

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский
и технологический институт птицеводства»
(ФНЦ «ВНИТИП»)

На правах рукописи

ТАРАБРИН АЛЕКСАНДР АНДРЕЕВИЧ

**ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ РАЗЛИЧНЫХ
КРОССОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕЖИМОВ ПОДГОТОВКИ ЯИЦ К
ИНКУБАЦИИ**

4.2.4 – частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и
производства продукции животноводства

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор В.С. Лукашенко

Сергиев Посад 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	12
1.1. Влияние условий, сроков хранения инкубационных яиц и других факторов на показатели их качества и результаты инкубации	12
1.2. Технологические факторы, влияющие на продуктивность бройлеров различных кроссов.....	24
2. МАТЕРИАЛ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	38
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	44
3.1. Влияние различной температуры прогрева длительно хранившихся инкубационных яиц на результаты инкубации и продуктивность цыплят-бройлеров (опыт 1).....	44
3.1.1. Показатели качества яиц до и после хранения	44
3.1.2. Оценка эмбрионального развития.....	46
3.1.3. Результаты инкубации яиц.....	47
3.1.4. Живая масса выведенных цыплят.....	49
3.1.5. Показатели интенсивности роста цыплят-бройлеров.....	51
3.1.6. Показатели сохранности цыплят-бройлеров.....	53
3.1.7. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы птицы.....	54
3.1.8. Выход мяса и товарные качества тушек.....	56
3.1.9. Масса внутренних органов бройлеров.....	56
3.1.10. Мясные качества тушек птицы.....	57
3.1.11. Химический состав мяса бройлеров.....	59
3.1.12. Экономическая эффективность выращивания цыплят-бройлеров.....	60
3.2. Влияние времени предварительного прогрева длительно хранившихся яиц на результаты инкубации и продуктивность бройлеров (опыт 2)	62

3.3. Влияние разработанного режима прогрева яиц с длительным сроком хранения на результаты инкубации и продуктивность цыплят-бройлеров различных кроссов (опыт 3).....	73
4. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОВЕРКА.....	88
5. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	91
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	101
ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ.....	103
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ.....	103
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	104
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	126

ВВЕДЕНИЕ

Современное интенсивное птицеводство ставит перед птицей высокие требования, определяемые необходимостью достижения максимальных показателей продуктивности, воспроизводительных качеств, жизнеспособности, длительности хозяйственного использования и качества конечной продукции.

В последнее время селекционерами и генетиками созданы новые высокопродуктивные кроссы мясной птицы, на которых базируется отечественное и зарубежное птицеводство.

В настоящее время в России производится мяса всех видов 11,67 млн. т. При этом лидирующее положение занимает мясо птицы – 5,3 млн. т. в убойной массе, что составляет 44 % в отечественном производстве мяса. По объемам производства мяса птицы наша страна занимает четвертое место в мире. При этом основной объем производства приходится на долю цыплят-бройлеров [97].

Внедрение в промышленное птицеводство новых высокопродуктивных кроссов мясной птицы, в частности отечественного кросса «Смена 9», обуславливает потребность в углубленном изучении биологических особенностей их воспроизводства, оптимизации режимов инкубации и разработке эффективных методов подготовки яиц к инкубации, особенно применительно к условиям длительного хранения. Установлено, что результаты инкубации, качество выведенного молодняка и последующая продуктивность птицы в значительной степени зависят от исходного качества инкубационных яиц, соблюдения оптимальных условий их хранения и применения современных способов подготовки к инкубационному процессу.

Актуальность темы. Эффективность производства мяса цыплят-бройлеров во многом зависит от результатов инкубации яиц, получения кондиционного суточного молодняка и его дальнейшего успешного выращивания. При этом на результаты инкубации яиц и показатели продуктивности цыплят-бройлеров оказывают влияние используемый кросс

птицы, а также качество инкубационных яиц, полученных от родительского стада.

Известно, что результаты инкубации яиц определяются множеством взаимосвязанных факторов, среди которых выделяют генетические особенности кроссов, сроки и температурные режимы хранения яиц до инкубации, возраст кур-несушек, массу яиц, режимы инкубации, а также ряд других, не менее значимых параметров [33, 54, 91].

Предынкубационное хранение яиц является критически важным фактором, оказывающим определяющее влияние на сохранение и поддержание их инкубационных качеств и, как следствие, на жизнеспособность и продуктивность выведенного молодняка. В соответствии с рекомендациями Всероссийского научно-исследовательского и технологического института птицеводства (ВНИТИП), для оптимального сохранения инкубационных качеств, продолжительность хранения куриных яиц не должна превышать 5–7 суток [92]. Однако, в реальной практике птицеводства зачастую возникает объективная необходимость в увеличении сроков хранения инкубационных яиц. Это может быть обусловлено проведением селекционной работы с птицей, периодами снижения яйценоскости родительского стада, а также потребностью в формировании крупных, однородных партий суточных цыплят.

Вместе с тем длительное хранение яиц представляет собой технологический фактор, потенциально оказывающий негативное воздействие на качество инкубационного материала. Увеличение сроков хранения инкубационных яиц неизбежно приводит к ухудшению их инкубационных характеристик, что выражается в снижении процента выводимости и ухудшении качества суточного молодняка [103]. Ущерб, обусловленный продолжительным хранением, проявляется не только в потере воспроизводительных качеств яиц, но и в снижении жизнеспособности и продуктивности выведенного молодняка, что в дальнейшем негативно сказывается на основных зоотехнических показателях при выращивании [110].

В современных условиях приоритетным направлением развития мясного птицеводства является поиск эффективных способов, позволяющих максимально реализовать генетический потенциал бройлеров. Наряду с оптимизацией условий выращивания и применением передовых технологических приемов, важным фактором, способствующим достижению генетически обусловленной продуктивности птицы, является научно обоснованное использование инкубационных яиц.

На протяжении многих лет разрабатывались различные приемы, направленные на сохранение инкубационных качеств яиц при длительном хранении. К ним относятся: охлаждение яиц сразу после снесения и их дезинфекция в холодильной камере при температуре 8–12°C, длительное хранение в полиэтиленовой таре в модифицированных газовых средах и другие методы. Однако наиболее распространенным и практически применимым оказался метод предынкубационного прогрева яиц, основанный на имитации природного механизма, наблюдаемого у диких птиц, которые приступают к насиживанию только после завершения кладки. В естественных условиях, снося каждое новое яйцо, птица возвращается в гнездо, нагревая ранее отложенные яйца своим телом. В практике птицеводства, при увеличении сроков хранения яиц, предынкубационный прогрев осуществлялся различными способами: однократно, ежедневно или периодически, с интервалами в несколько дней. Продолжительность прогрева также варьировалась: 2, 4 или 5 часов. Несмотря на многочисленные исследования, однозначного ответа на вопрос об оптимальном режиме прогрева, обеспечивающем максимальное сохранение инкубационных качеств яиц при длительном хранении, до настоящего времени не получено [41].

В настоящее время недостаточно изучены вопросы, касающиеся подготовки яиц к инкубации при длительных сроках их хранения, технологические приемы, способствующие сохранению инкубационных качеств яиц, а также влияние длительного хранения на продуктивность и

качество мяса бройлеров современных высокопродуктивных кроссов. Поэтому разработка режимов подготовки яиц к инкубации, с большим сроком хранения, а также влияние их на результаты инкубации и дальнейшую продуктивность цыплят-бройлеров являются весьма актуальными и имеют важное практическое значение.

Степень разработанности темы исследований. В отечественной и зарубежной литературе приводятся сведения об использовании в птицеводстве различных технологических приемов при подготовке яиц к инкубации [42, 48, 154, 164, 166]. Определенный вклад в изучение эффективности использования длительно хранившихся яиц для инкубации внесли П.П. Царенко, Л.Ф. Дядичкина, В.И. Щербатов, А.М. Долгорукова, А.А. Зотов, Л.В. Хорошевская и другие исследователи [23, 28, 43, 104, 115, 116].

В основном проведенные исследования были посвящены изучению влияния условий и сроков хранения инкубационных яиц на результаты инкубации и эмбрионального развития, а также влиянию на эти показатели возраста родительского стада кур, массы яиц и ряда других факторов [21, 22, 41, 82, 111, 117, 119].

Изучению влияния различных технологических приемов на показатели качества инкубационных яиц при их длительном хранении посвящено ряд научных работ [20, 49, 50, 132, 164].

При этом вопросы разработки эффективных способов сохранения инкубационных качеств длительно хранившихся яиц, получения качественного суточного молодняка и дальнейшей высокой продуктивности цыплят-бройлеров еще недостаточно изучены. Поэтому возникает необходимость в проведении дополнительных исследований в этом направлении.

Научные исследования выполнены в соответствии с планом научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ ФНЦ «ВНИТИП» по теме «Разработать и усовершенствовать технологические способы и приемы производства и повышения качества птицеводческой продукции современных

высокопродуктивных кроссов птицы с оценкой трудоемкости технологических процессов» (№. гос. Регистрации 1240314000137).

Цель исследований. Цель диссертационной работы – определить эффективность различных режимов подготовки яиц к инкубации на результаты инкубации и дальнейшую продуктивность цыплят-бройлеров различных кроссов.

Задачи исследований.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- изучить влияние различных режимов прогрева длительно хранившихся яиц непосредственно перед инкубацией на её результаты, качество цыплят и дальнейшую продуктивность бройлеров отечественного кросса «Смена 9»;
- изучить эмбриональное развитие, качество выведенного молодняка, продуктивность и мясные качества цыплят-бройлеров кроссов «Смена 9», «Росс 308» и «Кобб 500», выведенных из яиц при длительном сроке хранения;
- определить экономическую эффективность применения разработанного режима подготовки яиц к инкубации и дальнейшего выращивания цыплят-бройлеров различных высокопродуктивных кроссов.

Научная новизна исследований. Впервые было изучено влияние различных режимов прогрева яиц непосредственно перед инкубацией на эмбриональное развитие, результаты инкубации, качество цыплят и дальнейшую продуктивность бройлеров отечественного кросса «Смена 9» в сравнении с лучшими зарубежными кроссами – «Росс 308» и «Кобб 500». Предложен способ подготовки яиц мясных кур к инкубации с большим сроком хранения (патент РФ на изобретение № 2840810). Определена зоотехническая и экономическая эффективность разработанного режима прединкубационного прогрева яиц при использовании различных высокопродуктивных кроссов цыплят-бройлеров.

Теоретическая и практическая значимость работы. Основные результаты, выводы и положения работы расширяют и углубляют теоретические знания в области технологии инкубации яиц и производства

мяса бройлеров. В диссертационной работе теоретически обосновано и экспериментально доказано положительное влияние разработанного режима подготовки яиц мясных кур с большим сроком хранения к инкубации на её результаты и продуктивность бройлеров.

Практическая значимость результатов исследований заключается в том, что использование в отечественном птицеводстве разработанных технологических приемов подготовки яиц с длительным сроком хранения к инкубации обеспечивает реализацию генетического потенциала высокопродуктивных кроссов и позволяет повысить результаты инкубации и показатели продуктивности цыплят-бройлеров, а также повысить эффективность работы птицеводческих предприятий.

Проведенная производственная проверка показала, что уровень рентабельности производства мяса цыплят-бройлеров, выведенных из яиц при разработанном режиме предынкубационного прогрева у кросса «Смена 9» повысился на 6,69 %, у кросса «Росс 308» на 6,61 % и у кросса «Кобб 500» на 6,63 %.

Методология и методы исследований. Методологической основой при постановке цели и задач исследований являлись научные положения и труды отечественных и зарубежных ученых в области сельскохозяйственной и биологической науки. Для достижения цели и решения поставленных задач были использованы зоотехнические, биологические и экономические методы исследований. Статистическая обработка данных, полученных в ходе экспериментов, проводилась с использованием современных программных средств, что позволило обеспечить объективность выводов и предложений, представленных в работе.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Эмбриональное развитие, результаты инкубации и продуктивность цыплят-бройлеров кросса «Смена 9» при различных температурных режимах прогрева длительно хранившихся яиц.

2. Показатели результатов инкубации и продуктивности цыплят-бройлеров кросса «Смена 9» при различных сроках прогрева длительно хранившихся яиц.

3. Результаты инкубации и продуктивность бройлеров кроссов «Смена 9», «Росс 308» и «Кобб 500», выведенных из яиц с длительным сроком хранения при использовании режима предынкубационного прогрева.

4. Экономическая эффективность применения разработанного режима подготовки длительно хранившихся яиц к инкубации при использовании различных кроссов бройлеров.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность результатов проведенных исследований подтверждается использованием современных методов исследований, выполненных на сертифицированном оборудовании, а также применением методов статистической обработки данных с использованием программного обеспечения Microsoft Excel.

Результаты исследований были доложены и обсуждены на научных конференциях: 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» (Сергиев Посад, 2024 г); Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию ВНИИПП «Научно-техническое обеспечение эффективности и качества производства продукции АПК» (Ржавки, 2024 г); Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию со дня рождения П.П. Царенко «Достижения и перспективы развития птицеводства» (Санкт-Петербург – Пушкин, 2024 г).

