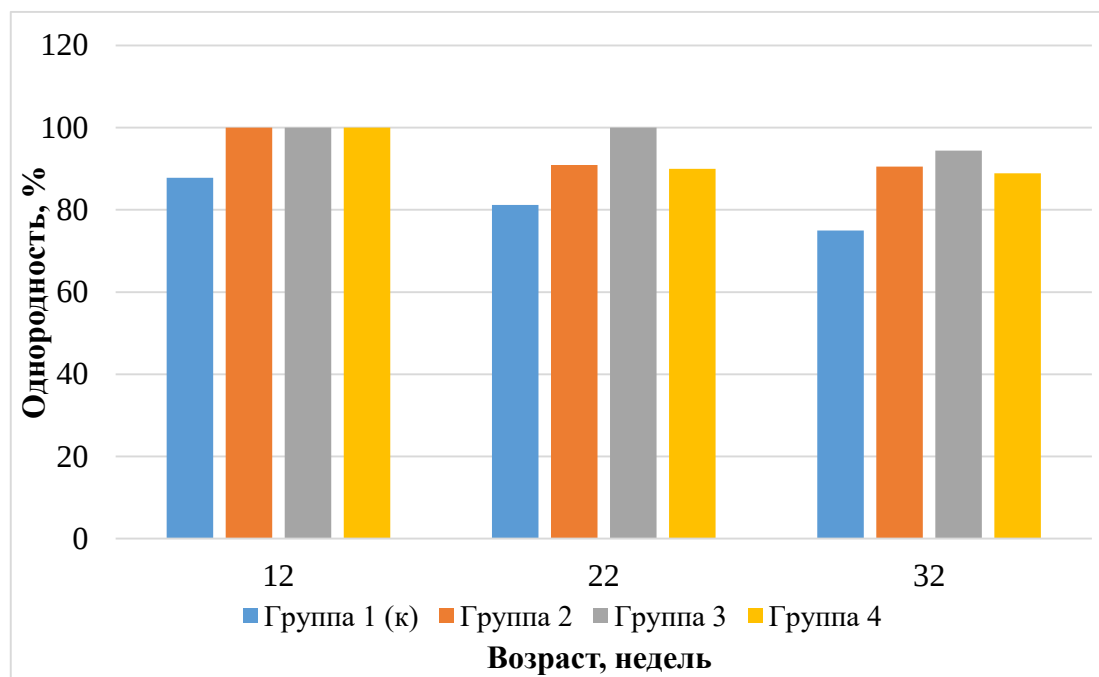


Рисунок 7. Однородность живой массы самок родительского стада, %

В таблице 18 представлены данные о яичной продуктивности и сохранности перепелов за 26 недель биологического цикла яйценоскости. Содержание перепелов в равновесовых сообществах при половом соотношении 1:3 оказало положительное влияние на сохранность самцов: сохранность самцов в опытных группах составила 100%, что на 20,0% выше по сравнению с контрольной группой; у самок в опытных группах 2, 3 и 4 сохранность была равна 87,5; 85,7 и 85,7% соответственно, в контрольной – 87,8%.

Яичная продуктивность у самок опытных групп за 26 недель биологического цикла яйценоскости в опытных группах оказалась на 6,4-15,6 штук или на 4,5-11,1% выше, чем в контрольной. Интенсивность яйценоскости в опытных группах была выше на 3,3-8,6%, средняя масса снесённых яиц выше на 0,3-0,9 г или на 2,4-7,1% в сравнении с контрольной группой.

**Яичная продуктивность и сохранность перепелов за 26 недель**  
(в возрасте 6-32 недели)

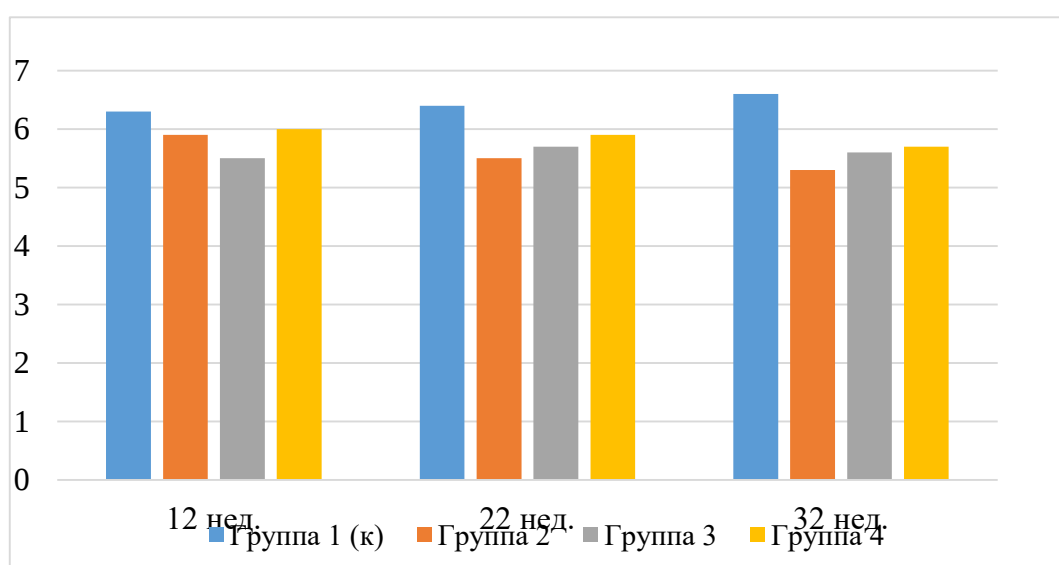
| Показатель                               | Группа     |            |            |             |
|------------------------------------------|------------|------------|------------|-------------|
|                                          | 1 (к)      | 2          | 3          | 4           |
| Сохранность, %                           | 83,3       | 93,8       | 92,9       | 92,9        |
| – самцов                                 | 80,0       | 100,0      | 100,0      | 100,0       |
| – самок                                  | 87,8       | 87,5       | 85,7       | 85,7        |
| Яйценоскость на несушку, шт.             | -          | -          | -          | -           |
|                                          | 140,8      | 156,4      | 147,2      | 151,3       |
| – начальную                              | 151,4      | 166,9      | 156,4      | 161,4       |
| – среднюю                                |            |            |            |             |
| Интенсивность яйценоскости на несушку, % | -          | -          | -          | -           |
|                                          | 77,4       | 86,0       | 80,7       | 83,1        |
| – начальную                              | 83,2       | 91,7       | 86,0       | 88,7        |
| – среднюю                                |            |            |            |             |
| Средняя масса яиц, г                     | 12,6±0,3 а | 13,4±0,2 б | 13,5±0,2 б | 12,9±0,2 аб |

Разделение инкубационных яиц на три равновесовые партии позволило значительно снизить изменчивость массы яиц на 0,9-1,3% (табл. 19), однородность живой массы суточных перепелят при этом повысить на 8,0% (табл. 2). Изучаемый показатель в опытных группах в среднем ниже, чем в контрольной группе в 12-недельном возрасте – на 0,5%; в 22-недельном возрасте – на 0,7; в 32-недельном возрасте – на 1,1%. С увеличением возраста несушек наблюдается увеличение расхождения признака изменчивости между опытными и контрольной группами (рис. 8).

Таблица 19

Изменчивость ( $C_v$ ) массы яиц, %

| Возраст птицы,<br>недели | Группа |     |     |     |
|--------------------------|--------|-----|-----|-----|
|                          | 1 (к)  | 2   | 3   | 4   |
| 6-12                     | 6,3    | 5,9 | 5,5 | 6,0 |
| 12-22                    | 6,4    | 5,5 | 5,7 | 5,9 |
| 22-32                    | 6,6    | 5,3 | 5,6 | 5,7 |

Рисунок 8. Изменчивость массы ( $C_v$ ) яиц, %

Однородность инкубационных яиц по массе в опытных группах в среднем выше, чем в контрольной группе в 12-недельном возрасте – на 2,4%; в 22-недельном возрасте – на 2,7%; в 32-недельном возрасте – на 3,2% (табл. 20, рис. 9).

Таблица 20

Однородность ( $K_o$ ) яиц по массе, %

| Возраст птицы,<br>недели | Группа |      |      |      |
|--------------------------|--------|------|------|------|
|                          | 1 (к)  | 2    | 3    | 4    |
| 6-12                     | 82,2   | 85,4 | 84,7 | 83,7 |
| 12-22                    | 81,9   | 85,6 | 84,4 | 83,8 |
| 22-32                    | 81,6   | 85,9 | 84,5 | 84,0 |

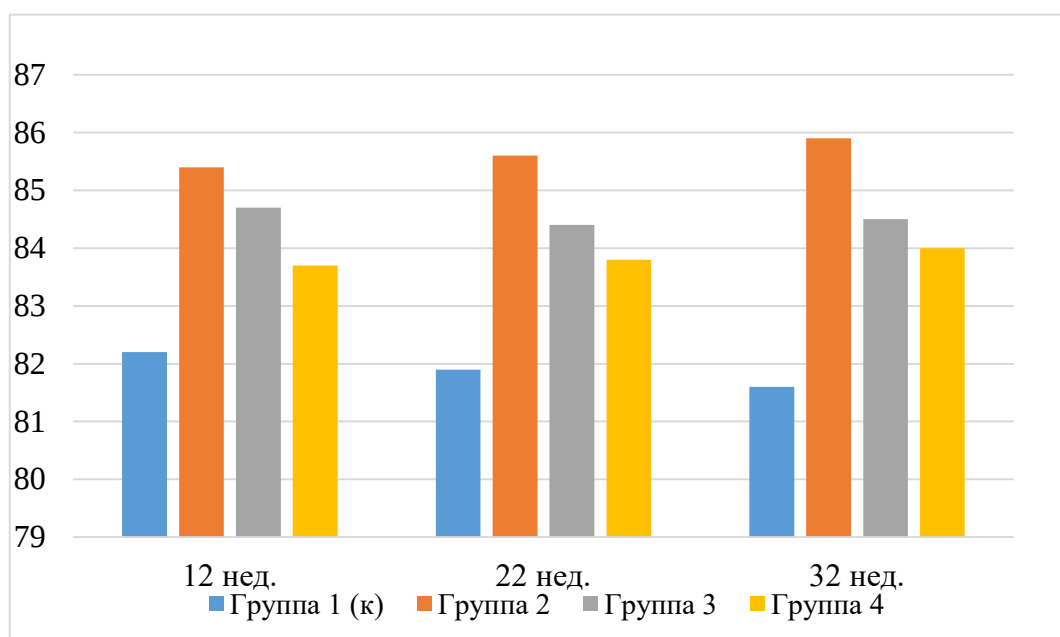


Рисунок 9. Однородность яиц по массе, %

Воспроизводительные качества перепелов за 26 недель эксплуатации показаны в таблице 21. Из представленных данных следует, что выход инкубационных яиц в среднем составил в опытных группах 88,9%; оплодотворённость яиц – 91,7%; выводимость яиц – 93,5%; вывод перепелят – 85,7%. Следовательно, выход инкубационных яиц, отложенных самками, содержащимися в равновесовых сообществах, в среднем выше на 1,9%; оплодотворённость яиц выше на 3,0%; выводимость яиц в среднем ниже на 4,5%, вывод перепелят в среднем ниже на 1,2%, чем в контрольной группе. Однако, вывод перепелят в контрольной группе ниже, чем в опытной группе 3 – на 0,1%; в группе 4 – на 2,0%. Итоговый показатель воспроизводительных качеств – плодовитость, составила в опытных группах от 111 до 122 перепелят в расчёте на начальную несушку, что на 4-15 голов или на 3,7-14,0% больше по сравнению с контрольной группой.

Таблица 21

Воспроизводительные качества перепелов за 26 недель биологического цикла  
яйценоскости

| Показатель                                                          | Группа |      |      |      |
|---------------------------------------------------------------------|--------|------|------|------|
|                                                                     | 1 (к)  | 2    | 3    | 4    |
| Выход инкубационных яиц, %                                          | 87,0   | 87,3 | 88,9 | 90,5 |
| Оплодотворённость яиц, %                                            | 88,7   | 87,8 | 94,4 | 92,8 |
| Выводимость яиц, %                                                  | 98,0   | 92,5 | 92,2 | 95,8 |
| Вывод перепелят, %                                                  | 86,9   | 81,2 | 87,0 | 88,9 |
| Выход суточных перепелят на начальную несушку (плодовитость), голов | 107    | 111  | 114  | 122  |

На основании данных, полученных в результате выполнения эксперимента, рассчитана экономическая эффективность содержания перепелов родительского стада в равновесовых сообществах и производства яиц (табл. 22).

Благодаря более высокой яйценоскости самок в опытных группах выручка от реализации яиц была выше на 143,6-226,0 тыс. руб., чем в контрольной группе. Расход корма на 10 яиц в контрольной группе составил 0,409 кг, в опытных группах от 0,371 до 0,397 кг; на 10 инкубационных яиц – 0,470 кг в контрольной и 0,424-0,446 кг в опытных группах, что привело к более высокой себестоимости 10 яиц в контрольной группе (на 0,21-1,05 руб.). В результате прибыль от производства яиц в контрольной группе оказалась на 87,0-151,6 тыс. руб. ниже по сравнению с опытными группами. Итоговый показатель экономической эффективности – уровень рентабельности в опытных группах 2, 3 и 4 превысил уровень рентабельности яиц в контрольной группе на 8,2-19,7%.

Таблица 22

Экономическая эффективность содержания перепелов родительского стада в расчёте на 1000 голов принятых на выращивание самок (опыт 3)

| Показатель                                           | Группа |       |       |       |
|------------------------------------------------------|--------|-------|-------|-------|
|                                                      | 1 (к)  | 2     | 3     | 4     |
| Валовый сбор яиц, тыс. шт.,                          | 96,0   | 125,1 | 115,7 | 113,5 |
| в том числе инкубационных                            | 83,5   | 109,2 | 102,9 | 102,8 |
| Выручка от реализации яиц, тыс. руб.                 |        |       |       |       |
| пищевых                                              | 75,0   | 95,4  | 76,8  | 64,2  |
| инкубационных                                        | 668,0  | 873,6 | 823,2 | 822,4 |
| всего                                                | 743,0  | 969,0 | 900,0 | 886,6 |
| Затраты на содержание птицы, тыс. руб.               | 392,6  | 464,2 | 459,3 | 435,8 |
| Затраты на выращивание и содержание птицы, тыс. руб. | 457,0  | 531,4 | 527,0 | 502,6 |
| Прибыль, тыс. руб.                                   | 286,0  | 437,6 | 373,0 | 384,0 |
| Уровень рентабельности производства яиц, %           | 62,6   | 82,3  | 70,8  | 76,4  |

В итоге выполненных исследований установлена зоотехническая и экономическая эффективность комплектования родительского стада мясо-яичных перепелов равновесовыми сообществами, полученными в результате отдельного выращивания ремонтного молодняка в однородных по живой массе группах перепелят, выведенных при инкубации равновесовых партий яиц, разделённых на три весовые категории: 11,5-13,0 г; 13,1-14,0 г и 14,1 г и более. Выявлено, что выращивание ремонтных перепелят в равновесовых сообществах повышает деловой выход самок на 6,8-11,8%, рентабельность выращивания на 8,3-17,1%. Дальнейшее содержание птицы родительского стада в однородных по живой массе группах повысило воспроизводительные качества – яйценоскость на 3,3-8,6%, плодовитость на 3,7-14,0%, уровень рентабельности производства яиц на 8,2-19,7%.