Личный вклад. Автор, в тесном сотрудничестве с научным руководителем, определил стратегические цели и тактические задачи исследований, а также разработал инновационную методику их проведения. Единолично осуществил полный цикл экспериментальных работ, всесторонне обобщил, глубоко проанализировал и подверг тщательной статистической

обработке все результаты, полученные в ходе экспериментов. На основе проведенного анализа сформулировал аргументированные выводы и разработал конкретные предложения для внедрения в производство. Автор самостоятельно подготовил рукопись диссертации, а также автореферат, и представил результаты исследований на научных конференциях.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа представляет собой комплексное научное исследование, включающее введение, подробный обзор литературы, описание материалов и методов проведения исследований, детальное изложение результатов исследований, анализ результатов производственной проверки, всестороннее обсуждение результатов, заключение, предложения по внедрению результатов в производство, список использованной литературы и приложение. Работа изложена на 130 страницах компьютерного текста и содержит 41 таблицу и 5 рисунков, иллюстрирующих основные результаты исследований. Список использованной литературы включает 166 источников, в том числе 50 зарубежных.

Публикации результатов исследований. Основные положения диссертации отражены в 6 печатных работах, опубликованных в научных изданиях, в том числе 3 в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ. Получен 1 патент РФ на изобретение.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Влияние условий, сроков хранения инкубационных яиц и других факторов на показатели их качества и результаты инкубации

На качество инкубационных яиц оказывает влияние целый спектр факторов, среди которых: порода и кросс птицы, возраст родительского стада, масса яиц, морфологические и биохимические характеристики, условия и сроки хранения до инкубации, а также другие аспекты [27, 35, 77, 91, 104, 112, 121, 132, 137, 145, 152, 160, 161].

Предынкубационное хранение яиц является одним из ключевых факторов, определяющих качество инкубационных яиц и, как следствие, выведенного молодняка. Формирование крупных промышленных партий инкубационных яиц требует их хранения, однако увеличение сроков хранения негативно сказывается на качестве яиц, снижая выводимость и качество суточного молодняка птицы [103].

В научной литературе имеется достаточно большое количество публикаций, посвященных этому вопросу [17, 28, 43, 44, 49, 50, 101, 109, 158, 161]. Так, например, учеными ВНИТИП были проведены исследования по определению рациональных условий хранения инкубационных яиц, в том числе и длительного их хранения. Экспериментальная часть работы была проведена на длительно хранившихся яйцах мясных кур «Росс 308», снесенных птицей в возрасте 28 недель. Цель работы заключалась в определении влияния срока хранения на результаты инкубации яиц и последующий рост цыплят.

Инкубационные качества яиц оценивались при хранении в течение 2 суток в контрольной группе 1 и в течение 10 суток в опытных группах 2 и 3. В группе 3 яйца дважды прогревали в условиях инкубатора с интервалом в 5 суток. Установлено, что в изучаемых группах 2 и 3 происходило снижение массы яиц на 0,12% и 0,11 % за каждые сутки хранения. Но при двухкратном прогревании яиц в группе 3, масса яиц за 10 суток хранения была на 0,1 % ниже, по сравнению с группой 2. Авторы сделали предположение, что это

произошло в основном по причине более интенсивного перехода влаги из белка яйца в желток.

Длительное хранение яиц привело к снижению результатов инкубации. Достоверные различия по выводимости яиц были выявлены при их хранении в течение 10 суток без прогревания (группа 2). В этой группе выводимость яиц была на 7,4 % ($P \leq 0,05$) ниже, чем в контроле. Было установлено, что при инкубации яиц без прогревания эмбриональная смертность составила 8,7 % в первый период инкубации, а вывод молодняка был растянутым, в результате этого было получено большое количество (3,3 %) цыплят, не отвечающих нормативным требованиям. Результаты инкубации яиц в группе 3, с двукратным прогревом при хранении в течение 10 суток, показали, что эмбриональная смертность была 4,3 % меньше, а выводимость яиц на 6,5 % выше, по сравнению с группой 2. При этом количество выведенных кондиционных цыплят в группе 3 было на 2,2 % больше, чем в группе 2. Дальнейшее выращивание цыплят до двухнедельного возраста показало, что живая масса молодняка в группе 2 была на 3,1 % ниже, по сравнению с группой 3. На основании полученных данных авторами было сделано заключение, что применение двукратного прогревания яиц с повышенным сроком хранения способствует меньшему снижению их воспроизводительных качеств и положительно сказывается на живой массе цыплят в первый период их содержания [28].

В дальнейшем были продолжены исследования, направленные на повышение результатов инкубации длительно хранившихся яиц от мясных кур высокопродуктивного кросса «Росс 308». Для проведения эксперимента были взяты инкубационные яйца от кур родительского стада в возрасте 38 и 54 недели. В качестве контроля использовались яйца со сроком хранения в течение 2 суток. В опытных группах яйца хранились до 14 суток. При этом яйца в опытных группах подвергались периодическому прогреванию по 2 и 4 часа при температуре 37,8-38,0°C, через каждые 5 суток хранения. В результате было показано, что яйца от молодых кур в возрасте 38 недель следует

прогревать по 2 часа, а яйца, полученные от кур более старшего возраста (54 недель), по 4 часа. Это позволяет повысить выводимость яиц на 4,6 и 5,9 %, а также повысить выход кондиционного молодняка на 3,2–3,7 % соответственно [42].

В опытах, проведенных в ОАО «Куриное Царство» на инкубационных яйцах кур кросса «Кобб 500» 260-280-дневного возраста, от 4 до 21 дня в условиях 70–80 % влажности и температурных значениях от 17°C до 19°C было установлено, что при инкубации яиц, которые хранились в течение 4 и 7 дней, получены более высокие результаты инкубации. Дальнейшее хранение яиц до 10 суток, и, особенно до 21 суток, приводило к негативным последствиям для воспроизводительных качеств яиц, в частности снижалось содержание витаминов в желтке и белке, а также снижались единицы Хау, по сравнению с более свежими яйцами [6].

В экспериментах, которые были проведены на яйцах, полученных от мясных кур, которые хранились до 15 дней в условиях яйцесклада, было показано, что при хранении яиц свыше нормативного срока ухудшаются результаты по выводимости яиц и выводу цыплят, при этом «окно вывода» растягивается. Все это приводит к снижению качества выведенных цыплят. Дальнейшее выращивание бройлеров до 6-недельного возраста показало, что живая масса у них была на 4,52 %, а сохранность – на 3,6 % ниже, чем у бройлеров, выведенных из свежих инкубационных яиц [131].

Многие авторы сходятся во мнении, что для достижения хороших результатов инкубации и получения цыплят высокого качества срок хранения инкубационных яиц должен быть не более 7 дней или, в крайнем случае, не более 10 дней [78, 92, 139, 151, 159]. Но на практике в птицеводстве зачастую возникает объективная необходимость в увеличении сроков хранения инкубационных яиц. Это может быть обусловлено проведением селекционной работы с птицей, периодами снижения яйценоскости родительского стада, а также потребностью в формировании крупных, одновозрастных партий суточных цыплят. Поэтому специалистами во всех странах ведется поиск

различных способов сохранения качества инкубационных яиц с длительным сроком хранения [28, 41, 99, 102, 121, 133].

Так, некоторые авторы предлагают для длительного хранения яиц мясных кур применять герметичную упаковку, а яйца располагать острым концом вверх. Было показано, что такой способ длительного хранения яиц до 2 и 3 недель повышает выводимость яиц на 2,8–11,7 %, а вывод цыплят на 4,8–12,1 %. При выращивании таких бройлеров до 6-недельного возраста живая масса была 1,6–6,4% выше, а конверсия корма в продукцию была на 1,5–2,3 % лучше, по сравнению с традиционным способом хранения яиц [49].

Короткие сроки хранения яиц (до 5–7 суток) обычно не оказывают существенного влияния на их качество. Однако, в ряде случаев возникает необходимость увеличения этих сроков, что позволяет при ограниченном поголовье несушек накапливать крупные партии яиц для инкубации, нивелировать неравномерность их производства или осуществлять доставку в отдаленные районы.

По мнению П.П. Царенко хранение яиц в течение 5–7 суток не влияет отрицательно на их инкубационные качества. Но превышение этих сроков приводит к снижению результатов инкубации яиц и качества выведенного молодняка, при необходимости получения больших партий суточных цыплят в условиях промышленного производства на крупных птицефабриках [104].

Существует мнение, что лучше переносят длительное хранение яйца, которые обладают толстой скорлупой, меньшим количеством пор и их диаметром, а также небольшой площадью поверхности и низкими показателями упругой деформации яиц. Это связано с тем, что у таких яиц меньше высота воздушной камеры за счет более низких потерь влаги из белка яиц. Кроме того, существует взаимосвязь между устойчивостью к хранению яиц и продолжительностью формирования их в организме птицы. Как правило яйца с тонкой скорлупой образуются при небольшом периоде их формирования. Поэтому при необходимости длительного хранения

инкубационных яиц некоторые исследователи предлагают во время хранения проводить их прогревание [104].

Например, приводятся сведения о том, что для улучшения результатов инкубации яиц, которые хранились до 15 дней, стоит применять в этот период прогревание яиц при температуре $37,8 - 38,0^{\circ}\text{C}$ в течение 5 часов, а затем хранить их при температуре $14 - 16^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности 60 % в течение всего срока хранения. Использование такого приема снижает раннюю эмбриональную смертность и отходы инкубации на 2,21 %, повышает выводимость яиц на 5,6 %, а также сохранность птицы на 8,6 % и живую массу на 4,61 % в конце откорма бройлеров [109, 110].

Также приводятся данные о том, что применение предварительного прогревания яиц у других видов сельскохозяйственной птицы, благоприятно отражается на результатах инкубации яиц с большим периодом хранения. Исследованиями, проведенными на инкубационных яйцах гусей, которые подверглись двухнедельному хранению, было продемонстрировано, что пятичасовое прогревание яиц в период хранения, позволяет улучшить развитие эмбрионов, что в свою очередь, повышает такие показатели инкубации как выводимость яиц, а также вывод молодняка и его качество, в сравнении с группой, где прогревание яиц не проводилось [43].

С целью усовершенствования технологического процесса инкубации длительно хранившихся яиц гусей было проведено исследование, в котором изучали инкубационные качества яиц гусей 2-го года использования при разных условиях хранения. В эксперименте в контрольной группе 1 яйца хранились 2 дня, в группе 2–10 дней, а в группах 3 и 4 – по 15 дней. Хранились яйца во всех группах при 14°C и влажности 50–55 %. Отличие состояло в том, что в группе 4 яйца при хранении подвергались прогреванию. Сначала яйца прогревали при температуре $37,8-38,0^{\circ}\text{C}$ через три дня после снесения, а затем через пять дней хранения по 5 ч. Инкубацию яиц всех групп проводили при одинаковых условиях. В результате было установлено, что хранение гусиных яиц в течение 15 дней при вышеуказанных условиях отрицательно сказалась на их качестве:

снизились плотность яиц, индекс Хау, индексы желтка и белка, отношение белка к желтку. Применение 5-часового прогрева через каждые 5 дней хранения позволило нивелировать снижение качества гусиных яиц [44].

Хранение инкубационных яиц – сложный процесс, влекущий за собой изменения в их внутреннем составе и состоянии эмбриона. Многочисленные исследования посвящены поиску оптимальных методов сохранения качества инкубационного яйца и жизнеспособности эмбриона. Однако, как показывают результаты, эффективность различных приемов хранения варьируется в зависимости от вида птицы.

Так, согласно данным Колокольниковой Т. Н. [50], хранение индюшиных инкубационных яиц острым полюсом вверх может способствовать увеличению выводимости на 0,81–1,63% при хранении в течение одной недели. Данный метод позволяет также минимизировать негативные последствия биохимических изменений в яйце, сохраняя выводимость на уровне 85,20–90,36% и 80,10–80,9% после двух и трех недель хранения соответственно. Вместе с тем использование герметичной упаковки для хранения индюшиных инкубационных яиц без адекватной вентиляции может привести к снижению результатов инкубации. При этом, с увеличением срока хранения отрицательный эффект усиливается, и выводимость яиц снижается с 89,53–91,22% (1 неделя хранения) до 27,08–46,86% (3 недели хранения). Вне зависимости от метода хранения в течение двух и трех недель оказывает негативное влияние на качество суточного молодняка, что проявляется в увеличении живой массы на 0,05–1,45 и 0,30–4,67%, а также уменьшении длины тела на 2,44–3,11 и 3,08–3,37% соответственно.