### 3.4. Выращивание перепелят коммерческого стада в равновесовых сообществах (опыты 4; 5; 6)

#### 3.4.1. Выращивание перепелят, отведенных от 12-недельных самок родительского стада (опыт 4)

Средняя живая масса перепелят приведена в таблице 23. В суточном возрасте перепелята опытных групп 3 и 4 достоверно превосходили своих сверстников в группах 1 и 2 по изучаемому показателю. В возрасте 7-14 суток перепелята опытных групп 2-4 также достоверно тяжелее, чем в контрольной группе. Мясные перепелята в группе 4 достоверно превосходят по средней живой массе перепелов контрольной группы, начиная с 21-суточного возраста – на 2,3%; в 28 суток – на 4,1%; в 35 суток – на 5,6%; в 42 суток – на 8,6%. Перепелята опытных групп по предубойной живой массе превосходили своих сверстников из контрольной группы на 3-22 г или на 1,3-9,9%

Таблица 23

Средняя живая масса перепелят, г (n = 47)

| Возраст, сутки | Группа      |              |              |             |
|----------------|-------------|--------------|--------------|-------------|
|                | 1 (к)       | 2            | 3            | 4           |
| 1              | 9,1±0,1 а   | 9,0±0,1 а    | 9,6±0,1 б    | 9,4±0,1 б   |
| 7              | 40,5±0,6 а  | 42,5±0,5 б   | 42,2±0,6 б   | 42,7±0,6 б  |
| 14             | 86,7±1,4 а  | 91,7±1,1 б   | 92,6±1,1 б   | 92,8±1,2 б  |
| 21             | 133,5±2,7 а | 131,3±2,3 а  | 132,8±1,7 а  | 136,6±1,9 а |
| 28             | 167,7±2,5 а | 169,5±2,4 аб | 174,1±2,1 аб | 174,8±2,5 б |
| 35             | 200,6±3,3 а | 201,9±2,7 а  | 210,0±3,0 б  | 212,3±3,2 б |
| 42             | 223,5±4,8 а | 225,5±4,0 а  | 235,1±4,6 аб | 244,5±4,6 б |

По итогам учёта средней живой массы перепелят был рассчитан среднесуточный прирост живой массы (табл. 24). Наивысший показатель за 6

недель выращивания получен в группе 4 – 5,6 г, что на 0,5; 0,4 и 0,2 г выше в сравнении с группами 1, 2 и 4 соответственно.

Таблица 24

## Среднесуточный прирост живой массы, г

| Возраст, сутки | Группа |     |     |     |
|----------------|--------|-----|-----|-----|
|                | 1 (к)  | 2   | 3   | 4   |
| 1-7            | 4,5    | 4,8 | 4,7 | 4,8 |
| 8-14           | 6,6    | 7,0 | 7,2 | 7,2 |
| 15-21          | 6,7    | 5,7 | 5,7 | 6,3 |
| 22-28          | 4,9    | 5,5 | 5,9 | 5,5 |
| 29-35          | 4,7    | 4,6 | 5,1 | 5,4 |
| 36-42          | 3,3    | 3,4 | 3,6 | 4,6 |
| 1-42           | 5,1    | 5,2 | 5,4 | 5,6 |

В таблице 25 рассчитан относительный прирост живой массы перепелят по возрастным периодам. Во все возрастные периоды изучаемый показатель был наиболее высоким в группе 3 в сравнении с контрольной с незначительным превосходством от 1,2 до 4,3%. В целом, группы незначительно различались по изучаемому показателю.

Таблица 25

## Относительный прирост живой массы перепелят, %

| Возраст, недели | Группа |       |       |       |
|-----------------|--------|-------|-------|-------|
|                 | 1 (к)  | 2     | 3     | 4     |
| 0-1             | 126,6  | 130,1 | 130,9 | 127,8 |
| 0-2             | 162,0  | 164,3 | 166,0 | 163,2 |
| 0-3             | 174,5  | 174,3 | 175,7 | 174,2 |
| 0-4             | 179,4  | 179,8 | 181,2 | 179,6 |
| 0-5             | 182,6  | 182,9 | 184,3 | 183,0 |
| 0-6             | 184,4  | 184,6 | 185,9 | 185,2 |

В таблице 26 рассчитан относительный прирост живой массы перепелят по отдельным возрастным периодам. Отмечено превосходство перепелят опытных групп над сверстниками контрольной группы в заключительную неделю выращивания. Преимущество составило от 0,2 до 3,3 процентных пунктов без разделения птицы по половой принадлежности.

Таблица 26

Относительный прирост живой массы перепелят по отдельным возрастным периодам, %

| Возраст, сутки | Группа |       |       |       |
|----------------|--------|-------|-------|-------|
|                | 1 (к)  | 2     | 3     | 4     |
| 1-7            | 126,6  | 130,1 | 130,9 | 127,8 |
| 8-14           | 72,6   | 72,8  | 76,8  | 73,9  |
| 15-21          | 42,5   | 35,5  | 35,7  | 38,2  |
| 22-28          | 22,7   | 25,4  | 26,9  | 24,5  |
| 29-35          | 17,9   | 17,4  | 18,7  | 19,4  |
| 36-42          | 10,8   | 11,0  | 11,3  | 14,1  |

В таблице 27 и на рисунке 10 представлена изменчивость живой массы мясных перепелят в возрастной динамике. Изменчивость живой массы в группе 1(к) в среднем превышала по коэффициенту вариации перепелов опытных групп в суточном возрасте – на 1,2%; в недельном возрасте – на 0,7%; 2-недельном возрасте – 1,6%; 3- и 4-недельном возрасте – 0,9%; 5-недельном возрасте – 1,0%; 6-недельном возрасте – 1,2%. На протяжении всего периода выращивания перепела опытных групп обладают показателями изменчивости ниже в сравнении с контрольной группой.

Таблица 27

## Изменчивость (Cv) живой массы перепелят, %

| Возраст, недели | Группа |      |      |      |
|-----------------|--------|------|------|------|
|                 | 1 (к)  | 2    | 3    | 4    |
| 0               | 7,4    | 5,9  | 5,3  | 7,3  |
| 1               | 9,1    | 7,8  | 8,7  | 8,6  |
| 2               | 9,8    | 8,3  | 7,7  | 8,6  |
| 3               | 10,3   | 10,1 | 8,6  | 9,6  |
| 4               | 10,2   | 10,0 | 8,2  | 9,8  |
| 5               | 10,8   | 9,3  | 9,9  | 10,2 |
| 6               | 13,5   | 12,5 | 12,2 | 12,3 |

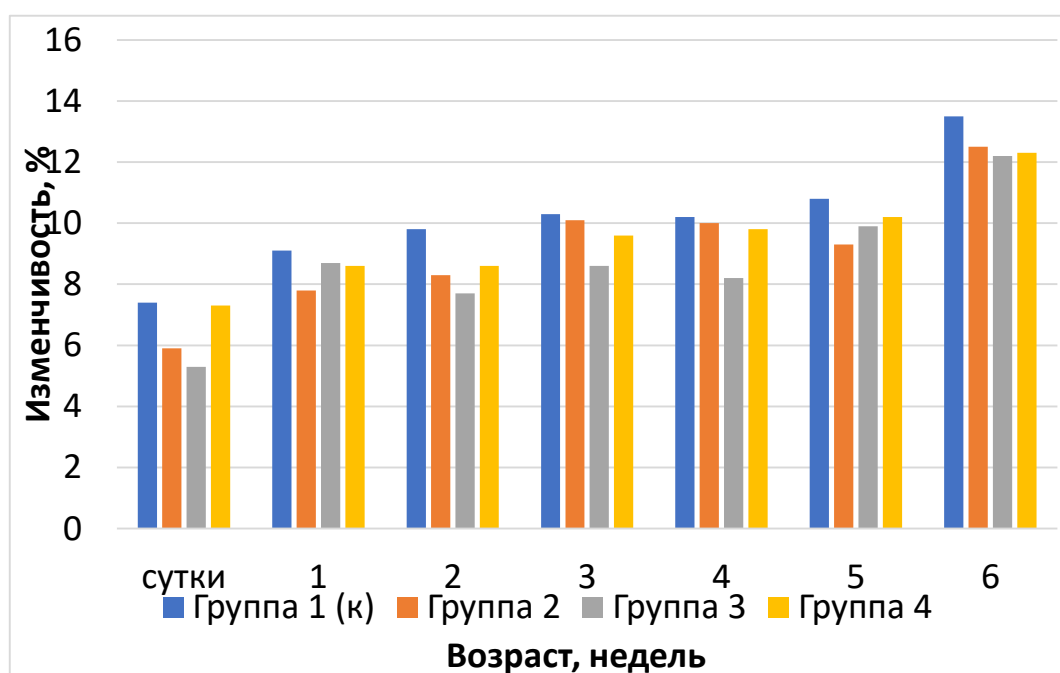


Рисунок 10. Изменчивость живой массы перепелят, %

В таблице 28 и на рисунке 11 представлена однородность перепелят по живой массе. Однородность перепелов по живой массе в контрольной группе в среднем ниже со значениями в опытных группах в недельном возрасте – на

4,5%; 2-недельном возрасте – 3,6%; 3-недельном возрасте – 3,4%; 4-недельном возрасте – 5,0%; в 5-недельном возрасте – 1,9%; в 6-недельном возрасте – 1,3%. На протяжении всего периода выращивания перепела опытных групп обладают показателями однородности по живой массе выше в сравнении с контрольной группой.

Таблица 28

Однородность (Ко) перепелят по живой массе, %

| Возраст, недели | Группа |      |      |      |
|-----------------|--------|------|------|------|
|                 | 1 (к)  | 2    | 3    | 4    |
| 1               | 74,5   | 83,0 | 77,3 | 76,6 |
| 2               | 71,7   | 78,7 | 72,7 | 74,5 |
| 3               | 68,9   | 70,2 | 72,1 | 74,5 |
| 4               | 71,1   | 70,2 | 83,7 | 74,5 |
| 5               | 71,1   | 72,3 | 74,4 | 72,3 |
| 6               | 60,0   | 61,7 | 60,5 | 61,7 |

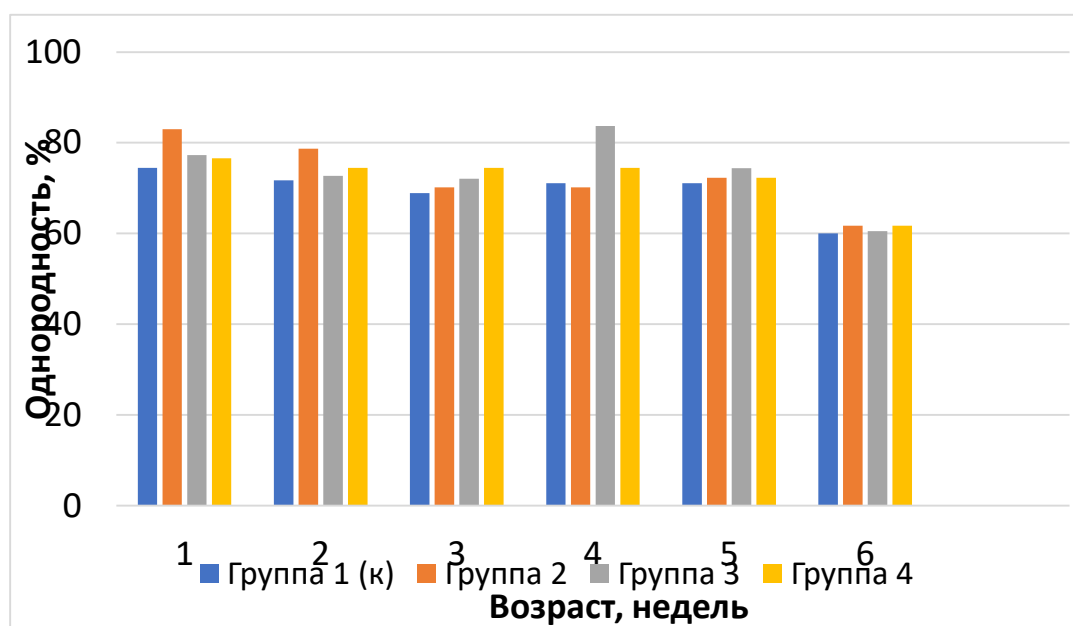


Рисунок 11. Однородность перепелят по живой массе, %

В таблице 29 приведён расход корма на 1 кг прироста живой массы перепелов в различные возрастные периоды. До 2-недельного возраста перепелят расход корма не учитывали в связи с применением подножного корма, что затрудняло подсчёт количества не потреблённого комбикорма. Изучаемый показатель по итогам 6-недельного выращивания птицы в среднем ниже в опытных группах на 13,8% по сравнению с контрольной группой. Расход корма на единицу прироста ниже в группах 2, 3 и 4 на 0,68; 0,49 и 0,57 кг соответственно.

Таблица 29

Расход корма на 1 кг прироста живой массы, кг

| Возраст, сутки | Группа |      |      |      |
|----------------|--------|------|------|------|
|                | 1 (к)  | 2    | 3    | 4    |
| 0-14           | 2,23   | 1,97 | 2,11 | 1,95 |
| 0-21           | 2,50   | 2,30 | 2,47 | 2,31 |
| 0-28           | 2,91   | 2,51 | 2,68 | 2,55 |
| 0-35           | 3,44   | 2,86 | 3,00 | 2,99 |
| 0-42           | 4,19   | 3,51 | 3,70 | 3,62 |

В таблице 30 представлена сохранность мясных перепелят. Сохранность перепелят в группах незначительно различалась и составила в группах 2 и 4 – 100%, что выше на 4,3% по сравнению с группами 1 и 3 соответственно.

Таблица 30

Сохранность поголовья перепелят, %

| Возраст, недели | Группа |       |      |       |
|-----------------|--------|-------|------|-------|
|                 | 1 (к)  | 2     | 3    | 4     |
| 0-1             | 100,0  | 100,0 | 95,7 | 100,0 |
| 0-2             | 97,9   | 100,0 | 95,7 | 100,0 |
| 0-3             | 95,7   | 100,0 | 95,7 | 100,0 |
| 0-4             | 95,7   | 100,0 | 95,7 | 100,0 |
| 0-5             | 95,7   | 100,0 | 95,7 | 100,0 |
| 0-6             | 95,7   | 100,0 | 95,7 | 100,0 |

В таблице 31 представлена сохранность мясных перепелят по возрастным периодам. Установлено, что падёж в контрольной группе зафиксирован в возрастной период со 2 по 3 недели. В опытной группе 3 падёж птицы произошёл в первую неделю выращивания, что может быть связано с низкой жизнеспособностью нескольких перепелят, полученных из инкубатора.

Таблица 31

Сохранность перепелят по возрастным периодам, %

| Возраст, сутки | Группа |       |       |       |
|----------------|--------|-------|-------|-------|
|                | 1 (к)  | 2     | 3     | 4     |
| 1-7            | 100,0  | 100,0 | 95,7  | 100,0 |
| 8-14           | 97,9   | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 15-21          | 97,9   | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 22-28          | 100,0  | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 29-35          | 100,0  | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 36-42          | 100,0  | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

В таблице 32 приведены мясные качества перепелят (3 самца и 3 самки). По результатам анатомической разделки не установлено существенной разности по средней массе потрошёных тушек и отдельных частей тушки таких, как грудные мышцы, ножные мышцы, содержание абдоминального жира, печень, мышечный желудок и сердце, а также по убойному выходу с учётом половой принадлежности птицы. Мясные качества перепелят практически не зависели от изучаемого фактора. Наивысшие показатели в абсолютных и относительных значениях, закономерно, получены по всем показателям в группе 4 соответственно наибольшей средней предубойной живой массе перепелят, однако статистически значимые различия не установлены.