Гантимурова И.В. и Роженцов А.Л. приводят данные о том, что предварительный разогрев яиц кросса «Кобб 500» в инкубационном шкафу способствует сокращению отходов, которые обычно происходят при длительном хранении яиц. Это объясняется тем, что прогревание яиц непосредственно перед инкубацией обеспечивает постепенное выравнивание температуры различных слоев яиц, что, в свою очередь, способствует лучшему

развитию эмбрионов. Таким образом, предварительный нагрев может способствовать развитию эмбриона до стадии, когда он становится более устойчивым к негативным последствиям длительного хранения [19].

В результате исследований, проведенных на утках кросса «Star 53» было установлено, что оптимальным режимом предварительного прогрева яиц при их сверхнормативном хранении, является ежедневный прогрев при 38°C в течение 1 ч, после 3 суток хранения. Применение этого режима позволило повысить на 8,87 % вывод утят и качество выведенного молодняка на 2,98 %, а также рентабельность – на 17,9 % [74].

Проводились исследования дыхательной активности эмбрионов кур при температуре 37,8°C. При этом было установлено, что эмбрионы меньше выделяют CO₂ при повышении его содержания в воздушном пространстве вокруг развивающегося зародыша. При содержании CO₂ в количестве 0,49 % от объема, происходит снижение дыхания эмбрионов в первые 24 ч инкубации. Затем, в период от 7 до 12 дней инкубации, этот процесс замедляется, когда уровень CO₂ находится в пределах 1,0–3,5 % [83].

Было также сообщение о том, что при длительном хранении яиц, полученных от мясных кур «Росс 308» до двух недель наблюдалось существенное снижение воспроизводительных качеств яиц, такие показатели как вывод молодняка и выводимость яиц значительно понижались. Опыты, которые были проведены на яйцах мясных кур, снесенных в 38- и 45-недельном возрасте, показали, что применение такого технологического приема как прогревание яиц с чередованием по 2 и 4 ч, при длительном хранении, позволяет лучше сохранить качество инкубационных яиц и повысить выводимость яиц на 4,7 и 6,0 %, а также получить более жизнеспособный молодняк, по сравнению с результатами инкубации тех яиц, которые не прогревали непосредственно перед инкубацией [41].

Имеются многочисленные данные о том, что на показатели качества яиц и результаты инкубации определенное влияние оказывают возрастные изменения в организме птицы [11, 14, 75, 102, 141, 144, 152, 163].

Существует мнение, что у птицы на первом этапе яйцекладки, когда возрастные изменения еще не так сильно проявляются, сносят яйца, у которых единицы Хау достаточно высокие. У кур на пике яйценоскости воспроизводительные качества яиц очень высокие, а куры в конце продуктивного периода откладывают яйца с очень низкими показателями единиц Хау. Поэтому некоторые авторы предлагают создавать специальные режимы хранения и инкубации яиц в зависимости от возраста птицы [41].

Так, например, в результате исследований, проведенных на птице «Кобб Авиан-48» и «Смена 7» было установлено, что у кур этих кроссов лучшие показатели по выводимости яиц наблюдались в середине яйценоскости, по сравнению с началом продуктивности птицы. Было отмечено, что у мясных кур «Кобб Авиан-48» в первые дни инкубации отходы составили от 4,51 до 7,50 %, тогда как у яиц, полученных от кур «Смена 7» таких отходов было от 4,89 до 7,61 %. В заключительный период инкубации отходов («задохликов») было заметно меньше у птицы «Смена 7», где они составили от 0,62 до 4,59 %, против 2,62 и 5,31 % [27].

Были представлены данные о влиянии различного возраста мясных кур «Росс 308» (начало, середина и конец продуктивности) и срока хранения на результаты инкубации. В результате было установлено, что хранение яиц в течение 15 дней снижает вывод кондиционных цыплят на 13,5; 5,8 и 9,5 % соответственно данным возрастным периодам кур сравнению с нормативным и массу выведенного молодняка – на 4,60; 3,58; 1,69 % соответственно. Дальнейшее выращивание бройлеров до 37-дневного возраста показало, что цыплята, выведенные из яиц с длительным сроком хранения, отставали в росте, у них были хуже показатели конверсии корма, а также сохранности птицы на 2–4 %, чем у той же птицы, но со сроком хранения яиц до 15 суток. Самый низкий показатель продуктивности по результатам выращивания был у бройлеров, которые были выведены из яиц от кур в начале яйценоскости и с большим сроком хранения [102].

В дальнейшем этими же авторами были изучены результаты вывода молодняка из яиц мясных кур более старшего возраста, заканчивающих продуктивный период, когда в силу возрастных изменений в организме кур инкубационные яйца формируются с различными недостатками в питательных веществах, витаминах и микроэлементах для развития эмбриона, а также пороками скорлупы. Было установлено, что при этом увеличивается количество погибших эмбрионов уже на этапе хранения и в первые сутки инкубации яиц на 0,81–0,68 % по сравнению с яйцами, полученными от кур на пике продуктивности [103].

Долгоруковой А.М. и Тищенко М.С. [22] приводятся данные по изучению показателей качества инкубационных яиц, полученных от материнской формы кур кросса «Смена 9» в возрастном аспекте. В результате было установлено, что при увеличении возраста кур у них отмечается достоверное снижение биохимических, морфологических и воспроизводительных качеств яиц. При этом было установлено, что с повышением возраста птицы в снесенных яйцах, заложенных на инкубацию, снижается эмбриональное развитие по причине недостаточного использования эмбрионами питательных веществ из яиц, полученных от кур породы Плимутрок более старшего возраста. При этом масса яиц повышалась на 4,32–12,80 %, а также масса желтка, при одновременном снижении массы белка. Разность между этими показателями у кур 280- и 350-недельного возраста была статистически значимой при $P \leq 0,001$. Изменения качества инкубационных яиц как у мясных, так и у яичных кур, в зависимости от возраста, отмечали отечественные и зарубежные специалисты [136, 146].

Приводятся также данные о том, что использование на инкубационные цели яиц, которые были снесены курами в конце продуктивного периода, является нежелательным, так как из таких яиц очень сложно получить хорошо развитых эмбрионов и соответственно качественных цыплят, что сопряжено с недостаточным содержанием в яйце антиоксидантов [4].

С целью определения снижения качества инкубационного яйца в зависимости от сроков хранения и возраста мясных кур в условиях производства (ООО «Мега Юрма», республика Чувашия) был проведен эксперимент на яйцах родительского стада кросса «Росс 308». Использовали яйца от несушек 25-, 35- и 57-недельного возраста, которые хранились в течение 5, 7 и 15 суток. В результате было установлено, что более существенные потери качества имели яйца, полученные от молодого, 25-недельного стада, находящиеся в периоде разноса и яйца, полученные от старого стада, в конце продуктивности птицы. Также было отмечено, что хранение яиц до 15 суток, полученного от кур 25-недельного возраста вызывало повышенную гибель эмбрионов, что привело к снижению вывода кондиционного молодняка бройлеров на 13,5 %, по стаду 35-недельного возраста – на 5,85 % и по стаду 57-недельного возраста – на 9,2 %. При этом, качество суточных бройлеров, при больших сроках хранения яиц, значительно снижается, цыплята имеют низкий прирост живой массы и повышенный отход за первые 10 суток откорма [101].

Исследованиями О.А. Шкуро и В.И. Щербатова, проведенными на кафедре разведения сельскохозяйственных животных Кубанского ГАУ с целью определения специальных, учитывающих биологические ритмы, инкубационных режимов, повышающих вывод и качество суточного молодняка кур, было установлено, что разработанный авторами дифференцированный инкубационный режим позволяет получать более дружный вывод и однородный суточный молодняк бройлеров «Росс 308». Такой режим способствует лучшему развитию эмбрионов в начале инкубационного процесса и обеспечивает сокращение продолжительности инкубации до 10 ч и пик массового вывода до 4 ч [112].

Имеются сведения о том, что обработка инкубационных яиц от возрастных кур (56 недель жизни) с большим сроком хранения (10 суток) методом холодного тумана высокодисперсным распылением комплексного пребиотического препарата (из расчета 20 мл препарата на 1 м³ при 0,5 %

концентрации раствора и экспозиции 5 мин.) за 1 ч до начала инкубации, и аналогичная обработка этим же препаратом и тем же методом выведенных цыплят непосредственно в выводных шкафах за 1 ч до выборки, значительно повышает выводимость яиц, качество суточных цыплят-бройлеров, сохранность и скорость роста в первые 2 недели жизни птицы [103].

Исследования, проведенные во ВНИТИП с использованием яиц мясных кур «Росс 308», полученных от птицы в возрасте 38 и 54 недели, свидетельствуют о том, что 94,8 % всех цыплят вывелись от 490 ч до 514 ч в опытной группе, а пик массового вывода (65 %) продолжался 10,5 ч и был с 505 до 516 ч. Тогда как в контроле вывод цыплят проходил с 495 по 521 ч и продолжался 26 ч и в этот период вывелось 39 % цыплят [112].

Исследованиями, проведенными на инкубационных яйцах мясных кур кросса «Росс 308», по отработке рациональных режимов инкубации с целью получения однородного суточного молодняка было установлено, что для получения выровненного по живой массе суточного молодняка пик вывода цыплят не должен превышать 7–10 ч, а общая продолжительность вывода не более 25 – 30 ч [139].

С целью определения целесообразных сроков предынкубационного хранения яиц, откладываемых мясными курами разного возраста, был проведен опыт в условиях птицефабрики «Челны-Бройлер» на яйцах от кур кросса «Кобб 500» 27–28; 39–40; 45–46 и 56–57-недельного возраста. Яйца хранили при температуре воздуха 19,0–20,0°C и относительной влажности воздуха 70 % в течение 9–7; 6–5; 4–3 и 2–1 суток. Всего было проинкубировано 13,6 млн яиц. В результате было установлено, что вывод цыплят был максимальным при инкубации яиц кур в возрасте 45–46 недель (84,7 %), а минимальным – в возрасте кур 56–57 недель (72,6 %), и не зависел от сроков хранения яиц [99].

В исследовании, которое проводили на яйцах и эмбрионах кур отцовской родительской формы кросса «Смена 9» (порода корниш) в возрасте самок 30, 40 и 50 недель было установлено, что с возрастом у кур породы корниш

происходят морфологические и биохимические изменения состава яиц. При этом масса яиц достоверно увеличивается на 7,14–12,14 % ($p \leq 0,001$), к 40-недельному возрасту, а также снижается относительная масса белка и повышается относительная масса желтка, эти различия были достоверны между возрастами кур 30–40 и 30–50 недель ($p \leq 0,01$). У кур 40-недельного возраста было отмечено худшее качество инкубационных яиц, которое сопровождалось повышенной гибелью эмбрионов в ранний и выводной периоды инкубации и большим количеством некондиционных цыплят [21].

Приводятся данные о том, что на инкубационные качества, массу суточных цыплят и дальнейшую продуктивность птицы оказывает влияние масса яиц и режимы инкубации [15, 39, 81, 87, 108, 114, 120, 157].

Так, по данным А.А. Чунтыз и др., которые изучали взаимосвязь массы инкубационных яиц с массой выведенного молодняка, было показано, что живая масса выведенных бройлеров была на 2,04 % выше там, где их масса составляла 75,2 % от массы яиц, в отличие от тех бройлеров, которые вывелись с массой менее 75 % от массы инкубационных яиц [106].

Кратковременное нарушение температурного режима инкубации яиц мясояичных кур «Доминант ЦЗ» со снижением на 2°C в течение 6 ч снижает вывод цыплят и индекс тела эмбрионов перед наклевом скорлупы, а у суточных цыплят увеличивает массу остаточного желтка с желточным мешком и отношение массы тела к длине кишечника [33].

Скворцова Л. Н. с соавторами указывает на то, что, изменяя режимы инкубации возможно управлять эмбриогенезом цыплят-бройлеров. Так, при проведении исследования на яйцах кур «Росс 308» использовали воздействие на эмбрионы высокой температуры в первый период 2–4 сутки инкубации. А затем во второй период инкубации – 14–17 суток ежедневно по 4 ч. Это позволило получить более дружный вывод цыплят, который начался и завершился соответственно на 6 и 16 часов раньше. Результаты выращивания бройлеров показали, что живая масса при этом режиме была на 5,78 % больше, чем в контроле. Авторы сделали предположение, что такое воздействие повышенной

температуры благоприятно сказывается на развитии эмбрионов и в дальнейшем на продуктивности цыплят-бройлеров [86].

Имеются сведения о том, что калибровка яиц по массе перед инкубацией оказывает влияние на показатели продуктивности бройлеров. Так, по данным Османяна А.К. с соавторами, продуктивность и однородность цыплят-бройлеров, выведенных из калиброванных яиц, были выше по сравнению с бройлеров, которые были выведены из некалиброванных яиц. В опыте было сформировано 3 группы суточных цыплят по 240 голов в каждой, выведенных из калиброванных (1 и 2 группы) и некалиброванных (группа 3 контрольная) яиц. В группе 1 выращивали бройлеров, выведенных из яиц, масса которых находилась в пределах 50–60 г, в группе 2–60,1–70,0 г и в группе 3–50–70 г. В результате было установлено, что продолжительность вывода цыплят из калиброванных яиц сократилась на 10–11 часов. Однородность цыплят по живой массе, выведенных из калиброванных яиц, в суточном возрасте превышала контроль на 10,6 и 16,7 %, однако эти различия уменьшились к 38-дневному возрасту и составили 7,8 % в пользу опытных групп. Уровень рентабельности производства мяса в опытных группах был на 1,7–4,6 % выше, чем в контрольной [71].