## Мясные качества перепелат (n = 6)

| Показатель                         | Группа                                        |               |                |               |                |               |                |               |
|------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|
|                                    | 1                                             |               | 2              |               | 3              |               | 4              |               |
|                                    | ♂                                             | ♀             | ♂              | ♀             | ♂              | ♀             | ♂              | ♀             |
| Средняя масса потрошенных тушек, г | 150,5<br>±5,1                                 | 171,5<br>±4,7 | 152,7<br>±5,0  | 171,9<br>±4,8 | 153,4<br>±4,8  | 172,7<br>±4,7 | 168,2<br>±6,2  | 174,9<br>±6,7 |
| Убойный выход, %                   | 74,2                                          | 72,7          | 74,1           | 72,8          | 74,2           | 72,9          | 74,3           | 72,7          |
| – абсолютная, г                    | Средняя масса грудных мышц                    |               |                |               |                |               |                |               |
|                                    | 37,9<br>±2,2                                  | 46,6<br>±1,6  | 38,1<br>±2,1   | 47,0<br>±1,65 | 42,5<br>±2,0   | 47,3<br>±1,5  | 48,6<br>±1,8   | 48,3<br>±0,2  |
|                                    | 25,2                                          | 27,2          | 24,9           | 27,3          | 27,7           | 27,4          | 28,9           | 27,6          |
| – относительная, %                 | Средняя масса ножных мышц                     |               |                |               |                |               |                |               |
|                                    | 34,8<br>±0,4 а                                | 40,0<br>±1,0  | 34,5<br>±0,5 а | 39,5<br>±1,2  | 34,1<br>±0,5 а | 39,1<br>±1,2  | 39,1<br>±0,8 б | 40,7<br>±0,8  |
|                                    | 22,7                                          | 22,9          | 22,9           | 23,1          | 22,7           | 22,9          | 23,2           | 23,3          |
| – абсолютная, г                    | Средняя масса бедренных мышц                  |               |                |               |                |               |                |               |
|                                    | 22,2<br>±0,8                                  | 25,3<br>±1,9  | 22,1<br>±0,7   | 25,2<br>±1,8  | 21,9<br>±0,7   | 25,0<br>±1,8  | 24,2<br>±1,0   | 25,9<br>±1,3  |
|                                    | 14,7                                          | 14,7          | 14,6           | 14,6          | 14,5           | 14,5          | 14,4           | 14,8          |
| – относительная, %                 | Средняя масса мышц голени                     |               |                |               |                |               |                |               |
|                                    | 12,6<br>±0,3                                  | 14,7<br>±0,7  | 12,4<br>±0,3   | 14,3<br>±0,7  | 12,2<br>±0,3   | 14,1<br>±0,7  | 13,9<br>±0,6   | 14,8<br>±0,3  |
|                                    | 8,4                                           | 8,6           | 8,3            | 8,5           | 8,2            | 8,4           | 8,3            | 8,5           |
| – абсолютная, г                    | Средняя масса абдоминального жира             |               |                |               |                |               |                |               |
|                                    | 3,8<br>±0,6                                   | 4,7<br>±1,7   | 3,7<br>±0,5    | 4,5<br>±1,4   | 3,6<br>±0,5    | 4,4<br>±1,4   | 3,2<br>±0,8    | 4,2<br>±2,0   |
|                                    | 2,5                                           | 2,7           | 2,4            | 2,6           | 2,3            | 2,5           | 1,9            | 2,4           |
| – относительная, %                 | Средняя масса печени без желчного пузыря      |               |                |               |                |               |                |               |
|                                    | 3,4<br>±0,3                                   | 4,9<br>±1,0   | 3,3<br>±0,4    | 4,7<br>±1,1   | 3,2<br>±0,3    | 4,5<br>±1,0   | 4,9<br>±0,5    | 6,1<br>±1,1   |
|                                    | 2,2                                           | 2,8           | 2,1            | 2,6           | 2,1            | 2,6           | 2,9            | 3,5           |
| – абсолютная, г                    | Средняя масса мышечного желудка без кутикулы  |               |                |               |                |               |                |               |
|                                    | 2,8<br>±0,4                                   | 4,0<br>±0,6   | 2,7<br>±0,5    | 3,9<br>±0,6   | 2,6<br>±0,3    | 3,9<br>±0,6   | 3,1<br>±0,2    | 3,5<br>±0,1   |
|                                    | 1,9                                           | 2,3           | 1,8            | 2,2           | 1,7            | 2,2           | 1,8            | 2,0           |
| – относительная, %                 | Средняя масса сердца без околосердечной сумки |               |                |               |                |               |                |               |
|                                    | 1,5<br>±0,1                                   | 2,0<br>±0,1   | 1,4<br>±0,1    | 1,9<br>±0,1   | 1,4<br>±0,1    | 1,8<br>±0,1   | 2,2<br>±0,1    | 2,2<br>±0,1   |
|                                    | 1,0                                           | 1,2           | 0,9            | 1,1           | 0,9            | 1,1           | 1,3            | 1,3           |

Зоотехническая и экономическая эффективность выращивания перепелят коммерческого стада, отведённых от родительского стада перепелов 12-недельного возраста показана в таблице 33.

Комплексный показатель зоотехнической эффективности – индекс продуктивности, в опытных группах превысил на 2,4-4,0 единицы или на 16,6-24,8% данный показатель группы 1 (контрольной). Итоговый показатель экономической эффективности – уровень рентабельности был выше в опытных группах на 14,2-18,8% по сравнению с контрольной группой.

Таблица 33

Зоотехническая и экономическая эффективность выращивания перепелят

| Показатель                                                     | Группа |      |      |      |
|----------------------------------------------------------------|--------|------|------|------|
|                                                                | 1 (к)  | 2    | 3    | 4    |
| Индекс продуктивности перепелят в предубойном возрасте, единиц | 12,1   | 15,3 | 14,5 | 16,1 |
| Произведено мяса в убойной массе, кг                           | 7,24   | 7,63 | 7,34 | 8,08 |
| Выручка от реализации мяса, руб.                               | 3620   | 3814 | 3669 | 4042 |
| Полная себестоимость производства мяса, руб.                   | 2952   | 2747 | 2680 | 2857 |
| Прибыль, руб.                                                  | 670    | 1067 | 989  | 1185 |
| Уровень рентабельности, %                                      | 22,7   | 38,8 | 36,9 | 41,5 |

В итоге определено, что выращивание коммерческих перепелят, отведённых от равновесовых сообществ родительских форм 12-недельного возраста, в однородных по живой массе группах повысило среднесуточный прирост на 2,0-9,8% и рентабельность производства мяса на 14,2-18,8%. Целесообразны дальнейшие исследования, направленные на снижение изменчивости живой массы и повышение однородности птицы в промышленном птицеводстве в различных технологических условиях.

### 3.4.2. Выращивание перепелят отведенных от 22-недельных самок родительского стада (опыт 5)

Средняя живая масса перепелят приведена в таблице 34. До 42-суточного возраста птицы средняя живая масса между группами различалась незначительно. В предубойном возрасте мясные перепелята в группе 4 достоверно превосходят по средней живой массе перепелов контрольной группы на 17,7 г или 7,3% (разность достоверна), группы 2 – на 12,7 г или 5,2%, группы 3 – на 14,5 г или 5,9%. Преимущество по изучаемому показателю в группе 4 по сравнению с опытными группами 2 и 3 носит характер тенденции (разность не достоверна). В целом, полученные результаты характеризуют наиболее высокую финальную живую массу перепелят, отведённых из яиц, полученных в равновесовых сообществах.

Таблица 34

Средняя живая масса перепелят, г (n = 40)

| Возраст, сутки | Группа      |              |             |             |
|----------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
|                | 1 (к)       | 2            | 3           | 4           |
| 1              | 9,1±0,1 а   | 9,2±0,1 а    | 9,2±0,1 а   | 9,0±0,1 а   |
| 7              | 34,1±0,7 а  | 30,9±0,7 б   | 33,6±0,8 а  | 32,8±0,6 а  |
| 14             | 78,9±1,4 а  | 74,4±1,5 б   | 76,4±1,6 аб | 74,9±1,1 б  |
| 21             | 130,5±2,0 а | 128,0±1,9 а  | 128,0±1,8 а | 124,4±1,6 б |
| 28             | 173,6±2,3 а | 168,7±2,4 аб | 172,0±2,5 а | 165,1±2,0 б |
| 35             | 209,5±3,9 а | 207,9±2,9 а  | 213,0±3,4 а | 212,8±2,2 а |
| 42             | 227,4±5,2 а | 232,4±4,1 а  | 230,6±4,6 а | 245,1±4,0 б |

По итогам учёта средней живой массы перепелят был рассчитан среднесуточный прирост живой массы (табл. 35). Наивысший показатель за 6

недель выращивания получен в группе 4 – 5,6 г, что на 0,4; 0,3 и 0,3 г выше в сравнении с группами 1, 2 и 3 соответственно.

Таблица 35

## Среднесуточный прирост живой массы, г

| Возраст, сутки | Группа |     |     |     |
|----------------|--------|-----|-----|-----|
|                | 1 (к)  | 2   | 3   | 4   |
| 1-7            | 3,6    | 3,1 | 3,5 | 3,4 |
| 8-14           | 6,4    | 6,2 | 6,1 | 6,0 |
| 15-21          | 7,4    | 7,7 | 7,4 | 7,1 |
| 22-28          | 6,2    | 5,8 | 6,3 | 5,8 |
| 29-35          | 5,1    | 5,6 | 5,9 | 6,8 |
| 36-42          | 2,6    | 3,5 | 2,5 | 4,6 |
| 1-42           | 5,2    | 5,3 | 5,3 | 5,6 |

В таблице 36 рассчитан относительный прирост живой массы перепелят по возрастным периодам. Наивысший показатель за 6 недель выращивания получен в группе 4 – 185,8%, что на 1,2; 1,0 и 1,1 процентных пунктов больше в сравнении с группами 1, 2 и 3 соответственно. В целом, группы незначительно различались по изучаемому показателю.

Таблица 36

## Относительный прирост живой массы перепелят, %

| Возраст, недели | Группа |       |       |       |
|-----------------|--------|-------|-------|-------|
|                 | 1 (к)  | 2     | 3     | 4     |
| 0-1             | 115,7  | 108,2 | 114,0 | 113,9 |
| 0-2             | 158,6  | 156,0 | 157,0 | 157,1 |
| 0-3             | 173,9  | 173,2 | 173,2 | 173,0 |
| 0-4             | 180,1  | 179,3 | 179,7 | 179,3 |
| 0-5             | 183,3  | 183,0 | 183,4 | 183,8 |
| 0-6             | 184,6  | 184,8 | 184,7 | 185,8 |

В таблице 37 рассчитан относительный прирост живой массы перепелят по отдельным возрастным периодам. Отмечено превосходство перепелят опытных групп над сверстниками контрольной группы в заключительную неделю выращивания. Преимущество составило от 0,3 до 5,9 процентных пунктов без деления птицы по половой принадлежности.

Таблица 37

Относительный прирост живой массы перепелят по отдельным возрастным периодам, %

| Возраст, сутки | Группа |       |       |       |
|----------------|--------|-------|-------|-------|
|                | 1 (к)  | 2     | 3     | 4     |
| 1-7            | 115,7  | 108,2 | 114,0 | 113,9 |
| 8-14           | 79,3   | 82,6  | 77,8  | 78,2  |
| 15-21          | 49,3   | 53,0  | 50,5  | 49,7  |
| 22-28          | 28,3   | 27,4  | 29,3  | 28,1  |
| 29-35          | 18,7   | 20,8  | 21,3  | 25,2  |
| 36-42          | 8,2    | 11,1  | 7,9   | 14,1  |

В таблице 38 и на рисунке 12 представлена изменчивость живой массы мясных перепелят в возрастной динамике. Изменчивость живой массы в группе 1(к) в среднем превышала по коэффициенту вариации перепелов опытных групп в недельном возрасте – на 0,6%; 2- и 3-недельном возрасте – 0,7%; 4-недельном возрасте – 1,6%; 5-недельном возрасте – 1,8%; 6-недельном возрасте – 2,3%. На протяжении всего периода выращивания перепела опытных групп обладают показателями изменчивости ниже, в сравнении с контрольной группой, что подтверждает эффективность выращивания перепелов, полученных из инкубационных яиц, снесённых в равновесных сообществах родительских форм.

Изменчивость (Cv) живой массы перепелят, %

| Возраст, недели | Группа |      |      |      |
|-----------------|--------|------|------|------|
|                 | 1 (к)  | 2    | 3    | 4    |
| 1               | 10,2   | 9,9  | 9,3  | 9,6  |
| 2               | 11,0   | 10,6 | 9,6  | 10,7 |
| 3               | 9,2    | 10,6 | 9,7  | 9,3  |
| 4               | 8,0    | 10,1 | 10,0 | 8,6  |
| 5               | 11,1   | 9,6  | 11,0 | 7,4  |
| 6               | 13,9   | 12,5 | 11,5 | 10,8 |

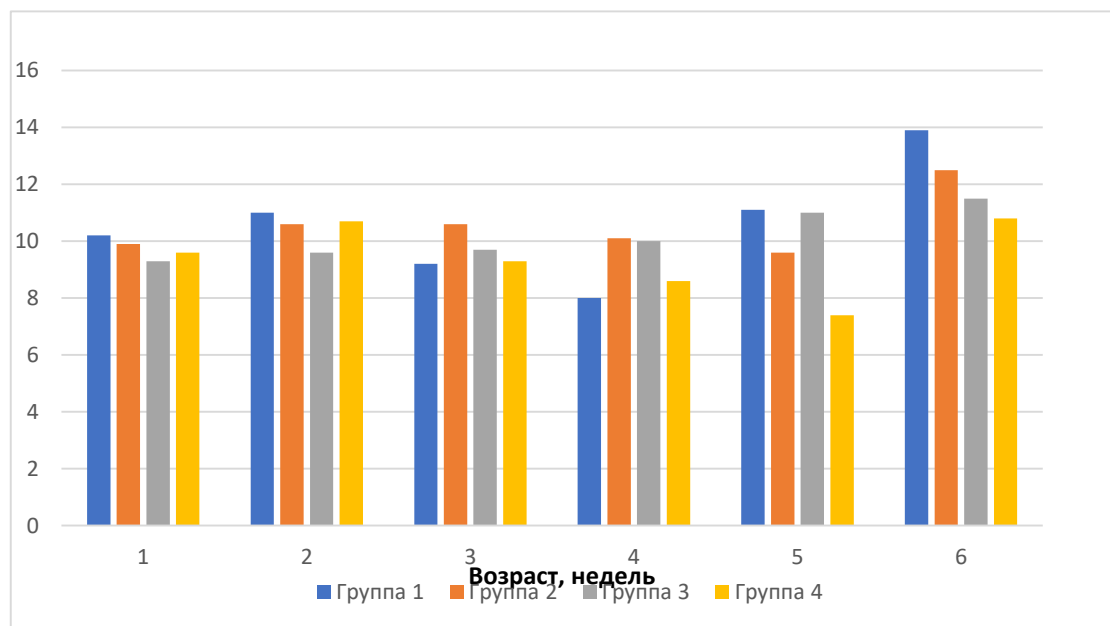


Рисунок 12. Изменчивость (Cv) живой массы перепелят, %

В таблице 39 и на рисунке 13 представлена однородность перепелят по живой массе. Однородность перепелов по живой массе в контрольной группе в среднем ниже со значениями в опытных группах в недельном возрасте – на 8,3%; 2-недельном возрасте – 7,3%; 3-недельном возрасте – 7,6%; 4-недельном возрасте – 2,2%; в 5-недельном возрасте – 14,1%; в 6-недельном

возрасте – 12,4%. На протяжении всего периода выращивания перепела опытных групп обладают показателями однородности по живой массе выше в сравнении с контрольной группой.

Таблица 39

Однородность (Ко) перепелят по живой массе, %

| Возраст, недели | Группа |      |      |      |
|-----------------|--------|------|------|------|
|                 | 1 (к)  | 2    | 3    | 4    |
| 1               | 65,0   | 73,0 | 75,0 | 71,8 |
| 2               | 62,2   | 70,3 | 72,5 | 65,7 |
| 3               | 64,9   | 67,6 | 71,1 | 78,9 |
| 4               | 75,7   | 78,4 | 78,9 | 76,3 |
| 5               | 59,4   | 73,0 | 65,8 | 81,6 |
| 6               | 54,0   | 64,9 | 63,2 | 71,0 |

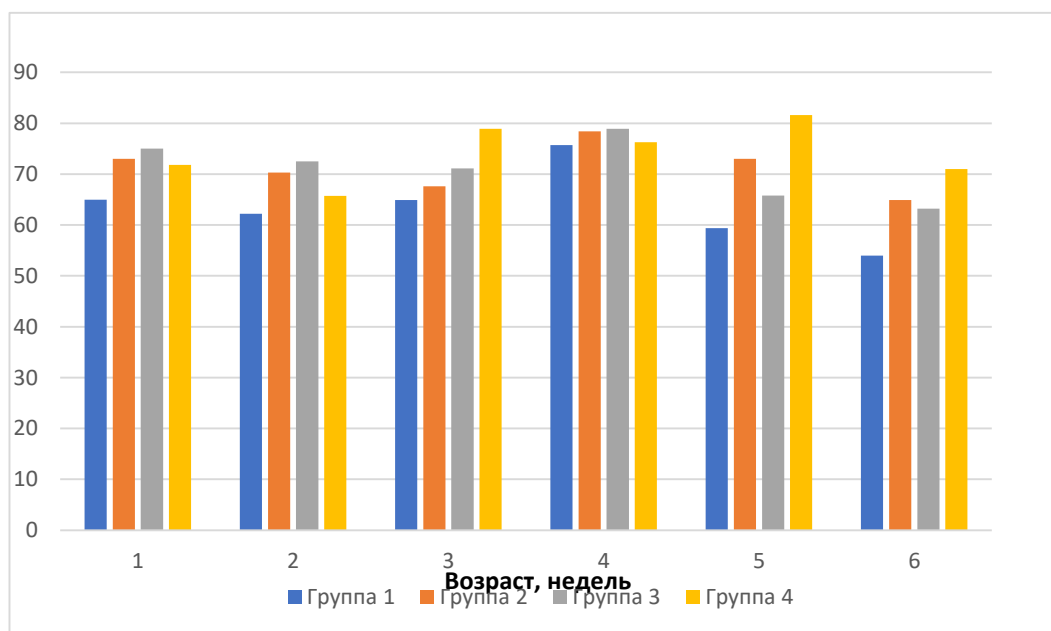


Рисунок 13. Однородность перепелят по живой массе, %

В таблице 40 приведён расход корма на 1 кг прироста живой массы перепелов в различные возрастные периоды. До 2-недельного возраста

перепелят расход корма не учитывали в связи с применением подножного корма, что затрудняло подсчёт количества не потреблённого комбикорма. Изучаемый показатель по итогам 6-недельного выращивания птицы в среднем ниже в опытных группах на 6,4% по сравнению с контрольной группой. Расход корма на единицу прироста ниже в группах 2, 3 и 4 на 0,28; 0,22 и 0,32 кг соответственно.

Таблица 40

Расход корма на 1 кг прироста живой массы, кг

| Возраст, сутки | Группа |      |      |      |
|----------------|--------|------|------|------|
|                | 1 (к)  | 2    | 3    | 4    |
| 0-14           | 2,45   | 2,35 | 2,28 | 2,26 |
| 0-21           | 2,69   | 2,48 | 2,57 | 2,41 |
| 0-28           | 3,01   | 2,80 | 2,91 | 2,77 |
| 0-35           | 3,68   | 3,16 | 3,19 | 3,06 |
| 0-42           | 4,27   | 3,99 | 4,05 | 3,95 |

В таблице 41 представлена сохранность мясных перепелят. Сохранность перепелят в группах незначительно различалась и составила в группах 3 и 4 – 95,0%, что выше на 2,5% по сравнению с группами 1 и 2 соответственно.

Таблица 41

Сохранность поголовья перепелят, %

| Возраст, недели | Группа |      |       |      |
|-----------------|--------|------|-------|------|
|                 | 1 (к)  | 2    | 3     | 4    |
| 0-1             | 100,0  | 92,5 | 100,0 | 97,5 |
| 0-2             | 92,5   | 92,5 | 100,0 | 95,0 |
| 0-3             | 92,5   | 92,5 | 95,0  | 95,0 |
| 0-4             | 92,5   | 92,5 | 95,0  | 95,0 |
| 0-5             | 92,5   | 92,5 | 95,0  | 95,0 |
| 0-6             | 92,5   | 92,5 | 95,0  | 95,0 |

В таблице 42 представлена сохранность мясных перепелят по возрастным периодам. Установлено, что падёж птицы в контрольной группе зафиксирован только во вторую неделю выращивания; в опытной группе 2 – в первую неделю выращивания; в группе 3 – в третью неделю выращивания; в группе 4 – за первые две недели выращивания.

Таблица 42

Сохранность перепелят по возрастным периодам, %

| Возраст, сутки | Группа |       |       |       |
|----------------|--------|-------|-------|-------|
|                | 1 (к)  | 2     | 3     | 4     |
| 1-7            | 100,0  | 92,5  | 100,0 | 97,5  |
| 8-14           | 92,5   | 100,0 | 100,0 | 95,0  |
| 15-21          | 100,0  | 100,0 | 95,0  | 100,0 |
| 22-28          | 100,0  | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 29-35          | 100,0  | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 36-42          | 100,0  | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

В таблице 43 приведены мясные качества перепелят (3 самца и 3 самки). По результатам анатомической разделки не установлено существенной разности по средней массе потрошённых тушек и отдельных частей тушки таких, как грудные мышцы, ножные мышцы, содержание абдоминального жира, печень, мышечный желудок и сердце, а также по убойному выходу с учётом половой принадлежности птицы. Мясные качества перепелят практически не зависели от изучаемого фактора. Наивысшие показатели в абсолютных и относительных значениях, закономерно, получены по всем показателям в группе 4 соответственно наибольшей средней предубойной живой массе перепелят, однако статистически значимые различия не установлены. Значения убойного выхода среди самок различались между контрольной группой и опытными группами 2 и 4 на 0,1 и 0,7% соответственно; среди самцов отличий по изучаемому показателю не установлено.

## Мясные качества перепелат (n = 6)

| Показатель                         | Группа                                        |               |               |               |               |               |               |               |
|------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                                    | 1                                             |               | 2             |               | 3             |               | 4             |               |
|                                    | ♂                                             | ♀             | ♂             | ♀             | ♂             | ♀             | ♂             | ♀             |
| Средняя масса потрошенных тушек, г | 147,8<br>±2,9                                 | 156,0<br>±9,2 | 149,4<br>±2,7 | 160,2<br>±3,9 | 148,1<br>±2,8 | 158,7<br>±4,0 | 157,9<br>±3,2 | 167,9<br>±5,4 |
| Убойный выход, %                   | 71,8                                          | 72,3          | 71,8          | 72,4          | 71,8          | 72,3          | 71,9          | 73,0          |
| – абсолютная, г                    | Средняя масса грудных мышц                    |               |               |               |               |               |               |               |
|                                    | 38,3<br>±0,6                                  | 41,5<br>±2,6  | 39,0<br>±0,7  | 42,9<br>±1,8  | 38,7<br>±0,7  | 42,0<br>±1,7  | 40,6<br>±0,8  | 45,7<br>±1,5  |
|                                    | 25,9                                          | 26,6          | 26,1          | 26,8          | 26,1          | 26,5          | 25,7          | 27,2          |
| – относительная, %                 | Средняя масса ножных мышц                     |               |               |               |               |               |               |               |
|                                    | 33,4<br>±0,5                                  | 36,7<br>±1,2  | 35,1<br>±0,5  | 39,9<br>±0,8  | 34,5<br>±0,5  | 39,0<br>±1,0  | 36,4<br>±0,6  | 42,5<br>±0,8  |
|                                    | 22,6                                          | 23,5          | 23,5          | 24,9          | 23,3          | 24,6          | 23,0          | 25,3          |
| – абсолютная, г                    | Средняя масса бедренных мышц                  |               |               |               |               |               |               |               |
|                                    | 21,3<br>±0,8                                  | 24,3<br>±2,4  | 21,9<br>±0,7  | 25,4<br>±1,2  | 21,5<br>±0,8  | 24,9<br>±1,8  | 22,4<br>±0,4  | 26,5<br>±0,8  |
|                                    | 14,4                                          | 15,6          | 14,6          | 15,8          | 14,5          | 15,7          | 14,2          | 15,8          |
| – относительная, %                 | Средняя масса мышц голени                     |               |               |               |               |               |               |               |
|                                    | 12,1<br>±0,2                                  | 12,4<br>±0,7  | 13,2<br>±0,3  | 14,5<br>±0,5  | 13,0<br>±0,2  | 14,1<br>±0,4  | 14,0<br>±0,4  | 16,0<br>±0,7  |
|                                    | 8,2                                           | 7,9           | 8,8           | 9,0           | 8,8           | 8,9           | 8,9           | 9,5           |
| – абсолютная, г                    | Средняя масса абдоминального жира             |               |               |               |               |               |               |               |
|                                    | 4,4<br>±0,4                                   | 6,0<br>±2,1   | 4,1<br>±0,4   | 4,9<br>±1,5   | 4,2<br>±0,5   | 5,0<br>±1,2   | 4,2<br>±0,3   | 5,1<br>±0,5   |
|                                    | 3,0                                           | 3,8           | 2,7           | 3,0           | 2,8           | 3,1           | 2,6           | 3,0           |
| – относительная, %                 | Средняя масса печени без желчного пузыря      |               |               |               |               |               |               |               |
|                                    | 3,6<br>±0,5                                   | 4,7<br>±0,6   | 3,4<br>±0,4   | 4,6<br>±0,5   | 3,5<br>±0,4   | 4,4<br>±0,5   | 3,5<br>±0,4   | 4,3<br>±0,5   |
|                                    | 2,4                                           | 3,0           | 2,3           | 2,9           | 2,4           | 2,8           | 2,2           | 2,6           |
| – абсолютная, г                    | Средняя масса мышечного желудка без кутикулы  |               |               |               |               |               |               |               |
|                                    | 2,8<br>±0,2                                   | 3,2<br>±0,5   | 2,9<br>±0,3   | 3,3<br>±0,4   | 3,0<br>±0,4   | 3,1<br>±0,5   | 3,0<br>±0,3   | 3,7<br>±0,4   |
|                                    | 1,9                                           | 2,0           | 1,9           | 2,0           | 2,0           | 1,9           | 1,9           | 2,2           |
| – относительная, %                 | Средняя масса сердца без околосердечной сумки |               |               |               |               |               |               |               |
|                                    | 1,6<br>±0,1                                   | 1,7<br>±0,1   | 1,5<br>±0,1   | 1,6<br>±0,1   | 1,6<br>±0,1   | 1,7<br>±0,1   | 1,7<br>±0,1   | 1,8<br>±0,1   |
|                                    | 1,1                                           | 1,1           | 1,0           | 1,0           | 1,1           | 1,1           | 1,1           | 1,1           |

Зоотехническая и экономическая эффективность выращивания перепелят коммерческого стада, отведённых от родительского стада перепелов 22-недельного возраста показана в таблице 44.

Комплексный показатель зоотехнической эффективности – индекс продуктивности, в опытных группах превысил на 1,1-2,3 единицы или на 8,6-16,4% данный показатель группы 1 (контрольной). Итоговый показатель экономической эффективности – уровень рентабельности был выше в опытных группах на 1,9-9,3% по сравнению с контрольной группой.

Таблица 44

Зоотехническая и экономическая эффективность выращивания перепелят

| Показатель                                   | Группа |      |      |      |
|----------------------------------------------|--------|------|------|------|
|                                              | 1 (к)  | 2    | 3    | 4    |
| Индекс продуктивности перепелят, единиц      | 11,7   | 12,8 | 12,9 | 14,0 |
| Произведено мяса в убойной массе, кг         | 5,62   | 5,73 | 5,83 | 6,19 |
| Выручка от реализации мяса, руб.             | 2810   | 2865 | 2915 | 3095 |
| Полная себестоимость производства мяса, руб. | 2337   | 2345 | 2330 | 2388 |
| Прибыль, руб.                                | 473    | 520  | 585  | 707  |
| Уровень рентабельности, %                    | 20,3   | 22,2 | 25,1 | 29,6 |

В итоге определено, что выращивание коммерческих перепелят, отведённых от равновесовых сообществ родительских форм 22-недельного возраста, в однородных по живой массе группах повысило рентабельность производства мяса до 9,3%. Целесообразны дальнейшие исследования, направленные на снижение изменчивости живой массы и повышение однородности птицы в промышленном птицеводстве.

### 3.4.3. Выращивание перепелят, отведенных от 32-недельных самок родительского стада (опыт 6)

Средняя живая масса перепелят приведена в таблице 45. Достоверная разность по изучаемому показателю отмечена между опытными группами и контрольной до 2-недельного возраста птицы включительно. Начиная с 3-недельного возраста мясных перепелят наблюдается устойчивое превосходство группы 4 над контрольной группой, однако различия статистически не значимы. В целом, полученные результаты характеризуют наиболее высокую финальную живую массу перепелят, отведённых из яиц, полученных в равновесовых сообществах. В предубойном возрасте перепела контрольной группы уступали по средней живой массе своим сверстникам в группе 2 на 4,6; в группе 3 – на 0,5 и в группе 4 – на 6,2 г.