Представленный обзор литературы свидетельствует о том, что различные условия и сроки хранения инкубационных яиц оказывают большое влияние на показатели их качества и результаты инкубации. Поэтому исследования, направленные на разработку новых способов подготовки яиц мясных кроссов к инкубации, являются актуальными и перспективными.

1.2. Технологические факторы, влияющие на продуктивность бройлеров различных кроссов

Технология содержания цыплят-бройлеров является важным фактором, определяющим продуктивность и качество птицеводческой продукции. При использовании современных, высокопродуктивных кроссов мясной птицы, крайне требовательных к условиям содержания, выбор технологии выращивания приобретает первостепенное значение. Любое отклонение от

оптимальных технологических параметров чревато снижением продуктивности, уменьшением выхода мяса и ухудшением его сортности [7, 17, 25, 32, 55, 107, 123, 130, 153, 162].

В настоящее время в птицеводстве применяются разнообразные технологии содержания бройлеров: напольное выращивание на подстилке, содержание в клеточных батареях различных конструкций и выращивание на решетчатых пластиковых полах [45, 46].

В отечественном производстве мяса бройлеров широкое распространение получило содержание птицы в многоярусных клеточных батареях. Данный метод позволяет в 1,5–2 раза эффективнее использовать производственные площади и увеличить выход продукции с квадратного метра по сравнению с напольным выращиванием, не оказывая негативного влияния на качество мяса [45].

По мнению В.С. Буярова, в ближайшее десятилетие основными тенденциями развития рынка яиц и мяса птицы станут: внедрение современных ресурсосберегающих технологий содержания и выращивания бройлеров инновационными методами с использованием новых высокопродуктивных пород и кроссов, имеющих высокий генетический потенциал, позволяющий поставлять продукцию птицеводства не только у нас в стране, но и на экспорт [13].

Напольная технология выращивания бройлеров широко распространена как в нашей стране, так и за рубежом [12, 18, 32, 38, 45, 122, 147]. Однако следует учитывать, что несмотря на то, что напольная технология содержания бройлеров занимает большую долю рынка, данная технология имеет и свои недостатки. Так, при неисправности технологического оборудования и намокания подстилки у бройлеров на подушечках лап возникают ожоги и трещины, это затрудняет подход птицы к кормушкам и поилкам, что в результате приводит к снижению продуктивности поголовья [127].

Следует также иметь в виду, что для напольной технологии выращивания бройлеров необходимо иметь большие объемы качественной подстилки,

которую следует полностью удалять после каждой выращенной партии птицы по 6–7 раз в течение года. В зарубежном птицеводстве, например в США, зачастую используется технология многократного применения подстилочного материала при выращивании цыплят-бройлеров. Но при данной технологии требуется специальная техника и дезинфицирующие средства [140, 142, 155].

В последнее время, в связи с требованиями общественности по гуманному содержанию сельскохозяйственной птицы, начинает получать распространение альтернативная технология бройлеров приближенная к естественным условиям обитания птицы. В основном такая технология содержания птицы применяется за рубежом в фермерских хозяйствах. В нашей стране также были проведены исследования по разработке данной технологии, предусматривающей выращивание бройлеров в первые дни в закрытых помещениях на подстилке, а затем с использованием выгульных площадок до конца срока откорма. При такой технологии срок выращивания бройлеров увеличивается до 8-недельного возраста с пониженной плотностью посадки [51, 67].

Проведенные исследования влияния различной плотности посадки цыплят-бройлеров отечественного кросса «Смена 9» при напольной технологии выращивания на подстилке до 44-дневного возраста на продуктивность, здоровье птицы и состояние подстилки с пометом показали следующее. В качестве подстилки использовались опилки деревьев хвойных пород слоем 5 см. Суточные цыплята, отобранные методом аналогов без разделения по полу, были размещены в трех одинаковых помещениях с плотностью посадки 18, 16 и 14 голов на квадратный метр. В 44-дневном возрасте с квадратного метра было получено продукции в живой массе 52,2; 47,4 и 43,2 кг соответственно плотности посадки. Однако в группе с плотностью посадки 18 голов на квадратный метр подстилка с пометом уже в 38-дневном возрасте имела влажность 68,5% и состояние, непригодное для содержания птицы, что к моменту убоя привело к проявлению пододерматитов средней степени тяжести у 92% поголовья. Подстилка у цыплят с плотностью посадки 16 голов на

квадратный метр к моменту убоя характеризовалась низким качеством и влажностью 59,0%, но количество цыплят с поражениями лап в этой группе было меньше на 33,6%. В группе с плотностью посадки 14 голов на квадратный метр влажность подстилки не превышала 29,5%, пододерматит на начальной стадии был выявлен только у 25% цыплят, что способствовало высокой продуктивности бройлеров. Среднесуточный прирост в этой группе составил 69,9 г, что было выше по сравнению с плотностью посадки 18 и 16 голов на квадратный метр на 5,91 и 2,43% соответственно. С повышением плотности посадки также повышалась концентрация аммиака в воздухе. На основании результатов исследования сделан вывод о том, что наиболее приемлемой плотностью посадки бройлеров кросса «Смена 9» при совместном по полу выращивании на подстилке до 44-дневного возраста является 14 голов на квадратный метр [38].

В другом исследовании, этими же авторами, было установлено, при напольном выращивании снижение плотности посадки цыплят-бройлеров с 18 до 14 гол./м² и повышение возраста убоя с 39 до 45-дневного способствует увеличению убойного выхода тушек и уровня внутреннего жира, а также улучшению дегустационных качеств мяса за счет повышения в нем уровня жира [84].

По сообщению М.И. Калинина высокая плотность посадки при выращивании бройлеров на подстилке приводит к снижению сохранности и однородности поголовья по живой массе, повышает конверсию корма. Кроме того, из-за недостаточного пространства между бройлерами ослабленная птица не имеет свободного доступа к корму и воде, ухудшается микроклимат и сушка помета, что приводит к дерматиту подушечек лап и снижению качества тушек [47].

Способ выращивания цыплят-бройлеров является одним из важнейших факторов, влияющих на сохранность поголовья, показатели продуктивности и рентабельность производства мяса птицы [10, 58, 45].

Клеточный способ содержания цыплят-бройлеров получил широкое распространение на многих птицефабриках в связи с более рациональным использованием птицеводческих помещений. Однако на практике иногда наблюдается завышение плотности посадки бройлеров в клетках, что может негативно сказываться на сохранности поголовья, продуктивности и качестве тушек [9, 40, 69].

Важным показателем, характеризующим эффективность использования производственных мощностей на птицеводческих предприятиях, является выход живой массы птицы с одного квадратного метра площади птичника за один производственный цикл (оборот) [94, 96].

Подтверждением этому служат исследования, проведенные во ВНИТИП на цыплятах-бройлерах кросса «Смена 9». Было установлено, что при совместном выращивании самок и самцов в клетках при плотности посадки 570 квадратных сантиметров на голову живая масса бройлеров повышается на 3,4%, а выход мяса в живой массе с одного квадратного метра площади пола клетки увеличивается на 6,4% по сравнению с плотностью посадки 500 квадратных сантиметров на голову [60].

В мясном птицеводстве все больший интерес проявляется к технологии раздельного по полу выращивания цыплят-бройлеров. Приводятся данные о том, что такая технология содержания бройлеров позволяет повысить их сохранность и другие показатели продуктивности [62, 72, 88, 105, 122].

Так, например, имеются сведения о том, что при выращивании курочек отдельно от петушков, живая масса у них повышается на 6,95 %, при этом у петушков этот же показатель увеличивается на 4,98 % [105]. При раздельной технологии выращивания улучшается показатель однородности стада до 93 % у курочек и до 91 % у петушков, против 86 % при совместном по полу выращивании [88].

Также сообщается о том, что были проведены эксперименты на бройлерах кросса «Смена 9» при раздельном по полу содержании в клеточных батареях. Курочек выращивали при плотности посадки 540 и 570 квадратных

сантиметров на одну голову, а петушков – 645 и 690 квадратных сантиметров на 1 голову. В результате было установлено, что курочек целесообразно выращивать в клетках с плотностью посадки 540, а петушков – 690 690 квадратных сантиметров на 1 голову. Раздельное по полу выращивание с такой плотностью посадки благоприятно отражается на показателях продуктивности цыплят-бройлеров и позволяет увеличить выход продукции с единицы производственной площади птичника [61].

В дальнейшем этими авторами был проведен опыт, по сравнительной оценке, продуктивности бройлеров совместного и раздельного по полу содержания в клетках. В результате этого эксперимента было показано, что продуктивность бройлеров при раздельном выращивании выше, чем при совместном по полу содержании. Так, у бройлеров-петушков живая масса была больше на 3,22 %, масса потрошенных тушек – на 4,12 %, убойный выход – на 0,65 %, а тушек первого сорта – на 6,43 %, чем у самцов, которых выращивали вместе с самочками. Что касается курочек, то у них показатели продуктивности также были выше, по живой массе – на 1,03 %, по массе тушек – на 1,84 %, по убойному выходу – на 0,65 % и по количеству тушек первого сорта – на 3,64 %, в сравнении с одновозрастной птицей при совместном выращивании по полу. Сохранность бройлеров при совместном выращивании была на 3 % ниже, чем при раздельном, а на показатели качества грудного и бедренного мяса (содержание протеина и жира, аминокислотный профиль) способ выращивания влияния практически не оказал [62].

Основные показатели продуктивности, в том числе и качество тушек, находятся в зависимости не только от способов выращивания, но и от сроков откорма цыплят-бройлеров [16, 18, 89, 93, 96, 129, 165].

При определении рациональных сроков выращивания необходимо учитывать многие факторы, в том числе технологию выращивания (клеточная или напольная, с выгулом или без). Важное значение при этом имеет какую массу тушки необходимо достигнуть в конце срока откорма (небольшая целая тушка или крупная для разделки), а также ряд других факторов [8].

Например, во Всероссийском институте птицеводства были проведены исследования по разработке технологии выращивания бройлеров на подстилке с целью получения тушек с большой массой для углубленной их переработки на различные порционные части. При этом использовались достаточно высокие сроки выращивания бройлеров [68]. Одновременно проводились другие эксперименты по определению возможности получить тушки бройлеров с высокой массой при использовании клеточного оборудования. Недостатком клеточного выращивания тяжелых бройлеров является то, что тушки имели некоторые дефекты, в том числе намины на киле грудной кости [70].

Кроме применения той или иной технологии выращивания определенное влияние на сроки откорма цыплят-бройлеров оказывают используемые при этом кроссы птицы [1, 30, 93, 135, 138].

В последнее время начинает получать распространение отечественный кросс «Смена 9», в связи с этим возникает необходимость в проведении исследований по определению оптимального срока выращивания как при напольной, так и при клеточной технологии содержания.

Так были проведены эксперименты по продленному сроку откорма бройлеров кросса «Смена 9» при клеточном выращивании отдельно по полу.

В результате было определено, что при содержании курочек в клетках старше 42-дневного возраста, а петушков старше 46 дней не желательно, по причине того, что их более длительное выращивание приводит к дефектам на тушках, повышенному отходу птицы и увеличению затрат корма на продукцию, а также излишнему количеству внутреннего жира и кожи. Приводятся данные о том, что количество внутреннего жира в тушках бройлеров в 42 дня было 2,52 %, а у петушков – 2,31 %, но при дальнейшем выращивании до 49 дней содержание внутреннего жира в тушках курочек составило 3,43 % и у петушков – 3,32 %. Одновременно повысился и выход кожи с подкожным жиром с 14,52 % до 15,43 % у курочек и с 14,75 % до 15,23 % у петушков [63].

Кроме клеточной и напольной технологии выращивания цыплят-бройлеров находит свое применение и выращивание бройлеров на сетчатых полах. Преимущество выращивания бройлеров на сетке, по сравнению с напольной технологией выращивания заключается в том, что при содержании птицы на сетчатых полах отпадает необходимость в приобретении различных видов подстилки и ее намокания, а также исключается контакт птицы с пометом, что благоприятно сказывается на состоянии ног у птицы. Кроме того, улучшается микроклимат и общее санитарное состояние в помещении. Если раньше для такой технологии применялись металлические сетчатые полы, то в настоящее время начали широко использоваться пластиковые полы [46, 118].

Результаты исследований, проведенных другими учеными [140], который используется при изготовлении сетчатых полов на показатели продуктивности цыплят-бройлеров, в сравнении с выращиванием на полу с использованием традиционного подстилочного материала. Было при этом показано, что при выращивании цыплят-бройлеров на сетчатом полу из пластика сохранность птицы была 93,47 %, среднесуточный прирост 62,25 г и затраты корма 1,76 кг. Для сравнения, на подстилке эти показатели составили по сохранности – 92,98 %, среднесуточному приросту – 60,31 г и по конверсии корма – 1,79 кг. При этом были отмечены различия в показателях по содержанию аммиака при различных способах выращивания цыплят-бройлеров.

Среди потребителей мяса и яиц все больше появляется людей, которые интересуются в каких условиях выращивалась птица и как были произведены продукты птицеводства.

В последнее время, помимо напольного и клеточного содержания, все большее распространение получает свободное, выгульное выращивание мясных цыплят, особенно за рубежом [125, 134, 135, 143, 148, 150, 156].

В нашей стране также были предприняты попытки содержания мясных цыплят на воздухе с использованием для этих целей выгульных площадок [51, 53].

Одними из первых опытов у нас в стране, по выращиванию бройлеров с использованием открытых выгульных площадок, были проведены на отечественном кроссе «СК-Русь». Эта выгульная технология содержания сравнивалась с выращиванием бройлеров в клетках и на полу. В результате было установлено, что по качеству тушек цыплят, выращенные на открытом воздухе с 4-х недель и до убоя, обладали лучшими показателями по убойному выходу и сортности мяса до 4 %. Проведенный химический анализ грудных и бедренных мышц показал, что по содержанию жира цыплят, выращенные в условиях выгула, уступают бройлерам при напольном и клеточном выращивании в среднем на 4,40–9,60 %. Но, при этом, количество внутреннего жира в тушках при выгульном содержании было на 2,51–3,25 % ниже, по сравнению с тушками при других способах выращивания птицы. Вкусовые качества мяса и бульона были выше у бройлеров, которых содержали на открытых площадках [56, 57].

Учитывая то, что в последние годы у населения все больший интерес вызывает информация о том каким способом была произведена продукция птицеводства, поэтому с этой целью было проведено ряд исследований. Одни из первых исследований в этом направлении были проведены во Всероссийском институте птицеводства [57, 59]. В проведенных экспериментах изучали эффективность содержания цыплят при нетрадиционном способе выращивания бройлеров до 56-дневного возраста со свободным доступом к выгулу, наилучшие показатели продуктивности и мясных качеств были получены при плотности посадки 12 голов/м², фронте кормления 4,6 см/гол и фронте поения 1,7 см/гол [56].

Был разработан способ выращивания мясных цыплят с частичным использованием выгула. Этот способ включает содержание птицы с суточного возраста на подстилке в птичнике в течение 2-4 недель с плотностью посадки 28 голов/м², с последующим выращиванием на выгулах до 6-недельного возраста с плотностью посадки 1 гол./м², фронтом кормления 5,2-5,7 см/гол и фронтом поения 1,8-2,0 см/гол при температуре воздуха не ниже 18°C [57].

В экспериментах, проведенных на цыплятах кросса «Смена 9», по сравнительной оценке, клеточного, напольного и выгульного содержания птицы было установлено, что по показателям продуктивности цыплят значительных различий в зависимости от способов выращивания не наблюдалось. Но по показателям качества мяса и его вкусовым свойствам преимущество было у птицы, которую содержали до 8-недельного возраста в условиях, приближенным к условиям естественного обитания птицы. При этом сохранность бройлеров была на 2,5 % выше, чем в клетках и на 1,7 % выше, по сравнению с напольным содержанием. Содержание бройлеров в условиях свободного выгула благоприятно отразилось на укреплении костной системы у птицы. Проведенный химический анализ костей показал увеличение кальция на 2,8–3,1 % и фосфора на 1,6–1,9%, по сравнению с другими способами выращивания бройлеров [52].

Проведенные эксперименты позволили предложить для повышения качества мяса и ассортимента продукции птицеводства использовать продленное содержание цыплят до 8-недельного возраста с плотностью посадки 12 голов/м² на выгульных площадках из расчета 3 м²/гол. Этот метод может быть успешно применен в фермерских хозяйствах [53].

Приводятся данные о том, что при выгульном выращивании цыплят повышаются их продуктивность и товарный вид. Например, в эксперименте, который был проведен с использованием бройлеров кросса «Росс 308» при выращивании в клетках и на выгуле со сроком откорма 8 недель, оказалось, что убойный выход при свободном содержании птицы был на 1,2 %, выход тушек 1 сорта на 8,7 % и выход мяса на 2,1 % больше, по сравнению с клеточным содержанием [58].

В дальнейшем исследования сотрудников Всероссийского института птицеводства подтвердили преимущество выгульного способа выращивания мясных цыплят, перед интенсивными способами, по мясным качествам, а также по качеству мяса и органолептическим показателям. Было сделано

предложение, что цена такой продукции должна быть выше, чем у бройлеров, выращенных при использовании промышленной технологии [57, 58, 59].

С целью определения некоторых технологических параметров для свободновыгульного содержания, был проведен опыт. Было организовано четыре группы бройлеров «Смена 9», которые выращивались на открытых площадках с различной площадью. В группе 1 размер площадки был такой чтобы на 1 голову было по 4 метра квадратных, в группе 2 – по 3 м², в группе 3 – по 2 м² и в группе 4 – по 1 метру квадратному. В результате проведенного эксперимента было установлено, что лучшие показатели по живой массе птицы были получены в первой и второй группах. В этих группах живая масса бройлеров была на 2,12–4,85 % больше, чем в группах 3 и 4. У бройлеров в группах 1 и 2 сохранность была на 1,5–2,0 % выше и лучшие показатели по конверсии корма в продукцию на 0,54–1,40 % по сравнению с опытными группами 3 и 4. Проведенная анатомическая разделка показала, что лучшие мясные качества тушек были в группе 2. В этой группе выход мышечной ткани в тушках был на 1,25–2,14 % больше, а выход несъедобных частей на 1,14–2,10 % меньше, по сравнению с тушками в других группах [59].

Важное значение в современном промышленном птицеводстве имеет племенной материал, который может обеспечивать реализацию высоких показателей продуктивности сельскохозяйственной птицы. Без применения высокопродуктивных кроссов цыплят-бройлеров нельзя достигнуть эффективного и рентабельного производства продукции птицеводства. В то же время, для максимального проявления генетического потенциала современных кроссов, необходимо создать для них благоприятные условия кормления и содержания. Только при обеспечении надлежащих условий для племенной птицы можно получить высокую яйценоскость, воспроизводительные качества яиц, а также хорошие показатели дальнейшей продуктивности и сохранности мясного молодняка [100].

В последнее время селекционерами и генетиками созданы новые высокопродуктивные кроссы мясной птицы, в том числе и в нашей стране [37].

Специалистами ВНИТИП и СГЦ «Смена» создан новый отечественный кросс мясной птицы «Смена 9» [30, 31].

В результате селекционной работы с мясными курами, отличающимися высокой продуктивностью, был выведен финальный гибрид бройлеров «Смена 9». Данный кросс продемонстрировал превосходство над бройлерами кросса «Смена 8» по ряду ключевых показателей: сохранность поголовья увеличилась на 0,8 %, масса бройлеров повысилась на 9,27 %, среднесуточный прирост – на 8,75 %, а конверсия корма в продукцию улучшилась более чем на 4,8 %. Птица отцовской линии породы корниш и бройлеры кросса «Смена 9» имеют высокую продуктивность и могут использоваться для производства племенного яйца и мяса бройлеров [36].

Приводятся сведения о том, что новый кросс «Смена 9» превосходит предыдущий кросс «Смена 8», по таким показателям как выход мяса на родительскую пару в среднем на 11,89 %, а также по индексу эффективности выращивания цыплят-бройлеров в среднем на 16,68 % [30, 13].

В качестве нормативной базы подготовлено «Руководство по работе с птицей мясного кросса «Смена 9» с аутосексной материнской формой» [80].

В нашей стране в бройлерном производстве в основном используются два зарубежных кросса – «Росс 308» и «Кобб 500» [2]. При производстве мяса бройлеров эти кроссы занимают более 90 % рынка, что может создавать определенные риски для продовольственной безопасности у нас в стране [29].

Создание новых высокопродуктивных кроссов мясных кур привело к тому, что срок откорма цыплят-бройлеров постоянно снижается. Существует такая тенденция, при которой срок выращивания цыплят-бройлеров все ближе приближается к периоду инкубации яиц. Приводятся данные о том, что инкубация в общем сроке жизни бройлеров составляет у современных кроссов больше 37 %, против 27 % в более ранние годы [103].

Эксперименты с цыплятами-бройлерами кросса «Росс 308» показали, что увеличение продолжительности выращивания с 35- до 42-дневного возраста неблагоприятно отражается на качестве и продуктивности птицы.

Кроме того, удлинение периода откорма приводило к снижению качества тушек, как при клеточном, так и при напольном содержании. При этом конверсия корма была менее эффективной при напольном выращивании. Отмечено, что индекс продуктивности у бройлеров, содержащихся на полу, с возрастом увеличивался, в то время как у птиц в клетках этот показатель снижался [76].

В других исследованиях с бройлерами кросса «Росс-308» было установлено, что клеточное содержание обеспечивает более высокие показатели по сохранности птицы – на 1,5 %, средней живой массы – на 12,7 %, а также по затратам корма на единицу произведенной продукции – на 3,1 %, чем при выращивании на полу на подстилке. При этом было отмечено, что при клеточном выращивании бройлеры были более активны при потреблении корма и воды, а бройлеры при напольном выращивании были менее активны и больше времени отдыхали, особенно в конце периода откорма птицы, за 2–3 недели до убоя. У бройлеров, выращенных на полу, было до 15,7 % отмечено дефектов на лапах птицы [138].

Также приводятся сведения о том, что при клеточном содержании бройлеров кросса «Кобб 500» показатели по живой массе были на 8,95 % и сохранности на 0,64 % больше, а конверсия корма на 8,30 % лучше, чем при содержании бройлеров на полу [85].

В опыте, который проводился на бройлерах «Кобб 500», было показано, что продуктивность птицы при клеточном выращивании имеет преимущество, по сравнению с напольным содержанием. Использование клеточной технологии и применение растительной добавки способствовало увеличению живой массы экспериментальной группы на 7,7 %, а также сохранности птицы на 1,95 %, при улучшении показателя конверсии корма на 6,87 % и убойного выхода на 6,95 %, а выход тушек 1 категории — на 5,0% больше, чем в контрольной группе [26].

Эффективность выращивания цыплят-бройлеров во многом зависит от однородности кондиционного молодняка, поступающего на выращивание.

Однородность цыплят, в свою очередь, имеет тесную связь с продолжительностью выводного периода при инкубации, так называемого «окна вывода». Чем интенсивнее происходит процесс вывода, тем однороднее получается выведенный молодняк птицы, а при дальнейшем выращивании имеет более высокие показатели продуктивности [112].

Обобщая данные отечественных и зарубежных исследований, можно заключить, что результаты инкубации яиц современных высокопродуктивных кроссов зависят от множества факторов, включая генетические особенности кроссов, срок и температуру хранения яиц до инкубации, возраст кур-несушек, массу яиц, режим инкубации и другие параметры. Следовательно, точное время выборки молодняка из инкубатора необходимо корректировать с учетом результатов биологического контроля эмбрионального развития и особенно при наблюдении за выводным периодом, так называемым «окном вывода», который может сильно варьировать и от которого во многом зависит качество и однородность выведенного молодняка птицы. При этом применение различных способов подготовки яиц к инкубации способствует улучшению не только их воспроизводительных качеств, но и повышению результатов выращивания цыплят, полученных из длительно хранившихся яиц.

В настоящее время как в России, так и за рубежом, недостаточно изучены вопросы подготовки яиц к инкубации при длительных сроках их хранения, а также технологические приемы, обеспечивающие сохранение инкубационных качеств яиц. Кроме того, требуют дальнейшего изучения вопросы продуктивности и качества мяса бройлеров современных высокопродуктивных кроссов, выведенных из яиц с длительным сроком хранения. В связи с этим, представляется необходимым проведение дальнейших исследований по разработке новых способов подготовки длительно хранившихся яиц к инкубации с целью повышения результатов инкубации, улучшения качества цыплят и повышения продуктивности бройлеров различных кроссов.

2. МАТЕРИАЛ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

В 2023–2024 годах исследования были проведены на базе инкубатория ООО «ФудРус» и вивария СГЦ «Загорское ЭПХ». В экспериментах использовались инкубационные яйца и цыплята-бройлеры кросса «Смена 9» (в первых двух опытах), а также «Смена 9», «Росс 308» и «Кобб 500» (в третьем опыте). Производственная апробация результатов проходила в 2024 году в СГЦ «Загорское ЭПХ» Московской области, где объектом изучения стали инкубационные яйца и цыплята-бройлеры тех же кроссов

Первый опыт был проведен с целью определения рационального температурного режима прогрева длительно хранившихся инкубационных яиц на результаты инкубации и дальнейшую продуктивность цыплят-бройлеров.