Таблица 45

Средняя живая масса перепелят, г (n = 36)

| Возраст, сутки | Группа       |             |             |             |
|----------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
|                | 1 (к)        | 2           | 3           | 4           |
| 1              | 8,3±0,1 а    | 9,1±0,1 б   | 8,6±0,1 в   | 9,1±0,1 б   |
| 7              | 35,8±0,6 а   | 35,5±0,7 а  | 33,1±0,5 б  | 33,2±0,7 б  |
| 14             | 73,1±1,6 ав  | 73,1±1,3 а  | 65,4±1,9 бв | 69,0±1,4 в  |
| 21             | 114,5±2,0 аб | 115,6±1,7 а | 109,8±1,8 б | 115,1±1,4 а |
| 28             | 161,9±2,2 а  | 163,4±1,9 а | 159,9±2,3 а | 162,4±2,0 а |
| 35             | 194,1±3,0 а  | 198,9±2,1 а | 196,8±2,6 а | 200,7±3,1 а |
| 42             | 223,3±5,2 а  | 227,9±2,9 а | 223,8±4,0 а | 229,5±4,5 а |

По итогам учёта средней живой массы перепелят был рассчитан среднесуточный прирост живой массы (табл. 46). Наивысший показатель за 6 недель выращивания получен в группах 2 и 4 – 5,2 г, что на 0,1 г выше в сравнении с группами 1 и 3 соответственно.

Таблица 46

Среднесуточный прирост живой массы, г

| Возраст, сутки | Группа |     |     |     |
|----------------|--------|-----|-----|-----|
|                | 1 (к)  | 2   | 3   | 4   |
| 1-7            | 3,9    | 3,8 | 3,5 | 3,4 |
| 8-14           | 5,3    | 5,4 | 4,6 | 5,1 |
| 15-21          | 5,9    | 6,1 | 6,3 | 6,6 |
| 22-28          | 6,8    | 6,8 | 7,2 | 6,8 |
| 29-35          | 4,6    | 5,1 | 5,3 | 5,5 |
| 36-42          | 4,1    | 4,1 | 3,9 | 4,1 |
| 1-42           | 5,1    | 5,2 | 5,1 | 5,2 |

В таблице 47 рассчитан относительный прирост живой массы перепелят по возрастным периодам. В целом, группы незначительно различались по изучаемому показателю с наибольшей разностью между группами 1,1%.

Таблица 47

Относительный прирост живой массы перепелят, %

| Возраст, недели | Группа |       |       |       |
|-----------------|--------|-------|-------|-------|
|                 | 1 (к)  | 2     | 3     | 4     |
| 0-1             | 124,7  | 118,4 | 117,5 | 113,9 |
| 0-2             | 159,2  | 155,7 | 153,5 | 153,4 |
| 0-3             | 173,0  | 170,8 | 170,9 | 170,7 |
| 0-4             | 180,5  | 178,9 | 179,6 | 178,8 |
| 0-5             | 183,6  | 182,5 | 183,3 | 182,7 |
| 0-6             | 185,7  | 184,6 | 185,2 | 184,7 |

В таблице 48 рассчитан относительный прирост живой массы перепелят по отдельным возрастным периодам. В целом, группы незначительно различались по изучаемому показателю с наибольшей разностью между группами 1,2%.

Таблица 48

Относительный прирост живой массы перепелят по отдельным возрастным периодам, %

| Возраст, сутки | Группа |       |       |       |
|----------------|--------|-------|-------|-------|
|                | 1 (к)  | 2     | 3     | 4     |
| 1-7            | 124,7  | 118,4 | 117,5 | 113,9 |
| 8-14           | 68,5   | 69,2  | 65,6  | 70,1  |
| 15-21          | 44,1   | 45,0  | 50,7  | 50,1  |
| 22-28          | 34,3   | 34,3  | 37,2  | 34,1  |
| 29-35          | 18,1   | 19,6  | 20,7  | 21,1  |
| 36-42          | 14,0   | 13,6  | 12,8  | 13,4  |

В таблице 49 и на рисунке 14 представлена изменчивость живой массы мясных перепелят в возрастной динамике. Изменчивость живой массы в группе 1(к) в среднем превышала по коэффициенту вариации перепелов опытных групп в недельном возрасте – на 0,8%; 2-недельно возрасте – 0,4%; 3-недельном возрасте – 1,1%; 4-недельном возрасте – 0,9%; 5-недельном возрасте – 0,1%; 6-недельном возрасте – 1,3%. На протяжении всего периода выращивания перепела опытных групп обладают показателями изменчивости ниже в сравнении с контрольной группой, что подтверждает эффективность выращивания перепелов, полученных из инкубационных яиц, снесённых в равновесовых сообществах родительских форм.

Таблица 49

Изменчивость (Cv) живой массы перепелят, %

| Возраст, недели | Группа |      |      |      |
|-----------------|--------|------|------|------|
|                 | 1 (к)  | 2    | 3    | 4    |
| 1               | 10,4   | 9,4  | 9,8  | 9,6  |
| 2               | 13,0   | 13,0 | 12,1 | 12,7 |
| 3               | 10,8   | 10,3 | 10,1 | 8,6  |
| 4               | 8,1    | 8,0  | 10,0 | 9,0  |
| 5               | 9,2    | 7,4  | 9,1  | 11,2 |
| 6               | 11,1   | 8,8  | 10,3 | 10,2 |

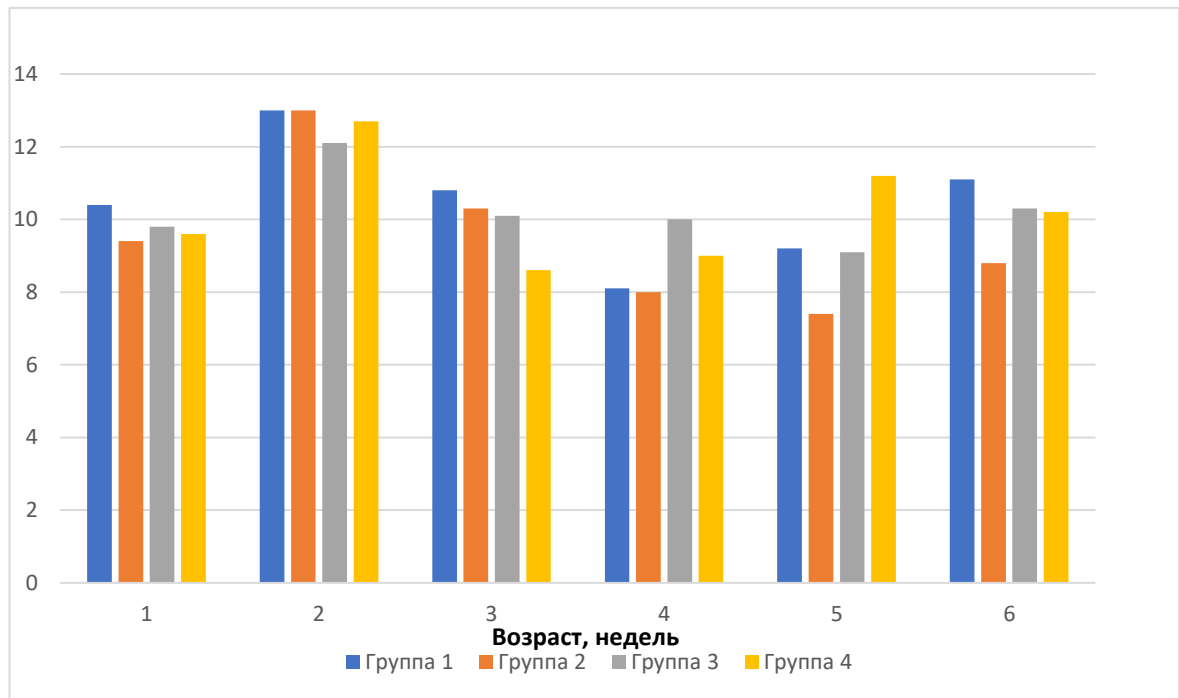


Рисунок 14. Изменчивость (Cv) живой массы перепелят, %

В таблице 50 и на рисунке 15 представлена однородность перепелят по живой массе. Однородность перепелов по живой массе в контрольной группе в среднем ниже со значениями в опытных группах в недельном возрасте – на 2,7%; 2-недельном возрасте – 2,4%; 3-недельном возрасте – 10,7%; 4-недельном возрасте – 8,4%; в 5-недельном возрасте – 6,4%; в 6-недельном возрасте – 7,7%. На протяжении всего периода выращивания перепела опытных групп обладают показателями однородности по живой массе выше в сравнении с контрольной группой.

Таблица 50

Однородность (Ko) перепелят по живой массе, %

| Возраст, недели | Группа |      |      |      |
|-----------------|--------|------|------|------|
|                 | 1 (к)  | 2    | 3    | 4    |
| 1               | 67,6   | 69,4 | 72,2 | 69,4 |
| 2               | 55,9   | 58,3 | 58,3 | 58,3 |
| 3               | 58,8   | 63,9 | 66,7 | 77,8 |
| 4               | 64,7   | 75,0 | 69,4 | 75,0 |
| 5               | 67,6   | 83,3 | 69,4 | 69,4 |
| 6               | 61,8   | 77,8 | 66,7 | 63,9 |

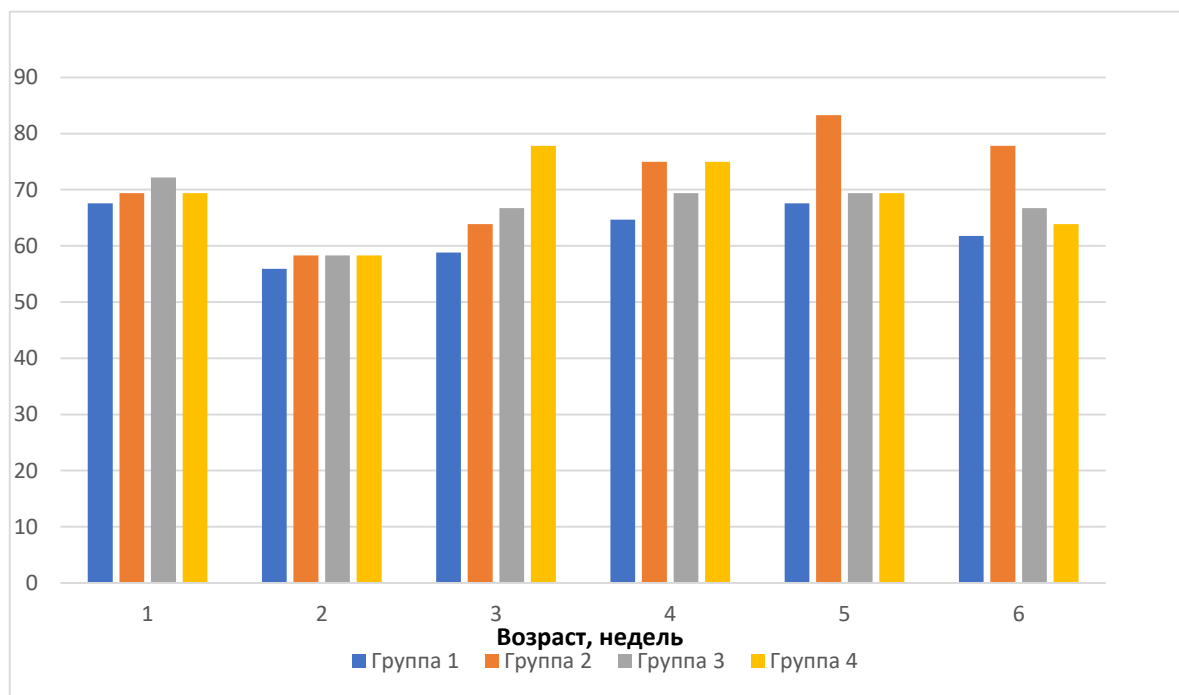


Рисунок 15. Однородность перепелят по живой массе, %

В таблице 51 приведён расход корма на 1 кг прироста живой массы перепелов в различные возрастные периоды. До 2-недельного возраста перепелят расход корма не учитывали в связи с применением подножного корма, что затрудняло подсчёт количества не потреблённого комбикорма. Изучаемый показатель по итогам 6-недельного выращивания птицы в среднем ниже в опытных группах на 5,7% по сравнению с контрольной группой. Расход корма на единицу прироста ниже в группах 2, 3 и 4 на 0,25; 0,18 и 0,26 кг соответственно.

Таблица 51

Расход корма на 1 кг прироста живой массы, кг

| Возраст, сутки | Группа |      |      |      |
|----------------|--------|------|------|------|
|                | 1 (к)  | 2    | 3    | 4    |
| 0-14           | 2,31   | 2,18 | 2,14 | 2,12 |
| 0-21           | 2,67   | 2,43 | 2,51 | 2,39 |
| 0-28           | 3,03   | 2,78 | 2,86 | 2,84 |
| 0-35           | 3,59   | 3,31 | 3,42 | 3,33 |
| 0-42           | 4,10   | 3,85 | 3,92 | 3,84 |

В таблице 52 представлена сохранность мясных перепелят. Сохранность перепелят в опытных группах составила 100% и превысила аналогичный показатель контрольной группы на 5,6%.

Таблица 52

## Сохранность поголовья перепелят, %

| Возраст, недели | Группа |       |       |       |
|-----------------|--------|-------|-------|-------|
|                 | 1 (к)  | 2     | 3     | 4     |
| 0-1             | 94,4   | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 0-2             | 94,4   | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 0-3             | 94,4   | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 0-4             | 94,4   | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 0-5             | 94,4   | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 0-6             | 94,4   | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

В таблице 53 представлена сохранность мясных перепелят по возрастным периодам. Установлено, что падёж птицы в контрольной группе зафиксирован только в первую неделю выращивания; в опытных группах падёж отсутствовал.

Таблица 53

## Сохранность перепелят по возрастным периодам, %

| Возраст, сутки | Группа |       |       |       |
|----------------|--------|-------|-------|-------|
|                | 1 (к)  | 2     | 3     | 4     |
| 1-7            | 94,4   | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 8-14           | 100,0  | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 15-21          | 100,0  | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 22-28          | 100,0  | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 29-35          | 100,0  | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 36-42          | 100,0  | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

В таблице 54 приведены мясные качества перепелят (3 самца и 3 самки). По результатам анатомической разделки не установлено существенной разности по средней массе потрошённых тушек и отдельных частей тушки таких, как грудные мышцы, ножные мышцы, содержание абдоминального жира, печень, мышечный желудок и сердце, а также по убойному выходу с учётом половой принадлежности птицы. Наивысшие показатели в абсолютных и относительных значениях получены по всем показателям (кроме массы сердца) в группе 2, однако статистически значимые различия не установлены.

## Мясные качества перепелат (n = 6)

| Показатель                         | Группа                                        |               |               |               |               |               |               |               |
|------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                                    | 1                                             |               | 2             |               | 3             |               | 4             |               |
|                                    | ♂                                             | ♀             | ♂             | ♀             | ♂             | ♀             | ♂             | ♀             |
| Средняя масса потрошенных тушек, г | 137,3<br>±4,0                                 | 153,6<br>±5,3 | 141,5<br>±3,9 | 156,1<br>±5,4 | 137,2<br>±3,8 | 153,5<br>±5,2 | 136,7<br>±0,9 | 153,5<br>±5,4 |
| Убойный выход, %                   | 68,8                                          | 65,0          | 69,0          | 65,5          | 68,8          | 65,1          | 67,9          | 65,0          |
| – абсолютная, г                    | Средняя масса грудных мышц                    |               |               |               |               |               |               |               |
|                                    | 37,9<br>±2,7                                  | 44,7<br>±3,7  | 42,1<br>±2,5  | 45,7<br>±3,2  | 38,0<br>±2,2  | 44,9<br>±3,8  | 41,0<br>±1,4  | 44,2<br>±1,7  |
|                                    | 27,6                                          | 29,1          | 29,7          | 29,3          | 27,7          | 29,2          | 29,9          | 28,8          |
| – относительная, %                 | Средняя масса ножных мышц                     |               |               |               |               |               |               |               |
|                                    | 31,6<br>±0,9                                  | 36,2<br>±0,4  | 32,0<br>±0,8  | 36,7<br>±0,4  | 31,6<br>±0,9  | 36,0<br>±0,4  | 35,4<br>±0,6  | 35,8<br>±0,9  |
|                                    | 23,0                                          | 23,6          | 22,6          | 23,5          | 23,0          | 23,           | 25,9          | 23,3          |
| – абсолютная, г                    | Средняя масса бедренных мышц                  |               |               |               |               |               |               |               |
|                                    | 19,6<br>±1,4                                  | 22,5<br>±0,2  | 19,8<br>±1,3  | 22,9<br>±0,4  | 19,7<br>±1,3  | 22,6<br>±0,3  | 22,2<br>±0,9  | 22,4<br>±1,5  |
|                                    | 14,3                                          | 14,6          | 14,0          | 14,7          | 14,3          | 14,7          | 16,2          | 14,6          |
| – относительная, %                 | Средняя масса мышц голени                     |               |               |               |               |               |               |               |
|                                    | 12,0<br>±0,5                                  | 13,7<br>±0,3  | 12,2<br>±0,4  | 13,8<br>±0,3  | 11,9<br>±0,5  | 13,4<br>±0,4  | 13,2<br>±0,2  | 13,4<br>±0,4  |
|                                    | 8,7                                           | 8,9           | 8,6           | 8,8           | 8,7           | 8,7           | 9,6           | 8,7           |
| – абсолютная, г                    | Средняя масса абдоминального жира             |               |               |               |               |               |               |               |
|                                    | 2,8<br>±0,8                                   | 3,5<br>±0,6   | 2,7<br>±0,7   | 3,3<br>±0,5   | 2,9<br>±0,7   | 3,4<br>±0,5   | 1,6<br>±0,1   | 2,4<br>±0,4   |
|                                    | 2,0                                           | 2,3           | 1,9           | 2,1           | 2,1           | 2,2           | 1,2           | 1,6           |
| – относительная, %                 | Средняя масса печени без желчного пузыря      |               |               |               |               |               |               |               |
|                                    | 3,4<br>±0,2                                   | 5,5<br>±0,5   | 3,5<br>±0,3   | 5,6<br>±0,5   | 3,3<br>±0,2   | 5,3<br>±0,6   | 3,6<br>±0,2   | 6,7<br>±0,6   |
|                                    | 2,5                                           | 3,6           | 2,5           | 3,6           | 2,4           | 3,4           | 2,6           | 4,3           |
| – абсолютная, г                    | Средняя масса мышечного желудка без кутикулы  |               |               |               |               |               |               |               |
|                                    | 2,9<br>±0,5                                   | 3,4<br>±0,2   | 3,0<br>±0,3   | 3,6<br>±0,3   | 2,8<br>±0,4   | 3,3<br>±0,2   | 2,8<br>±0,2   | 3,2<br>±0,2   |
|                                    | 2,1                                           | 2,2           | 2,1           | 2,3           | 2,0           | 2,1           | 2,0           | 2,0           |
| – относительная, %                 | Средняя масса сердца без околосердечной сумки |               |               |               |               |               |               |               |
|                                    | 1,7<br>±0,1                                   | 2,1<br>±0,2   | 1,6<br>±0,1   | 1,8<br>±0,1   | 1,7<br>±0,1   | 1,9<br>±0,1   | 1,7<br>±0,1   | 1,6<br>±0,1   |
|                                    | 1,2                                           | 1,4           | 1,1           | 1,1           | 1,2           | 1,2           | 1,2           | 1,0           |

Зоотехническая и экономическая эффективность выращивания перепелят коммерческого стада, отведённых от родительского стада перепелов 32-недельного возраста показана в таблице 55.

Комплексный показатель зоотехнической эффективности – индекс продуктивности, в опытных группах превысил на 1,4-2,0 единицы или на 10,3-14,1% данный показатель группы 1 (контрольной). Итоговый показатель экономической эффективности – уровень рентабельности был выше в опытных группах на 1,3-7,9% по сравнению с контрольной группой.

Таблица 55

Зоотехническая и экономическая эффективность выращивания перепелят

| Показатель                                   | Группа |      |      |      |
|----------------------------------------------|--------|------|------|------|
|                                              | 1 (к)  | 2    | 3    | 4    |
| Индекс продуктивности перепелят, единиц      | 12,2   | 14,1 | 13,6 | 14,2 |
| Произведено мяса в убойной массе, кг         | 4,95   | 5,36 | 5,23 | 5,22 |
| Выручка от реализации мяса, руб.             | 2475   | 2680 | 2615 | 2610 |
| Полная себестоимость производства мяса, руб. | 1975   | 2117 | 2023 | 1960 |
| Прибыль, руб.                                | 500    | 563  | 592  | 650  |
| Уровень рентабельности, %                    | 25,3   | 26,6 | 29,3 | 33,2 |

В итоге определено, что выращивание коммерческих перепелят, отведённых от равновесовых сообществ родительских форм 32-недельного возраста, в однородных по живой массе группах повысило рентабельность производства мяса до 7,9%. Целесообразны дальнейшие исследования, направленные на снижение изменчивости живой массы и повышение однородности птицы в промышленном птицеводстве в зависимости от возраста родительских форм для получения инкубационных яиц.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выполненных исследованиях определена эффективность инкубации равновесовых партий перепелиных яиц, выращивания ремонтного молодняка, содержания перепелов родительского стада и выращивания перепелят промышленного стада в равновесовых сообществах. Полученные в шести экспериментах результаты позволили сформулировать следующие **выводы:**

1. Калибровка инкубационных перепелиных яиц с разделением на три равновесовые категории (11,5-13,0; 13,1-14,0; 14,1 г и более) привела к повышению однородности по массе инкубируемых партий яиц на 21,3% и к снижению изменчивости массы яиц на 4,0-4,2%, к увеличению вывода перепелят на 6,8-16,8%, к повышению однородности суточных перепелят по живой массе на 4,3-4,6% по сравнению с результатами инкубации партии не калиброванных яиц.

2. Выращивание в равновесовых сообществах ремонтного молодняка, выведенного из калиброванных по массе яиц, способствовало увеличению делового выхода самок в 6-недельном возрасте на 6,8-11,8%, что явилось следствием повышения однородности самок по живой массе на 5,1-13,9% и снижения изменчивости признака на 0,3-1,7% в сравнении с традиционным выращиванием молодняка.

3. Комплектование родительского стада перепелов равновесовыми сообществами, соответствующими весовым категориям ремонтного молодняка, привело к повышению однородности поголовья по живой массе самок в возрасте 12-32 недели в среднем на 11,6%, самцов – на 20,4% при снижении изменчивости соответственно на 1,4 и 1,6%. При этом однородность по массе откладываемых самками инкубационных яиц повысилась на 1,9-3,7%, изменчивость массы яиц снизилась на 0,5-0,9% по сравнению с контрольной группой.

4. Содержание взрослых перепелов в равновесовых сообществах позволило улучшить воспроизводительные качества птицы: повысить яйценоскость на начальную несушку на 6,4-15,6 штук яиц или на 4,5-11,1%, выход инкубационных яиц на 1,9%, оплодотворённость на 3,0%, выход перепелят в расчёте на начальную несушку (плодовитость) в среднем на 9 голов или на 8,4%.

5. Расчёт экономических показателей инкубации равновесовых партий яиц и выращивания ремонтного молодняка в равновесовых сообществах свидетельствует о том, что уровень рентабельности инкубации яиц и вывода суточных перепелят в среднем выше на 8,4%, уровень рентабельности выращивания ремонтных кондиционных самок выше на 8,3-17,1%, чем при традиционном производстве суточных перепелят и выращивания ремонтного молодняка.

6. Экономическая эффективность производства инкубационных яиц в родительском стаде, укомплектованном равновесовыми сообществами, судя по уровню рентабельности, на 8,2-19,7% выше в сравнении с родительским стадом с традиционным содержанием без разделения птицы на весовые категории.

7. Комплектование промышленного стада перепелят, выращиваемых на мясо, равновесовыми сообществами, полученными в результате инкубации партий однородных по массе яиц, откладываемых самками перепелов, выращенных и содержащихся в равновесовых сообществах, привело к повышению однородности поголовья 6-недельных перепелят, отведенных от 12-, 22- и 32-недельных самок в среднем на 7,5; 13,1 и 9,1% и к снижению изменчивости живой массы на 2,1; 2,6 и 1,6% соответственно.

8. Выращивание перепелят на мясо, отведённых от родительских форм однородных по живой массе сообществ, показало более высокую зоотехническую и экономическую эффективность, превосходя своих сверстников из контрольных групп независимо от возраста птицы родительского стада (12, 22 и 32 недели) по предубойной живой массе,

сохранности и конверсии корма. При этом, индекс продуктивности в равновесовых группах перепелов оказался на 1,1-4,0 единиц или на 9,4-33,1% выше, уровень рентабельности производства мяса был в среднем выше на 5,6-16,5% в сравнении с контрольными группами перепелят.

9. По мясным качествам перепелят не выявлено существенных различий в зависимости от способа комплектования сообществ в стаде, за исключением установленной тенденции более высокого выхода грудных и ножных мышц у перепелят, отведённых от 22-недельных перепелов родительского стада и выращенных в равновесовых группах, и снижение выхода абдоминального жира у перепелят опытных групп, независимо от возраста птицы родительских форм.

10. Перепелята промышленного стада, родителями которых являлись перепела молодого возраста (12 недель), отличались от перепелят, отведённых от родителей среднего (22-недельного) и старшего (32-недельного) возраста более высокими зоотехническими показателями (индекс продуктивности выше на 1,6 и 1,0 единиц или на 12,4 и 7,4% соответственно) и показателями экономической эффективности (уровень рентабельности выше соответственно на 10,7 и 6,4%).

### **Предложения производству**

С целью повышения однородности по массе перепелиных инкубационных яиц и перепелов по живой массе, снижения изменчивости данных признаков и обеспечения высокой эффективности производства и переработки мяса перепелов целесообразно:

1. Инкубировать равновесовые партии калиброванных перепелиных яиц с разделением на три весовые категории – от 11,5 до 13,0 г; от 13,1 до 14,0 г; от 14,1 г и более. Далее выращивать ремонтный молодняк родительского стада, выведенный из калиброванных по массе яиц, в равновесовых сообществах.

2. Комплектовать родительское стадо равновесовыми сообществами выращенного ремонтного молодняка и содержать взрослую птицу в равновесовых группах.

3. Инкубировать партии яиц, полученных в равновесовых сообществах родительского стада, для создания равновесовых групп перепелят в промышленном стаде. Выращивать перепелят мясо-яичного направления продуктивности до 6-недельного возраста для производства мяса в группах с высокой однородностью поголовья.

### **Перспективы дальнейшей разработки темы**

В дальнейших исследованиях следует разработать технологические приёмы и научно обосновать целесообразность создания равновесовых сообществ при выращивании и содержании яичных и мясных перепелов с целью повышения однородности поголовья для эффективного производства и переработки продуктов перепеловодства.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афанасьев Г.Д. Племенная работа в перепеловодстве. Птицеводство. 1991. 12: 40.
2. Афанасьев Г.Д. Породы и разновидности перепелов // Птицеводство. 1991. 3: 12-15.
3. Афанасьев Г.Д., Попова Л.А., Еригина Р.А. Мясная продуктивность перепелов бройлерного типа на разных стадиях онтогенеза // Птица и птицепродукты. – 2013. – № 3. – С. 50-52.
4. Афанасьев Г.Д., Попова Л.А., Саиду С.Ш. Мясная продуктивность перепелов разного происхождения // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 3. – С. 94-101.
5. Афанасьев Г.Д., Попова Л.А., Шеху С.С., Комарчев А.С. Воспроизводительные качества перепелов разного происхождения // Зоотехния. – 2014. – № 12. – С. 19-20.
6. Бачинина К.Н. Новый селекционный приём повышения яичной продуктивности перепелов // В сборнике: Точки научного роста: на старте десятилетия науки и технологии. Материалы ежегодной научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2022 г. Краснодар. – 2023. – С. 343-345.
7. Бачинина К.Н., Карданов Ю.А. Перспективы использования перепелиных яиц при производстве продуктов питания // В сборнике: Здоровьесберегающие технологии, качество и безопасность пищевой продукции. Сборник статей по материалам Всероссийской конференции с международным участием. Краснодар, 2021. – С. 219-221.
8. Бачинина, К. Н., Щербатов В.И. Морфологические показатели и качество яиц перепелов разных пород // Птицеводство. – 2021. – № 6. – С. 69-72.

9. Белякова Л., Кочетова Е., Окунева Т. Влияние плотности посадки перепелов на мясные качества // Птицеводческое хозяйство. Птицефабрика. – 2011. – № 2. – С. 56-58.
10. Белякова, Л. Технология выращивания и содержания перепелов / Л. Белякова, З. Кочетова. // Птицеводство. – 2006. – № 2. – С. 16-20.
11. Бидеев Б.А. Возрастные изменения биохимических показателей крови перепелов разных пород // Известия Горского государственного аграрного университета. Т. 52, ч.4. Владикавказ. – 2015. – С. 103-106.
12. Бидеев Б.А. Яичная продуктивность перепелов разных пород // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 52. № 4. – С. 106-109.
13. Блинов Е. В. Эмбриональное развитие и однородность стада птицы // Материалы первой всерос. науч. – практ. конф. Молодых ученых/ КубГАУ. Краснодар, 2007. – С. 240
14. Блинов Е. В. Эмбрионы как признак однородности стада // Животноводство России. – 2008. – № 10. – С. 71.
15. Блинов Е.В. Формирование однородности стада // Животноводство России. – 2008. – № 6. – С. 21-22.
16. Бобылёва Г.А. Обеспечим достижение намеченных целей // Птица и птицепродукты. – 2019. – № 1. – С. 8-9.
17. Буяров В.С. и др. Оценка племенных качеств сельскохозяйственной птицы мясного направления продуктивности (обзор) // Вестник аграрной науки. – 2019. – № 3 (78). С. 30-38.
18. Буяров В.С. Состояние и перспективы развития мясного птицеводства // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2012. – № 1. Том 34. – С. 49-61.
19. Буяров В.С. Ресурсосберегающие приемы выращивания бройлеров // Животноводство России. – 2007. – № 8. – С. 15-16.

20. Быстров А.Н. Биофизические показатели перепелиных яиц // Всероссийская конференция молодых ученых и аспирантов по птицеводству. Сергиев Посад. – 1999. – С. 10-11.
21. Галкина Т.С. Актуальные вопросы развития перепеловодства и производственной безопасности получаемой продукции // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2012. – № 1 (7). – С. 102-104.
22. Гальперн И.Л. Селекционно-генетические проблемы развития яичного и мясного птицеводства в XXI веке // Генетика и разведение животных. – 2015. – № 3. – С. 22-29.
23. Глинкина И.М., Стебенева Е.А. Яичная продуктивность перепелов различных генотипов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2011. – № 4 (31). – С. 143-145.
24. Глинкина И.М., Стебенева Е.А., Ромашов Б.В. Генетический анализ популяции перепелов японской породы // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2011. – № 4 (31). – С. 134-136.
25. Гогаев О.К., Бидеев Б.А., Демурова А.Р., Гутиева Л.Н. Сравнительная характеристика мясной продуктивности перепелов разных пород // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2016. – № 1. Т. 53. – С. 25-30.
26. Голубов И.И. Предпосылки эффективного функционирования перепеловодческого предприятия на рынке птицепродуктов // Птицеводство. – 2021. – № 1. – С. 67-71.
27. Голубов И.И., Красноярцев Г.В. В поисках эффективных инновационных решений (производственный опыт) // Птицеводство. – 2020. – № 1. – С. 60-64.
28. Голубов И.И., Красноярцев Г.В. Развивать отечественное перепеловодство! // Птица и птицепродукты. – 2012. – № 5. – С. 27-29.
29. Гупало И.М. и др. Влияние возраста перепелок на инкубационные качества яиц и эмбриональное развитие // Птицеводство. – 2020. – № 9. – С. 63-66.