Для проведения опыта были взяты инкубационные яйца от мясной птицы кросса «Смена 9» в возрасте 42 недели. Из них сформировали пять групп по 176 яиц в каждой: одна контрольная и четыре опытных, согласно схеме опыта, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема первого опыта

Группа	Кросс птицы	Количество яиц	Срок хранения яиц, сут.	Режим подготовки яиц к инкубации
1к	«Смена 9»	176	14	Закладка яиц на инкубацию без предварительного прогрева
2	«Смена 9»	176	14	Закладка яиц на инкубацию с предынкубационным прогревом в течение 9 ч при 29 °С
3	«Смена 9»	176	14	Закладка яиц на инкубацию с предынкубационным прогревом в течение 9 ч при 27 °С
4	«Смена 9»	176	14	Закладка яиц на инкубацию с предынкубационным прогревом в течение 9 ч при 25 °С
5	«Смена 9»	176	14	Закладка яиц на инкубацию с предынкубационным прогревом в течение 9 ч при 23 °С

Все группы яиц хранились 14 дней на яйцескладе инкубатория, в условиях, соответствующих рекомендациям ВНИТИП [92]. После этого была произведена закладка яиц на инкубацию в инкубационный шкаф «Хачтек».

Выведенные цыплята были выращены в одинаковых условиях в клеточных батареях Биг Дачмен до 35-дневного возраста в соответствии с Руководством по работе с птицей мясного кросса «Смена 9» [80].

Второй опыт проводился с целью изучения влияния различного времени предварительного прогрева длительно хранившихся яиц перед инкубацией на результаты инкубации и дальнейшую продуктивность цыплят-бройлеров (таблица 2).

Для проведения опыта были взяты инкубационные яйца от мясной птицы кросса «Смена 9» в возрасте 43 недели. Было сформировано 6 групп яиц, одна контрольная и пять опытных, по 176 яиц в каждой. Все группы яиц хранились после снесения курами, в условиях яйцесклада инкубатория, в течение 14 дней при температуре хранения 12–13°C, после хранения яйца переместили в инкубационный зал на 2 часа при температуре 22-24°C, далее была произведена закладка яиц на инкубацию в инкубационный шкаф «Хачтек» с помощью следующих технологических приемов:

- яйца в контрольной группе 1 были заложены в основной инкубатор с заданной температурой 38°C без предварительного прогрева;
- яйца в опытных группах 2, 3, 4, 5 и 6 перед инкубацией прогревались в отдельном шкафу при температуре 27°C, но с разным временем прогрева – 3, 6, 9, 12 и 15 часов соответственно. Схема опыта 2 приведена в таблице 2.

Таким образом, для проведения опыта было задействовано 2 инкубатора, один основной, где проводилась основная инкубация и один дополнительный, где проводился предварительный прогрев яиц. Инкубацию яиц во всех группах проводили при общепринятом режиме в соответствии с руководством ВНИТИП «Технология инкубации яиц сельскохозяйственной птицы» [92].

Таблица 2 – Схема второго опыта

Группа	Кросс птицы	Количество яиц	Срок хранения яиц, сут.	Режим подготовки яиц к инкубации
1к	«Смена 9»	176	14	Закладка яиц на инкубацию без предварительного прогрева
2	«Смена 9»	176	14	Закладка яиц на инкубацию с предынкубационным прогревом в течение 3 ч при 27°C
3	«Смена 9»	176	14	Закладка яиц на инкубацию с предынкубационным прогревом в течение 6 ч при 27°C
4	«Смена 9»	176	14	Закладка яиц на инкубацию с предынкубационным прогревом в течение 9 ч при 27°C
5	«Смена 9»	176	14	Закладка яиц на инкубацию с предынкубационным прогревом в течение 12 ч при 27°C
6	«Смена 9»	176	14	Закладка яиц на инкубацию с предынкубационным прогревом в течение 15 ч при 27°C

Выведенные цыплят были выращены в одинаковых условиях в клеточных батареях Биг Дачмен до 35-дневного возраста в соответствии с «Методикой проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы» [66]. Кормление птицы во всех группах было одинаковым согласно рекомендациям ВНИТИП [79].

Третий опыт был проведен с целью изучения влияния лучшего режима прогрева яиц на результаты инкубации, качество цыплят и продуктивность бройлеров отечественного кросса «Смена 9» в сравнении с лучшими зарубежными кроссами. Опыт проводился в соответствии со схемой, представленной в таблице 3.

Таблица 3 – Схема третьего опыта

Группа	Кросс птицы	Количество яиц	Срок хранения яиц, сут.	Режим подготовки яиц к инкубации
1к	«Смена 9»	264	14	Закладка яиц на инкубацию без предварительного прогрева
2	«Смена 9»	264	14	Закладка яиц на инкубацию с предынкубационным прогревом в течение 12 ч при 27°C

Продолжение таблицы 3

3к	«Росс 308»	264	14	Закладка яиц на инкубацию без предварительного прогрева
4	«Росс 308»	264	14	Закладка яиц на инкубацию с предынкубационным прогревом в течение 12 ч при 27°C
5к	«Кобб 500»	264	14	Закладка яиц на инкубацию без предварительного прогрева
6	«Кобб 500»	264	14	Закладка яиц на инкубацию с предынкубационным прогревом в течение 12 ч при 27°C

Все группы яиц хранились после снесения курами, в условиях яйцесклада инкубатория, в течение 14 дней при температуре хранения 12–13°C, в соответствии с рекомендациями ВНИТИП [92]. После хранения яйца переместили в инкубационный зал на 2 часа при температуре 22–24°C, затем была произведена закладка яиц на инкубацию в инкубационный шкаф «Хачтек» с помощью следующих технологических приемов:

- яйца 1, 3 и 5 контрольных групп были заложены в инкубатор с заданной температурой 38°C без предварительного прогрева;

- яйца опытных групп 2, 4 и 6 сначала поместили в отдельный инкубатор с заданной температурой 27°C и прогревом их в течение 12 часов, затем яйца были переложены в инкубатор с общей партией и заданной температурой 38°C.

Выведенные цыплята выращивались в одинаковых условиях в клеточных батареях Биг Дачмен до 35-дневного возраста. Кормление птицы осуществлялось в соответствии с рекомендациями для каждого кросса бройлеров.

Для подтверждения результатов, которые были получены в опытах и определения экономической эффективности выращивания цыплят-бройлеров, выведенных из длительно хранившихся яиц и подготовленных к инкубации с помощью разработанного режима, была проведена производственная проверка на инкубационных яйцах и цыплятах-бройлерах высокопродуктивных кроссов «Смена 9», «Росс 308» и «Кобб 500».

Схема производственной проверки представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Схема производственной проверки

Вариант	Кросс птицы	Кол-во яиц	Срок хранения яиц, сут.	Режим подготовки яиц к инкубации
Базовый 1	Смена 9	720	14	Закладка яиц на инкубацию без предварительного прогрева
Новый 1	Смена 9	720	14	Закладка яиц на инкубацию с предынкубационным прогревом в течение 12 ч при 27°C
Базовый 2	Росс 308	720	14	Закладка яиц на инкубацию без предварительного прогрева
Новый 2	Росс 308	720	14	Закладка яиц на инкубацию с предынкубационным прогревом в течение 12 ч при 27°C
Базовый 3	Кобб 500	720	14	Закладка яиц на инкубацию без предварительного прогрева
Новый 3	Кобб 500	720	14	Закладка яиц на инкубацию с предынкубационным прогревом в течение 12 ч при 27°C

В ходе исследований пристальное внимание уделялось следующим ключевым показателям, каждый из которых был тщательно измерен и проанализирован:

- **Параметры яиц:** масса каждого яйца (г); оценка качества инкубационных яиц до и после хранения (плотность, высота воздушной камеры, единицы Хау, концентрация витаминов А, В2 и каротиноидов в желтке, содержание витамина В2 в белке, кислотное число желтка); потери массы яиц в процессе хранения (%).
- **Эмбриональное развитие:** прижизненная оценка развития эмбрионов на 7,5; 11,5 и 18,5 сутки инкубации с распределением по категориям развития.
- **Результаты инкубации:** вывод молодняка, выводимость яиц (%), анализ отходов инкубации по категориям (%), продолжительность инкубации (от закладки до вывода, в часах), продолжительность вывода («окно вывода») – период от начала до завершения вывода цыплят (в часах).
- **Показатели молодняка:** живая масса кондиционных цыплят (г) и их однородность (%).

- **Характеристики бройлеров:** живая масса (г) (индивидуальное взвешивание всего поголовья контрольной и опытных групп, еженедельно); абсолютный прирост живой массы (г), рассчитываемый по формуле:

$V = V_2 - V_1$, где: V – абсолютный прирост живой массы (г); V_2 – конечная живая масса (г); V_1 – начальная живая масса (г).

Среднесуточный прирост живой массы (г), определяемый по формуле:

$V_t = (V_2 - V_1) : (t_2 - t_1)$, где: t_2 – возраст на конец периода выращивания (дней); t_1 – возраст на начало периода выращивания (дней).

Относительный прирост живой массы (%), вычисляемый по формуле:

$P = [(W_1 - W_0) / 0,5 \times W_0] \times 100$, где: P – относительный прирост живой массы (%); W_1 – конечная живая масса (г); W_0 – начальная живая масса (г).

Сохранность поголовья (%) за весь период выращивания, расход корма на голову (кг) за тот же период, затраты корма (кг) на килограмм прироста живой массы бройлеров, а также индекс продуктивности (ед.), рассчитываемый по формуле:

$ИП = [(Средняя\ живая\ масса\ одной\ головы\ (кг) \times Сохранность\ (\%))] / [Сутки\ откорма \times Затраты\ корма\ (кг/кг)] \times 100$.

- **Качество тушек:** масса потрошенных тушек (г), убойный выход (%), определяемый как отношение массы потрошенных тушек к живой массе, масса внутренних органов (г) (сердца, легких, печени, мышечного желудка и почек), сортность тушек цыплят-бройлеров (%), мясные качества тушек (г, %), определяемые по методике ВНИТИП [65], химический состав мышц груди и бедра бройлеров (%), а также экономическая эффективность выращивания бройлеров, рассчитываемая по методике ВНИТИП [66].

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием ПК и программного обеспечения Microsoft Excel с применением метода вариационной статистики Стьюдента [73] при следующих уровнях значимости:

* - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Влияние различной температуры прогрева длительно хранившихся инкубационных яиц на результаты инкубации и продуктивность цыплят-бройлеров (опыт 1)

3.1.1. Показатели качества яиц до и после хранения

С целью изучения влияния различной температуры прогрева длительно хранившихся инкубационных яиц на результаты инкубации и продуктивность цыплят-бройлеров был проведен первый опыт.

Для проведения опыта были взяты инкубационные яйца от одновозрастной птицы родительского стада кросса «Смена 9» в возрасте 42 недели. Свежеснесенные яйца кур во всех группах были заложены на хранение в яйцесклад в течение 14 суток при температуре 12–13°C и влажности 50–60 %. При этом была проведена оценка качества инкубационных яиц до и после хранения. Результаты данной оценки представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Показатели качества инкубационных яиц, %

Показатель	Группа				
	1к	2	3	4	5
До хранения					
Средняя масса яиц, г	63,6±0,32	63,7±0,35	63,5±0,41	63,4±0,37	63,4±0,43
Плотность яиц, г/см ³	1,080±0,004	1,081±0,006	1,080±0,005	1,081±0,004	1,080±0,005
Высота воздушной камеры, мм	1,72±0,17	1,74±0,15	1,73±0,14	1,72±0,16	1,74±0,17
Единицы Хау	81,5±1,72	81,6±1,85	81,7±1,68	81,5±1,80	81,6±1,91
Содержание в желтке, мкг/г:					
каротиноиды	21,37	20,56	21,47	21,64	20,97
витамин А	8,65	8,59	8,63	8,61	8,57
витамин В ₂	6,18	6,27	6,16	6,34	6,25
Содержание в белке					
витамина В ₂	4,17	4,24	4,18	4,34	4,23
Кислотное число желтка, мг КОН/г	4,43	4,32	4,41	4,50	4,37
После хранения					

Продолжение таблицы 5

Средняя масса яиц, г	62,8±0,45	62,9±0,41	62,7±0,38	62,6±0,40	62,5±0,47
Потери массы яиц, %	1,26	1,25	1,25	1,26	1,41
Плотность яиц, г/см ³	1,076±0,005	1,078±0,007	1,077±0,005	1,076±0,006	1,075±0,007
Высота воздушной камеры, мм	3,90±0,19	3,87±0,17	3,89±0,18	3,90±0,17	3,91±0,20
Единицы Хау	78,1±1,83	78,2±1,95	77,6±1,71	78,1±1,84	77,1±1,95
Содержание в желтке, мкг/г:					
каротиноиды	21,32	20,52	21,41	21,60	20,68
витамин А	8,61	8,54	8,60	8,59	8,53
витамин В ₂	6,15	6,25	6,13	6,31	6,21
Содержание в белке витамина В ₂	4,15	4,22	4,16	4,32	4,21
Кислотное число желтка, мг КОН/г	4,62	4,59	4,63	4,71	4,65

Как видно из данных этой таблицы качество инкубационных яиц перед закладкой на хранение, во всех группах, соответствовало по основным показателям требованиям, предъявляемым к их качеству в соответствии с рекомендациями ВНИТИП [92].

Но при этом было установлено, что после 14 суток хранения яиц было отмечено снижение некоторых показателей качества инкубационных яиц. Так, произошли потери массы яиц, которые составили от 1,25 до 1,41 %. Наблюдалось увеличение высоты воздушной камеры в яйцах на 2,13–2,18 мм, при этом снизились показатели плотности яиц на 0,27–0,46 % и единицы Хау на 3,4–4,5 ед., а также повысилось кислотное число желтка на 4,3–6,4 %. По содержанию витаминов А и В₂ в желтке и В₂ в белке яиц, а также каротиноидов в желтке значительного изменения этих показателей при хранении яиц не произошло.

После 14 суток хранения яйца переместили в инкубационный зал на двухчасовую выдержку при комнатной температуре, затем яйца контрольной и опытных групп заложили на инкубацию согласно схемы первого опыта.

При инкубации проводили оценку развития эмбрионов в 7,5 суток, 11,5 и 18,5 суток.

3.1.2. Оценка эмбрионального развития

В первом опыте, при определении рациональной температуры прогрева длительно хранившихся яиц перед их инкубацией, мы проводили оценку эмбрионального развития в процессе инкубации яиц и определяли категорию развития эмбрионов. Данные по категориям развития эмбрионов приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Категория развития эмбрионов

Группа	Категория развития эмбрионов, %			Средняя категория развития
	1	2	3	
7,5 суток				
1 к	58,5	39,2	2,3	1,44
2	71,0	28,4	0,6	1,30
3	88,6	11,4	-	1,11
4	86,9	13,1	-	1,13
5	75,0	25,0	-	1,27
11,5 суток				
1 к	60,2	36,4	3,4	1,43
2	80,1	19,9	-	1,20
3	88,1	11,9	-	1,12
4	87,5	12,5	-	1,13
5	79,0	20,4	0,6	1,21
18,5 суток				
1 к	61,9	35,2	2,9	1,41
2	81,8	18,2	-	1,18
3	89,8	10,2	-	1,10
4	89,2	10,8	-	1,18
5	81,3	18,7	-	1,18

Из данных этой таблицы видно, что предынкубационный прогрев яиц оказал влияние на развитие эмбрионов. Так, в контрольной группе 1, в которой

не проводился прогрев яиц непосредственно перед инкубацией, наблюдалось более низкое развитие эмбрионов, по сравнению с опытными группами 2–5, в которых применяли данный технологический прием. При этом уже при первом просмотре в 7,5 суток в опытных группах 3 и 4 было самое большое количество эмбрионов, имеющих первую категорию развития. В группе 3 этот показатель составил 88,6 %, а группе 4–86,9 %, что было на 30,1 и 28,4 % выше, чем в контрольной группе 1. В этих опытных группах лучшее развитие эмбрионов наблюдалось также в 11,5 суток и в 18,5 суток. При этом на протяжении всего процесса инкубации в опытных группах 3 и 4 отсутствовали слабо развитые эмбрионы третьей категории и, в результате, в этих двух опытных группах средняя категория развития была на уровне 1,10–1,13, против 1,41–1,44 в контрольной группе 1. Это свидетельствует о том, что предынкубационный прогрев яиц оказал положительное влияние на развитие эмбрионов на протяжении всего процесса инкубации, особенно при температуре 27°C в группе 3, а также при температуре 25°C в группе 4.

3.1.3. Результаты инкубации яиц

Результаты инкубации длительно хранившихся яиц, при различных температурных режимах предынкубационного прогрева, представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Основные показатели инкубации яиц, %

Показатель	Группа				
	1к	2	3	4	5
Вывод молодняка	73,3	74,4	76,1	75,5	73,8
Выводимость яиц	85,4	86,2	87,0	86,9	85,5
Отходы инкубации					
Неоплодотворенные	14,20	13,64	12,50	13,07	13,64
Ложный неоплод	1,14	1,14	1,14	0,57	1,14
Кровяное кольцо	2,27	1,70	1,14	1,70	2,27
Замершие	1,70	2,27	2,27	2,27	1,70
Задохлики	3,41	3,41	3,98	3,98	3,41
Некондиционные цыплята	3,98	3,41	2,84	2,84	3,98

Из анализа данных таблицы следует, что применение различной температуры прогревания яиц непосредственно перед инкубацией оказывает влияние на показатели инкубации яиц с длительным сроком хранения. Наиболее высокий вывод цыплят наблюдался в группах 3 и 4, где он был на 2,2 % и 2,8 % выше, по сравнению с контрольной группой 1, где прогревание яиц не проводилось. В опытных группах 2 и 5 показатели по выводу цыплят были также на 1,1 и 0,5 % выше, по сравнению с контролем.

Предварительное прогревание яиц перед инкубацией оказало положительное влияние и на выводимость яиц. Особенно высокие показатели выводимости наблюдались в опытной группе 3–87,0 % и в опытной группе 4–86,9 % или соответственно на 1,6 % и 1,5 % больше, по сравнению с контрольной группой 1. В опытных группах 3 и 4 было несколько меньше отходов в процессе инкубации, а также на 1,14 % меньше некондиционных цыплят по сравнению с контрольной группой.

В таблице 8 представлены результаты анализа продолжительности инкубации яиц и данные по однородности выведенного суточного молодняка.

Таблица 8 – Длительность инкубации и однородность суточных цыплят

Показатель	Группа				
	1к	2	3	4	5
Начало вывода, ч	468	469	470	471	469
Окончание вывода, ч	510	508	505	507	508
Окно вывода, ч	42	39	35	36	39
Однородность выведенных цыплят, %	78,1	82,3	86,7	85,4	83,6

Процесс вывода молодняка в изучаемых группах находился в зависимости от температурного режима при прогревании яиц перед инкубацией. Важное значение для качества выведенного молодняка имеет продолжительность времени, в течение которого выводится вся партия цыплят («окно вывода»). Считается, что чем короче «окно вывода» тем лучше качество полученного молодняка. В нашем опыте самое короткое «окно вывода» было в опытной группе 3, где оно составило 35 ч, а также в группе 4–36 ч, что было на

7–6 ч меньше, по сравнению с контрольной группой 1. В других опытных группах этот показатель был также лучше, чем в контроле на 2–5 ч.

Большое значение для дальнейшей продуктивности бройлеров имеет однородность выведенных цыплят по живой массе. Результаты инкубации показали (рисунок 1), что более высокая однородность цыплят была получена в опытных группах 3 и 4, в которых этот показатель был на 8,6 % и 7,3 % соответственно выше, чем в контрольной группе 1.

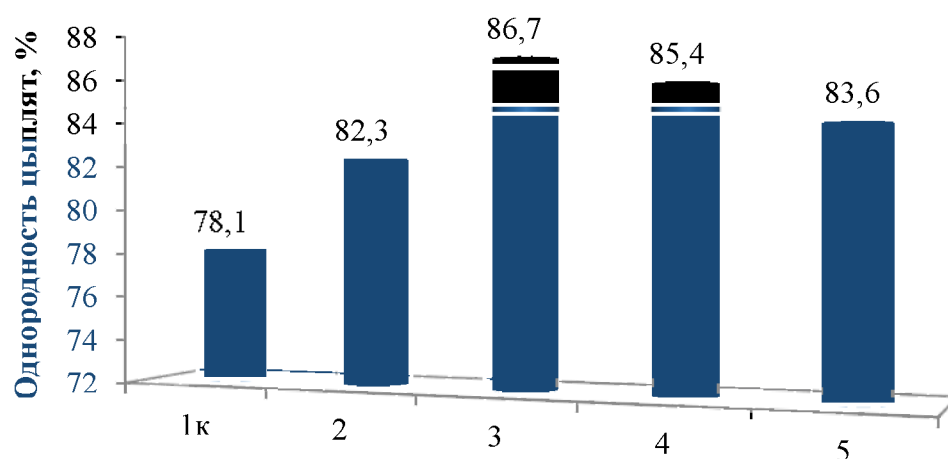


Рисунок 1 –Однородность выведенных цыплят, %

В контрольной группе 1 вывод цыплят был более продолжительным по времени, по сравнению с опытными группами 2–5, при этом наиболее интенсивный вывод цыплят был отмечен в опытных группах 3 и 4.

Таким образом, было установлено, что предынкубационный прогрев длительно хранившихся яиц при 27°C (группа 3), а также при 25°C (группа 4), оказал положительное влияние на результаты инкубации яиц.

3.1.4. Живая масса выведенных цыплят

Одними из основных зоотехнических показателей, по которым оценивают продуктивность мясной птицы, являются их живая масса, а также среднесуточный и абсолютный приросты живой массы. Поэтому эти показатели учитывались каждую неделю на протяжении всего опыта.

Данные по показателям живой массы бройлеров, выведенных из яиц при различных температурных режимах прогрева, представлены в таблице 9, в том числе и по периодам выращивания.

В суточном возрасте цыплята по своей живой массе в группах не имели больших отклонений между собой. Во всех группах живая масса суточных цыплят была на уровне от 42,1 г до 42,7 г.

Но уже в возрасте 7 суток наметились различия в живой массе цыплят между контрольной группой 1 и опытными группами 2–5, в пользу этих опытных групп.

Таблица 9 – Динамика средней живой массы цыплят-бройлеров по периодам выращивания, г

Группа и возраст цыплят				
1к	2	3	4	5
1 сутки, г				
42,7±0,31	42,4±0,23	42,5±0,17	42,1±0,18	42,6±0,21
7 суток				
192,1±1,35	198,5±1,35	199,2±1,21	199,8±1,23	198,9±1,54
14 суток				
507,3±7,28	514,2±6,89	521,5±5,47	518,3±5,93	515,4±6,35
21 суток				
1052,8±11,5	1065,4±11,3	1085,3±10,94	1073,2±10,72	1063,1±11,45
28 суток				
1627±19,25	1638,2±19,7	1710,5±17,16**	1687,5±17,75*	1650,3±19,36
35 суток				
2228,1±27,3	2269,4±27,4	2345,7±25,11**	2320,3±25,15*	2280,1±26,37

Примечание* - Разность с группой 1к достоверна при $P \leq 0,05$; ** - при $P \leq 0,01$

С возрастом у бройлеров различия по живой массе между контролем и опытными группами продолжали увеличиваться. Так, в 21-дневном возрасте более высокие показатели по средней живой массе 1 головы были отмечены в группе 3–1085,3 г, а также в группе 4–1073,2 где использовался способ предынкубационного прогрева яиц при температуре 27°C и 25°C.

В заключительный период выращивания было установлено, что самая высокая живая масса в 28 суток была в опытных группах 3 и 4, что на 5,1 % и 3,7 % выше, чем в контроле. В итоге, в конце выращивания, в опытных группах 3 и 4 были получены лучшие результаты по живой массе цыплят-бройлеров. В группе 3 средняя живая масса 1 головы составила 2345,7 г и была достоверно выше на 5,28 % ($P \leq 0,01$) по сравнению с контрольной группой 1. В опытной группе 4 живая масса бройлеров в конце выращивания составила 2320,3 г и была также достоверно на 4,14 % ($P \leq 0,05$) выше, чем в контроле. Следует отметить, что живая масса бройлеров в других опытных группах также превосходила контроль на 1,85–2,33 %.

3.1.5. Показатели интенсивности роста цыплят-бройлеров

Показатели среднесуточного, абсолютного и относительного приростам живой массы, по возрастным периодам, приводятся в таблице 10 и таблице 11.

Таблица 10 – Среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров по периодам выращивания, г

Группа и возраст цыплят				
1к	2	3	4	5
1–7 суток				
21,34	22,30	22,39	22,53	22,33
8–14 суток				
45,03	45,10	46,04	45,50	45,21
15–21 суток				
77,93	78,74	80,54	79,77	78,24
22–28 суток				
82,03	81,83	89,31	87,76	83,88
29–35 суток				
85,87	90,17	90,74	90,40	89,97
1–35 суток				
62,44	63,63	65,81	65,09	63,93

Как видно из данных таблицы 10, среднесуточный прирост цыплят в начале срока выращивания, как в опытных, так и в контрольных группах, был почти одинаковым.

Но уже после 21-дневного возраста у цыплят в группах 3 и 4 наблюдалась тенденция на увеличение среднесуточного прироста на 2,3–3,3 %, а в 28-дней на 6,9–8,8 %, по сравнению с контрольной группой 1.

Наиболее высокий показатель по среднесуточному приросту живой массы бройлеров за весь срок выращивания – 65,81 г был получен в опытной группе 3 или на 5,39 % больше, чем в контрольной группе 1. В опытной группе 4 среднесуточный прирост за весь срок откорма составил 65,09 г или на 4,24 % выше, чем в контроле. Самый низкий среднесуточный прирост был отмечен в контрольной группе 1–62,44 г.