30. Гуров И.В. Результаты выращивания молодняка кросса «Хайсекс белый» в равновесовых сообществах // Экспресс-информ. – 2003. – № 1. – С. 21-27.

31. Гуцин В., Кроик Л.И. Перепеловодство должно развиваться // Птицеводство. – 2003. – 6: 22-23.

32. Данилова А.К., Найденский М.С. и др. Гигиена в промышленном птицеводстве // Москва, Росселхозиздат. – 1979. – С. 113-167.

33. Демурова А.Р., Бидеев Б.А., Дзеранова А.В., Бестаева Р.Д. Эффективность яйценоскости перепелов разного происхождения // В сборнике: Достижения науки – сельскому хозяйству. Материалы региональной научно-практической конференции. – 2016. – С. 83-86.

34. Джой И.Ю. Оценка и отбор племенных перепелов по живой массе // Птицеводство. – 2011. – № 3. – С. 39-40.

35. Джой И.Ю. Оценка и отбор племенных перепелов по живой массе и конверсии корма // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2011. – № 4. – С. 48-52.

36. Джой И.Ю. Продуктивные и воспроизводительные показатели мясных перепелов при разных способах содержания // Птицеводство. 2012. № – 7. – С. 18-20.

37. Дымков А.Б., Понтанькова Е.П. Влияние прерывистого светового режима на продуктивность и качество яиц перепелов // Птицеводство. – 2024. № 10. – С. 55-58.

38. Дымков А.Б., Радченко М.Н. Изучение продуктивности перепелов мясной породы при разной плотности посадки в клеточных батареях // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. – 2024. – № 3 (45). – С. 31-37.

39. Дядичкина Л.Ф., Цилинская Т.В., Позднякова Н.С, Мелехина Т.А. Инкубационные качества яиц высокопродуктивных кроссов // Птицеводство. – 2011. – № 1. – С. 25-27.

40. Егорова А.В. Оценка однородности стада мясных кур // Наше племенное дело. – 2004. – № 3. – С. 22-23.
41. Егорова А.В., Шахнова Л.В. Живая масса и масса яиц мясных кур как показатели однородности стада // Птицефабрика. – 2008. – № 3. – С. 13-16.
42. Ефимов Д.Н. Влияние живой массы кур родительского стада на продуктивность бройлеров // Птицеводство. – 2008. – № 12. – С. 6.
43. Ефимов Д.Н. Живая масса и однородность бройлеров в зависимости от способа комплектования родительского стада // Тез. докл. 50-ой конф. мол. ученых и аспирантов по птицеводству (ВНИТИП, Сергиев Посад, 17 июня 2009 г.). Сергиев Посад. – 2009. – С. 20-22.
44. Злочевская К.В., Тучемский Л.И., Гладкова Г., Емануйлова Ж.В., Маркова О. и др. Продуктивность бройлеров в зависимости от массы яиц // Птицеводство. – 2000. – № 6. – С. 20-23.
45. Зотов А.А., Гупало И.М., Долгорукова А.М. и др. Качество перепелиных яиц и суточных перепелят породы «Радонежские» // Птицеводство. – 2020. – № 7-8. – С. 39-43.
46. Кавтарашвили А.Ш., Новоторов Е.Н., Гладин Д.В., Колокольникова Т.Н. Как добиться высокой однородности стада птицы? // Птицеводство. – 2012. – № 4. – С. 2-7.
47. Кавтарашвили А.Ш., Новоторов Е.Н., Колокольникова Т.Н. Пути повышения однородности стада птицы // Птица и птицепродукты. – 2012. – № 4. С. 24-27.
48. Карапетян Р. Биологические и продуктивные качества перепелов // Птицеводство. – 2003. – № 8. – С. 29-30.
49. Керро Л.В., Овчинникова Ю.И. Маркетинговые исследования перспективы реализации продукции перепеловодства в Курганской области // Главный зоотехник. – 2016. – № 8. – С. 57-60.
50. Клименко Т., Мадсен Т., Редерсен Я. Чтобы повысить однородность поголовья // Животноводство России. – 2010. – №11. – С. 22-23.

51. Козырев С.Г., Леподарова А.В., Мулукаев Г.В. Влияние микроклимата на характер этологических проявлений и адаптативных реакций у перепелов эстонской породы // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 52. № 4. – С. 172-177.

52. Кокошникова А., Холодов А., Кулакова В. Выращивание калиброванных по массе бройлеров // Птицеводство. – 1993. – № 4. С. 9-10.

53. Колокольникова Т.Н., Рехлецкая Е.К., Понтанькова Е.П. Оценка подготовленности эмбрионов к выводу // Птицеводство. – 2022. – № 9. – С. 43-47.

54. Кулешова Л.А. Динамика основных показателей качества перепелиных яиц при хранении: дис. канд. с.-х. наук. – СПб. – 2017. – 157 с.

55. Куренков Е.Е. Состояние и перспективы развития перепеловодства // Сборник материалов международной научной конференции студентов, аспирантов и учащейся молодежи «Молодежные разработки и инновации в решении приоритетных задач АПК», посвященная 150-летию со дня рождения профессора Карла Генриховича Боля. – Казань 2021. – Том II. – С. 25-27.

56. Леподарова А.В., Козырев С.Г., Уртаева А.А., Мулукаев Г.В. Влияние мультиэнзимных комплексов на физиологические и хозяйственно-полезные качества перепелов-несушек эстонской породы // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 52. № 2. – С. 135-139.

57. Лопаева Н.Л. Влияние освещенности на яичную продуктивность птицы // Аграрный вестник Урала. – 2015. – № 6. – С. 61-64.

58. Лукашенко В.С., Кавтарашвили А.Ш., Салеева И.П. и др. Методика проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы / Сергиев Посад: ВНИТИП. – 2015. – 103 с.

59. Макарова Л.О., Щербатов В.И. Разработка инновационного режима инкубации перепелиных яиц // В сборнике: Современное развитие животноводства в условиях становления цифрового сельского хозяйства (к

80-летию со дня рождения доктора с.-х. наук, профессора Приступы Василия Николаевича). Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 180-летию ФГБОУ ВО «Донского государственного аграрного университета». – 2020. – С. 112-115.

60. Марлен Бурьян. Максимизация однородности и жизнеспособности цыплят // Птицеводство. – 2005. – № 6. – С. 7-9.

61. Мартен де Гуссем, Коос ван Мидделкооп, Кристоф ван Мюллем, Эллен ван Виир, Эдуард С. Маилян // Оценка однородности // Сигналы бройлеров. – Технорм. – 2014. – С. 58.

62. Могильда Н. П., Блинов Е. В. Повышение однородности стада ремонтного молодняка яичных кур // Эффективное животноводство. – 2009. – № 7 (44). – С. 40.

63. Муртазаев К.Н. и др. Мясная продуктивность перепелов в зависимости от условий содержания и кормления при использовании кормовой добавки // Ветеринария и кормление. – 2022. – № 2. – С. 40-43.

64. Наумова В.В. Перепеловодство – перспективная отрасль птицеводства // Материалы V Международной научно-практической конференции «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения». Ульяновск: ГСХА им. П.А. Столыпина. – 2013. – Т. 1. – С. 240-243.

65. Наумова В.В. Эффективность откорма перепелов при разных сроках выращивания // В сборнике: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы VI Международной научно-практической конференции. – 2015. – С. 51-54.

66. Наумова В.В., Донец В.Н. Мясная продуктивность перепелов породы фараон в разные сроки выращивания // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – №4 (24). – С. 93-97.

67. Овезова Б.Д. Состояние и перспективы развития перепеловодства в России // Материалы международной студенческой конференции. Белгород. – 25-26 марта 2014 года. – С. 104-105.

68. Овчинникова Ю.И., Овчинников Д.Н. Рынок перепеловодческой продукции // В сборнике: научное обеспечение безопасности и качества продукции животноводства. Сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – 2019. – С. 213-216.

69. Османян А., Еригина Р., Герасимов А., Рыльских Ю. Продуктивность и однородность цыплят, выведенных из калиброванных яиц // Птицеводство. – 2011. – № 4. – С. 21-22.

70. Османян А., Рыбаков Д., Яловенко А. Равновесные сообщества мясных кур // Животноводство России. – 2016. – № S1. – С. 9-10.

71. Османян А., Рыльских Ю., Тучемский Л., Емануйлова Ж. Выращивание бройлеров, выведенных из однородных по массе яиц // Птицеводство. – 2011. – № 12. – С. 31-32.

72. Османян А.К., Афанасьев Г.Д., Лушенкова Ю.А., Рыбаков Д.И. Отбор суточных бройлеров по живой массе и выращивание в равновесных сообществах // Птицеводство. – 2012. – № 6. – С. 13-14.

73. Османян А.К., Яловенко А.В., Чередов И.В. Однородность поголовья при создании равновесных сообществ в стадах мясных и яичных кур // Птицеводство. – 2015. – № 4. – С. 9-12.

74. Османян, А.К. Слащева Ю.В., Комарчев А.С. Эффективность производства мяса перепелов при различных световых режимах // Птицеводство. – 2022. – № 6. – С. 37-41.

75. Османян, А.К., Слащева Ю.В., Малородов В.В., Комарчев А.С. Мясная продуктивность перепелов в зависимости от режимов освещения с убывающе-возрастающим фотопериодом // Птицеводство. – 2022. – № 9. – С. 59-63.

76. Османян А.К., Чередов И.В. Выращивание и содержание яичных кур в равновесовых сообществах // Птица и птицепродукты. – 2015. – № 4. – С. 46-48.

77. Османян А.К., Малородов В.В. К вопросу о критериях комплексной оценки эффективности производства мяса бройлеров // Птицеводство. – 2022. – № 1. – С. 47-51.

78. Османян А.К., Рыбаков Д.И. Воспроизводительные качества в зависимости от возраста мясных кур родительского стада // Материалы XVIII Международной конференции Российского отделения Всемирной научной ассоциации по птицеводству (ВНАП). – Сергиев Посад. – 2015. – С. 363-365.

79. Османян А.К., Яловенко А.В., Чередов И.В. Создание равновесовых сообществ в стадах мясных и яичных кур // Зоотехния. 2014. № 12. С. 17-18.

80. Основные итоги сельскохозяйственной микропереписи 2021 года. Статистический сборник / Федеральная служба государственной статистики. М.: ИИЦ «Статистика России», 2022 – 420 с.

81. Отрыганьева А., Позднякова Н. Качество суточных мясных цыплят, выведенных из мелких и крупных яиц нестандартной массы // Передовой научно – производственный опыт в птицеводстве. М.: Экспресс – информация, 1980. – С. 36-40.

82. Патиева А.М., Хатко З.Н, Патиева С.В. и др. Обоснование использования мяса перепелов в производстве продуктов питания специального назначения // Новые технологии. – 2023. – 19 (4): 126-133.

83. Пигарев Н.В., Ншнонов Т.Н. Эффективность калибровки инкубационных яиц яичных кур // Биологические основы и технологические приемы повышения продуктивности с.-х. птицы: Сб. трудов. М: ТСХА, 1986. – С. 69-74.

84. Пигарева М.Д. Разведение перепелов / М.Д. Пигарева. - М.: Россельхозиздат, 1978. – 78 с.

85. Плохинский Н. А. Биометрия. М.: Издательство Московского Университета. – 1970. – 367 с.

86. Попова Л.А., Комарчев А.С. Как сохранить инкубационные качества перепелиных яиц? // Птицеводство. – 2014. – № 2. – С. 10-13.

87. Ратошный А.Н., Зибров С.Н. Кормление ремонтного молодняка перепелов и перепелок-несушек // Эффективное животноводство. – 2012. – № 3. – С. 28-30.

88. Рехлецкая Е., Дымков А., Лазарец Л., Мальцев А. Селекция птицы по малому диаметру яйца // Животноводство России. – 2022. – № 4. – С. 14-15.

89. Рехлецкая Е.К. Влияние возраста перепелок-несушек на качество инкубационных яиц // В сборнике: Сборник материалов научно-практической конференции «Проблемы и результаты селекции сельскохозяйственных культур на урожайность и качество продукции в Сибири» и XII региональной научно-практической конференции «Актуальные направления сельскохозяйственной науки в работах молодых ученых». Сборник материалов научно-практических конференций, посвященных празднованию 300-летия РАН в рамках Проблемного совета СО РАН по селекции, генетике, биотехнологии и семеноводству сельскохозяйственных культур в Сибири. Барнаул. – 2024. – С. 133-138.

90. Рехлецкая Е.К., Дымков А.Б. Морфологический состав яиц перепелов пород японская, фараон и тexasкая белая // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 56. № 2. – С. 66-71.

91. Рехлецкая Е.К., Дымков А.Б. Отбор перепелов по признаку «малый диаметр яйца» для повышения яичной и мясной продуктивности // В сборнике: научное обеспечение животноводства Сибири. Материалы V Международной научно-практической конференции. Красноярский научно-исследовательский институт животноводства – обособленное подразделение ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук». – 2021. – С. 286-291.

92. Ройтер Я.С., Дегтярева Т.Н., Дегтярева О.Н. Особенности отбора и комплектования племенного стада мясных перепелов // Вестник аграрной науки. – 2022. – № 1 (94). – С. 60-64.

93. Ройтер Я.С., Дегтярева Т.Н., Дегтярева О.Н. Отбор мясных перепелов при комплектовании племенного стада // Эффективное животноводство. – 2021. – № 9 (175). – С. 110-112.

94. Ройтер Я.С., Дегтярева Т.Н., Дегтярева О.Н. Повышение плодовитости мясных перепелов методами селекции // Вестник Ошского государственного университета. Сельское хозяйство: агрономия, ветеринария и зоотехния. – 2022. – № 1. – С. 87-95.

95. Ройтер Я.С., Дегтярева Т.Н., Дегтярева О.Н., Аншаков Д.В. Генофонд пород перепелов состояние и перспективы использования // Птицеводство. – 2017. – № 6. – С. 7-11.

96. Росстат. поголовье сельскохозяйственных животных в Российской Федерации. Обращение от 10.07.2023

97. Рядчиков В.Г., Кривошекова К.А. Мясные качества самцов перепелов японской породы, откормленных с разным уровнем сырой клетчатки в рационе // Сельскохозяйственный журнал. – 2018. – № 4 (11). – С. 69-75.

98. Салеева И.П., Иванов А.В., Ефимов Д.Н. Повышение однородности бройлеров путем подбора родительских пар по живой массе при комплектовании // Тез. докл. XVI конференции ВНАП / Достижения в современном птицеводстве: исследования и инновации. – Сергиев Посад, 2009. – С. 244-246.

99. Самойлова Л. Ф. Ресурсосберегающие режимы содержания родительского стада бройлеров // Птица и птицепродукты. – 2003. – № 6. – С. 27-30.

100. Серебряков А.И. Перепела: содержание, кормление, разведение / Россия, 2010. – 86 с.

101. Столляр Т. А., Гуров И. В. Повышение однородности стада и делового выхода молодок яичных кур // Птица и птицепродукты. – 2004. – № 6. – С. 63-66.

102. Столляр Т. А., Гуров И. В. Преимущества выращивания молодняка в равновесовых сообществах кросса «Хайсекс белый» // Птица и птицепродукты. – 2003. – № 2. – С. 20-21.

103. Тагиев А.А., Керимов А.Г., Мамедов Р.Т. Продуктивные и мясные качества при выращивании перепелат в различных экологических условиях // Современные способы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных птицы и рыбы в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны: материалы международной научно-практической конференции. Саратов: ФГБОУ ВПО. – 14-16 мая 2015. – С. 369-372.

104. Тагиев А.А.О., Мамедов Р.Т.О. Влияние разных технологий содержания фараонских перепелов на качество их мяса // В сборнике: Аграрная наука – сельскому хозяйству. Сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции. В 2-х книгах. – 2019. – С. 217-219.

105. Фисинин В. И. Егорова А. В., Елизаров Е. С., Шахнова Л. В. Оценка однородности стада мясных кур по живой массе и массе яйца // ВНИТИП. – Сергиев Посад, 2009. – 24 с.

106. Фисинин В. Мировое и отечественное птицеводство: реалии и вызовы будущего // Животноводство России. – Январь 2025. – С. 8-13.

107. Фролова И., Аристов А. Яичная продуктивность перепелов // Птицеводство. – 2010. – № 8. – С. 40-43.

108. Цындрин Ю. Российский рынок мяса: итоги 2024 г. // Животноводство России. – Апрель 2025. – С. 8-11.

109. Чимидов Ш.Ю., Бачинина К.Н. Взаимосвязь между морфологическими признаками перепелиных яиц с их выводимостью и качеством суточного молодняка // В сборнике: Научное обеспечение

агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам 74-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2018 год. – С. 319-322.

110. Чимидов Ш.Ю., Бачина К.Н. Инкубационные качества яиц перепелов тexasской белой породы и способ их повышения // В сборнике: Студенческая наука – взгляд в будущее. материалы XVII Всероссийской студенческой научной конференции. Красноярск, 2022. – С. 488-491.

111. Щербатов В.И., Алейникова К.А., Макарова Л.О. Новый приём прединкубационного отбора яиц мясных пород перепелов // Сельскохозяйственный журнал. – 2024. – № 2 (17). – С. 176-183.

112. Щербатов В.И., Бачина К.Н., Чимидов Ш.Ю. Инновационный способ повышения качества инкубационных яиц перепелов // В сборнике: Инновационные подходы к повышению продуктивности сельскохозяйственных животных. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Кубанского государственного аграрного университета имени И.Т. Трубилина. Краснодар. – 2021. – С. 151-156.

113. Akpa G.N., Kaye J., Adeyinka I.A. and Kabir M. Repeatability of body weight and egg quality traits of Japanese Quails // Savannah Journal of Agriculture. Vol. 1. N. 2. – 2006. – P. 118-129.

114. Alkan S., Karabağ K., Galiç A., Karsli T., Balcioğlu M.S. Effects of selection for body weight and egg production on egg quality traits in Japanese Quails (*Coturnix coturnix japonica*) of different lines and relationships between these Traits // Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi. – 2010. – 16(2): P. 239-244.

115. Anthony N.B., Nestor K.E., Bacon W.L. Growth curves of Japanese Quail as modified by divergent selection for 4-week body weight // Poultry Science. – 1986. – 65:1825-1833.

116. Anthony N.B., Nestor K.E., Marks H.L. Short-term selection for four-week body weight in Japanese Quail // Poultry Science. – Vol. 75(10). – 1996. – P. 1192-1197.
117. Baumgartner J. (1994) Japanese quail production, breeding and genetics // World's Poultry Science Journal. – 50:227-235.
118. Chang H. (1998) Study on Animal Genetic Resources of China // Shanxi People's Education Publishing House, Xi'an, China.
119. Decuyper E., Michels H. Incubation temperature as a management tool // World's Poultry Science J. – 1992. – Vol. 48. – P. 27-38.
120. Deeming D.C. Large eggs: an incubation challenge // Poultry International. – 1996. – Vol. 35. № 14. – P. 50-54.
121. Djitie K.F. et al. Effect of the quail phenotype and breeding age on egg laying and characteristics // Open Journal of Animal Sciences. – 2021. – Vol. 11. – P. 208-221.
122. Farghly, M.F.A. et al. Intermittent light program impacts on reproductive performance, health and welfare of breeding hens // Arch. Anim. Breed. – 2023. – Vol 66. № 4. – P. 315-324.
123. Gaya L.G., et al. Heritability and genetic correlation estimates for performance and carcass and body composition traits in a male broiler line // Poultry Science Association. Inc. 85. – 2006. – № 5. – P. 837-843.
124. Genchev A. (2014) Production characteristics of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) from Pharaoh and Manchurian Golden breeds. D. Sc. Thesis, Trakia University, Stara Zagora (In Bulgarian).
125. Gharaoghlán, M.F., Bagherzadeh-Kasmani F., Mehri M., Ghazaghi M. The effect of short, long, natural, and intermittent short photoperiods on meat-type Japanese quails // Intl. J. Biometeorol. – 2022. – Vol. 66. № 9. – P. 1737-1745.
126. Gurov I.V., Stollar T.A. Efficient method of rearing young laying hens // 10th Baltic Poultry conference. Vilnius. – 2002. – P. 122.
127. Huss D., Poynter G., Lansford R. Japanese quail (*Coturnix japonica*) as a laboratory animal model // Lab Animal. – Vol. 37. № 1. – P. 513-519.

128. Jr Lotte van de Ven. Maximizing uniformity through top - level hatchery practice. // World Poultry. – 2005. – Vol. 21. № 5. – P. 21- 23.
129. Lukanov H. and Genchev A. (2018) Fattening performance and slaughter traits in male Pharaoh Japanese quail // Bulgarian Journal of Agricultural Science. – 24: 476-479.
130. Lukanov H. Domestic quail (*Coturnix japonica domestica*), is there such farm animal? // World's Poultry Science Journal. – 2019. – Vol. 75. № 4. – P. 547-558.
131. Marks H. L. Long-term selection for body weight in Japanese Quail under different environments // Poultry Science. – 1996. – 75:1198-1203.
132. Minvielle F. (2004) The future of Japanese quail for research and production // World's Poultry Science Journal. – 60: 500-507.
133. Mottet A., Tempio G. Global poultry production: Current state and future outlook and challenges // World's Poultry Science Journal. – 2017. – Vol. 73 (2). – P. 245-256.
134. Othman R.A., Amin M.R., Rahman S. Effect of egg size, age of hen and storage period on fertility, hatchability, embryo mortality and chick malformations in eggs of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) // IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science. – Vol. 7(1). Ver. IV (Feb. 2014). – P. 101-106.
135. Quail meat an undiscovered alternative // World Poultry. – 2009. – T. 25. № 2. – P. 12-15.
136. Razee A. et al. Performance of Japanese Quails (*Coturnix coturnix japonica*) on floor and cage rearing system in Sylhet, Bangladesh: comparative study // Iranian Journal of Applied Animal Science. – 2016. – Vol. 6(4). – P. 931-936.
137. Şeker I., S. Kul, Bayraktar M. Effects of group size on fattening performance, mortality rate, slaughter and carcass characteristics in Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) // Journal of Animal and Veterinary Advances. – 2009. – Vol. 8(4). – P. 688-693.

138. T. C. dos Santos et al. Meat quality traits of European quails reared under different conditions of temperature and air velocity // Poultry Science. – 2020. 99:848–856.
139. Vali N. The Japanese quail: a review // International Journal of Poultry Science. – 2008. – Vol. 7(9). – P. 925-931.
140. Wilkanowska A., Kokoszynski D. Layer age and quality of pharaoh quail eggs // J. Centr. Europ. Agric. – 2012. – Vol.13. № 1. – P.10-21.
141. Zebeba E.M.J. Uniformity problems in open house // Poultry International. – 1998. – Vol. 37. № 11. – P. 92-93.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица. Питательная ценность комбикормов, применяемых для  
разновозрастной птицы в опытах 1-6

| Показатели                      | Ед. изм.  | Перепела, возраст - недель |      |        |      |               |      | Перепелята на<br>мясо, возраст -<br>недель |      |        |      |
|---------------------------------|-----------|----------------------------|------|--------|------|---------------|------|--------------------------------------------|------|--------|------|
|                                 |           | 1-4                        |      | 5-6    |      | 7 и<br>старше |      | 1-4                                        |      | 5-6    |      |
| Обменная энергия                | Ккал/100г | 300,0                      |      | 275,00 |      | 290,00        |      | 300,00                                     |      | 310,00 |      |
| Обменная энергия                | МДж/кг    | 12,56                      |      | 11,51  |      | 12,14         |      | 12,56                                      |      | 12,98  |      |
| Сырой протеин                   | %         | 28,00                      |      | 17,00  |      | 21,00         |      | 28,00                                      |      | 20,00  |      |
| Сырая клетчатка                 | %         | 3,00                       |      | 5,00   |      | 5,00          |      | 3,00                                       |      | 5,00   |      |
| Линолевая кислота               | %         | 1,60                       |      | 1,50   |      | 1,50          |      | 1,60                                       |      | 1,60   |      |
| Аминокислоты, общие и усвояемые |           |                            |      |        |      |               |      |                                            |      |        |      |
|                                 |           | общ                        | усв  | общ    | усв  | общ           | усв  | общ                                        | усв  | общ    | усв  |
| Лизин                           | %         | 1,41                       | 1,23 | 0,86   | 0,76 | 1,05          | 0,90 | 1,41                                       | 1,23 | 1,00   | 0,84 |
| Метионин                        | %         | 0,61                       | 0,55 | 0,37   | 0,34 | 0,44          | 0,40 | 0,61                                       | 0,55 | 0,43   | 0,37 |
| Мет.+цистин                     | %         | 1,02                       | 0,90 | 0,62   | 0,56 | 0,74          | 0,66 | 1,02                                       | 0,90 | 0,72   | 0,60 |
| Треонин                         | %         | 0,99                       | 0,85 | 0,60   | 0,52 | 0,66          | 0,56 | 0,99                                       | 0,85 | 0,64   | 0,53 |
| Триптофан                       | %         | 0,30                       | 0,25 | 0,16   | 0,13 | 0,20          | 0,17 | 0,30                                       | 0,25 | 0,19   | 0,15 |
| Аргинин                         | %         | 1,57                       | 1,33 | 0,95   | 0,82 | 1,20          | 1,02 | 1,57                                       | 1,33 | 1,17   | 0,98 |
| Валин                           | %         | 1,15                       | 0,98 | 0,70   | 0,60 | 0,80          | 0,68 | 1,15                                       | 0,98 | 0,78   | 0,65 |
| Гистидин                        | %         | 0,50                       | 0,42 | 0,30   | 0,26 | 0,34          | 0,29 | 0,50                                       | 0,42 | 0,33   | 0,27 |
| Глицин                          | %         | 1,14                       | 0,93 | 0,69   | 0,57 | 0,84          | 0,69 | 1,14                                       | 0,93 | 0,82   | 0,66 |
| Изолейцин                       | %         | 0,99                       | 0,82 | 0,60   | 0,50 | 0,73          | 0,61 | 0,99                                       | 0,82 | 0,72   | 0,60 |
| Лейцин                          | %         | 1,84                       | 1,66 | 0,98   | 0,86 | 1,21          | 1,09 | 1,84                                       | 1,66 | 1,18   | 1,01 |
| Фенилаланин                     | %         | 0,91                       | 0,78 | 0,55   | 0,47 | 0,66          | 0,56 | 0,91                                       | 0,78 | 0,63   | 0,52 |
| Тирозин                         | %         | 0,80                       | 0,69 | 0,49   | 0,42 | 0,74          | 0,63 | 0,80                                       | 0,69 | 0,65   | 0,54 |
| Минеральные вещества            |           |                            |      |        |      |               |      |                                            |      |        |      |
| Кальций                         | %         | 1,00                       |      | 1,20   |      | 2,80          |      | 1,00                                       |      | 1,00   |      |

| Продолжение таблицы     |             |         |         |         |         |         |
|-------------------------|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Фосфор общий            | %           | 0,80    | 0,80    | 0,80    | 0,80    | 0,80    |
| Фосфор доступный        | %           | 0,45    | 0,45    | 0,45    | 0,45    | 0,45    |
| Натрий                  | %           | 0,20    | 0,20    | 0,20    | 0,20    | 0,20    |
| Хлор                    | %           | 0,20    | 0,20    | 0,20    | 0,20    | 0,20    |
| Витамины                |             |         |         |         |         |         |
| Витамин А               | тыс.М.Е./кг | 15,00   | 15,00   | 15,00   | 15,00   | 15,00   |
| Витамин D <sub>3</sub>  | тыс.М.Е./кг | 3,00    | 3,00    | 2,50    | 3,00    | 3,00    |
| Витамин Е               | мг/кг       | 50,00   | 30,00   | 30,00   | 50,00   | 30,00   |
| Витамин К <sub>3</sub>  | мг/кг       | 2,00    | 2,00    | 2,00    | 2,00    | 2,00    |
| Витамин В <sub>1</sub>  | мг/кг       | 2,00    | 2,00    | 2,00    | 2,00    | 2,00    |
| Витамин В <sub>2</sub>  | мг/кг       | 6,00    | 6,00    | 5,00    | 6,00    | 6,00    |
| Витамин В <sub>3</sub>  | мг/кг       | 15,00   | 15,00   | 20,00   | 15,00   | 15,00   |
| Витамин В <sub>4</sub>  | мг/кг       | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 |
| Витамин В <sub>5</sub>  | мг/кг       | 30,00   | 30,00   | 30,00   | 30,00   | 30,00   |
| Витамин В <sub>6</sub>  | мг/кг       | 4,00    | 4,00    | 4,00    | 4,00    | 4,00    |
| Витамин В <sub>с</sub>  | мг/кг       | 1,00    | 1,00    | 1,50    | 1,00    | 1,00    |
| Витамин В <sub>12</sub> | мг/кг       | 0,025   | 0,025   | 0,025   | 0,025   | 0,025   |
| Витамин Н               | мг/кг       | 0,20    | 0,20    | 0,20    | 0,20    | 0,20    |
| Микроэлементы           |             |         |         |         |         |         |
| Железо                  | мг/кг       | 25,00   | 25,00   | 25,00   | 25,00   | 25,00   |
| Медь                    | мг/кг       | 2,50    | 2,50    | 2,50    | 2,50    | 2,50    |
| Цинк                    | мг/кг       | 70,00   | 70,00   | 70,00   | 70,00   | 70,00   |
| Марганец                | мг/кг       | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 100,00  | 100,00  |
| Кобальт                 | мг/кг       | 1,00    | 1,00    | 1,00    | 1,00    | 1,00    |
| Йод                     | мг/кг       | 0,70    | 0,70    | 0,70    | 0,70    | 0,70    |
| Селен                   | мг/кг       | 0,20    | 0,20    | 0,20    | 0,20    | 0,20    |