В таблице 11 представлены данные по относительному и абсолютному приростам птицы, в том числе и в возрастном диапазоне бройлеров.

Таблица 11 – Показатели абсолютного и относительного прироста живой массы

Возраст, сутки	Группа				
	1к	2	3	4	5
Абсолютный прирост живой массы, г					
1 – 7	149,4	156,1	156,7	157,7	156,3
8 – 14	315,2	315,7	322,3	318,5	316,5
15 – 21	545,5	551,2	563,8	554,9	547,7
22 – 28	574,2	572,8	625,2	614,3	587,2
29 – 35	601,1	631,2	635,2	632,8	629,8
1 – 35	2185,4	2227,0	2303,2	2278,2	2237,5
Относительный прирост живой массы, %					
1 – 35	196,2	196,3	196,4	196,4	196,3

Анализируя данные, приведенные в этой таблице, можно сказать, что бройлеры в опытных группах 3 и 4 за все периоды выращивания показали лучшие результаты по показателям как абсолютного, так и относительного прироста живой массы. В конце срока откорма абсолютный прирост бройлеров в группе 3 был на 5,4 %, а в группе 4 – на 4,3 % больше, чем у бройлеров в контрольной группе 1. Бройлеры в опытных группах 2 и 5 также имели более

высокие результаты по этому показателю. Самый высокий относительный прирост живой массы – 196,4 % был у бройлеров в опытных группах 3 и 4.

3.1.6. Показатели сохранности цыплят-бройлеров

Сохранность поголовья является важным показателем жизнеспособности птицы и имеет существенное значение при оценке эффективности выведенных цыплят-бройлеров.

Данные о влиянии различных температурных режимов прогрева яиц перед инкубацией на сохранность птицы в различные периоды выращивания приведены в таблице 12 и на рисунке 2.

Таблица 12 – Результаты сохранности цыплят-бройлеров

Возраст бройлеров	Группа				
	1к	2	3	4	5
1 сутки гол. %	129 100	131 100	134 100	133 100	130 100
7 суток гол. %	128 99,2	131 100	134 100	133 100	130 100
14 суток гол. %	127 98,4	131 100	134 100	133 100	130 100
21 сутки гол. %	127 98,4	130 99,2	134 100	133 100	130 100
28 суток гол. %	126 97,7	130 99,2	134 100	133 100	129 99,2
35 суток гол. %	126 97,7	130 99,2	134 100	133 100	129 99,2

Из данных этой таблицы следует, что применение прогревания яиц непосредственно перед инкубацией, в опытных группах 2–5, оказало положительное влияние на жизнеспособность цыплят-бройлеров, особенно в первые дни их выращивания. Так, за первые две недели выращивания в опытных группах 2–5 не было падежа птицы, тогда как в контрольной группе 1

сохранность бройлеров в 7-дневном возрасте была на уровне 99,2 %, а в возрасте 14 дней – 98,4 %.

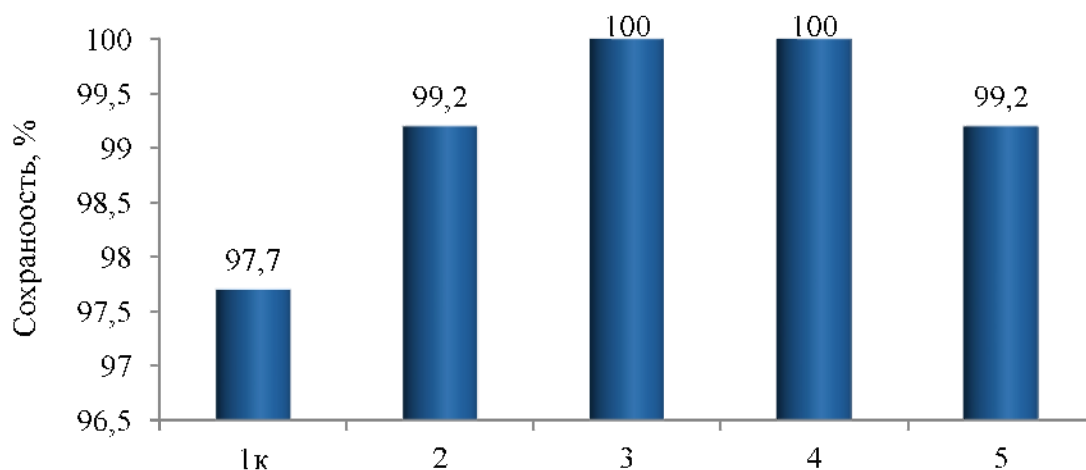


Рисунок 2 – Сохранность цыплят-бройлеров за весь период, %

В результате за весь срок выращивания в контрольной группе 1 была получена самая низкая сохранность бройлеров, которая была на 1,5–2,3 % ниже, чем опытных группах 2–5. При этом в опытных группах 3 и 4 падежа птицы вообще не было и сохранность составила 100 %. В опытных группах 2 и 5 сохранность цыплят-бройлеров была на уровне 99,2 %.

3.1.7. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы птицы

Конверсия корма является важным показателем при оценке продуктивности цыплят-бройлеров. Данные по потреблению корма птицей за весь срок выращивания, а также затраты комбикорма в расчете на 1 кг прироста живой массы бройлеров, приведены в таблице 13.

Таблица 13 – Затраты корма в опыте, кг

Показатель	Группа				
	1к	2	3	4	5
Потребление комбикорма одной головой	3,61	3,58	3,59	3,60	3,58
Расход комбикорма на поголовье в группе	454,86	465,4	481,1	478,7	461,8
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы	1,65	1,61	1,56	1,58	1,60

Из данных таблицы видно, что потребление комбикорма на 1 голову, во всех изучаемых группах, было примерно одинаковым и находилось в пределах 3,58–3,61 кг. Однако, в связи с тем, что у бройлеров в опытных группах 2–5 был получен больший прирост живой массы, чем у бройлеров в контрольной группе 1, поэтому конверсия корма в продукцию в опытных группах была лучше, по сравнению с контролем. Так, самые низкие затраты комбикорма на 1 кг прироста живой массы были у бройлеров в группе 3, где этот показатель составил 1,56 кг и в группе 4–1,58 кг, что было на 5,45 и 4,24 % меньше, по сравнению с контрольной группой 1. Что касается опытных групп 2 и 5, то в этих группах количество затраченного корма на 1 кг прироста было на 2,42 и 3,03 % меньше, чем в контроле. Полученные результаты позволяют утверждать, что предынкубационный прогрев яиц положительно влияет на конверсию корма у выращенной птицы.

Показатель конверсии корма на единицу продукции имеет важное значение, наряду с другими зоотехническими показателями, при расчете индекса продуктивности птицы (ЕИП).

В результате анализа и расчета такого показателя как индекс продуктивности было определено, что самый высокий показатель – 429 ед. был в опытной группе 3 и в опытной группе 4–419 ед. или на 52 и 42 ед. выше, чем в контрольной группе 1. Индекс продуктивности в опытной группе 2 был также на 22 ед., а в опытной группе 5 – на 27 ед. больше, по сравнению с контрольной группой 1.

Таким образом, расчет индекса продуктивности, который учитывает основные результаты выращивания бройлеров (живую массу 1 головы, сохранность птицы, срок выращивания и затраты корма на 1 кг прироста живой массы) показал, что по комплексу этих показателей преимущество имели цыплята-бройлеры в опытных группах 3 и 4, которые были выведены из яиц с предварительным прогреванием при температуре 25 – 27°C.

3.1.8. Выход мяса и товарные качества тушек

В таблице 14 приведены результаты, которые были получены после убоя цыплят-бройлеров.

Как видно из данных этой таблицы, более высокие показатели по массе потрошенных тушек, по сравнению с контролем, были получены в опытных группах 2–5. Так, масса тушек в этих опытных группах была на 2,12–6,26 % больше, чем в контрольной группе 1.

Таблица 14 – Убойный выход и товарные качества тушек

Группа	Масса тушек, г	Убойный выход, %	Тушки первого сорта, %	Тушки второго сорта, %
1к	1619,7±27,6	72,7	84,9	15,1
2	1654,1±28,1	72,9	87,7	12,3
3	1721,2±26,2	73,4	93,3	6,7
4	1698,2±26,9	73,2	90,2	9,8
5	1664,4±28,1	73,0	89,1	10,9

Лучшие показатели по массе потрошенных тушек были в опытных группах 3 и 4, которые превосходили контроль на 4,85–6,26 %. Масса тушек в опытных группах 2 и 5, также была на 2,12–2,75 % выше, по сравнению с контрольной группой 1.

По убойному выходу преимущество также имели бройлеры в опытных группах на 0,2–0,7 %, в сравнении с контролем. Самый высокий убойный выход был в опытной группе 3, где он составил 73,4 % и в группе 4–73,2 %. Самым низким этот показатель был в контрольной группе 1–72,7 %.

Оценка товарных качеств тушек бройлеров показала, что больше всего тушек 1 сорта было в группах 3 и 4–93,3 % и 90,2 % соответственно, или на 8,4 и 5,3 % больше, чем в контроле. Количество тушек 1 сорта в опытных группах 2 и 5 также было на 2,8 и 4,2 % выше, по сравнению с контрольной группой 1.

3.1.9. Масса внутренних органов бройлеров

С целью оценки состояния основных внутренних органов была проведена анатомическая разделка.

Данные о массе основных внутренних органов цыплят-бройлеров в конце выращивания представлены в таблице 15.

Таблица 15 –Масса основных органов

Показатель		Группа				
		1к	2	3	4	5
Сердце:	г	10,92±0,42	11,34±0,39	12,43±0,32	12,06±0,29	11,63±0,38
	%	0,49	0,50	0,53	0,52	0,51
Печень:	г	44,78±1,48	47,42±1,42	49,24±1,39	48,95±1,32	47,42±1,41
	%	2,01	2,09	2,10	2,11	2,08
Легкие:	г	13,14±0,95	13,61±0,91	14,54±0,87	14,62±0,85	13,91±0,93
	%	0,59	0,60	0,62	0,63	0,61
Мышечный желудок:	г	20,49±1,65	22,01±1,59	29,31±1,42	28,54±1,46	27,36±1,64
	%	0,92	0,97	1,25	1,23	1,20
Почки:	г	9,13±0,76	9,53±0,71	10,08±0,65	9,74±0,69	9,35±0,74
	%	0,41	0,42	0,43	0,42	0,41

Анализ данных таблицы показывает, что по абсолютной и относительной массе большинства внутренних органов, в том числе сердца, легких, печени и почек значительных различий между контрольной и опытными группами не было установлено. Состояние и масса всех изучаемых внутренних органов находились в пределах физиологической нормы для цыплят-бройлеров.

3.1.10. Мясные качества тушек птицы

В таблице 16 представлены результаты разделки тушек на все составные части. Полученные в ходе разделки данные, позволяют сделать оценку мясных качеств тушек во всех изучаемых группах.

Как видно из данных этой таблицы наиболее высокий выход самой ценной части тушки – грудки, был отмечен в опытных группах 2–5 в связи с тем, что в этих группах были получены самые высокие показатели по живой массе и массе потрошенных тушек. Самый высокий выход грудной части тушки был в группе 4, где он составил 33,3 % от массы потрошенной тушки. Самый низкий выход грудной части – 32,3 % наблюдался в тушках контрольной группы.

Таблица 16 – Результаты оценки тушек цыплят-бройлеров

Части тушки	Группа									
	1к		2		3		4		5	
	Масса г	Выход %	Масса г	Выход %	Масса г	Выход %	Масса г	Выход %	Масса г	Выход %
Грудка										
мышцы	425,5	27,1	434,6	27,4	441,8	27,7	461,9	27,6	454,7	27,4
кожа	32,1	2,0	33,3	2,1	35,3	2,2	38,4	2,3	34,5	2,1
кости	50,2	3,2	49,2	3,1	41,7	2,6	53,4	3,2	54,2	3,3
всего	507,8	32,3	517,0	32,6	518,7	32,5	553,8	33,3	543,4	32,8
Бедро										
мышцы	172,7	11,0	176,0	11,1	185,9	11,6	195,4	11,7	187,3	11,4
кожа	33,1	2,1	31,7	2,0	31,0	1,9	36,7	2,2	29,6	1,8
кости	51,8	3,3	46,0	2,9	41,7	2,6	45,1	2,7	46,0	2,8
всего	257,6	16,4	253,8	16,0	258,6	16,1	277,2	16,6	262,9	16,0
Голень										
мышцы	155,4	9,9	155,4	9,8	160,3	10,0	173,7	10,4	165,9	10,1
кожа	15,9	1,0	19,0	1,2	19,2	1,2	21,7	1,3	21,4	1,3
кости	45,3	2,9	42,8	2,7	41,7	2,6	45,1	2,7	42,7	2,6
всего	216,6	13,8	217,3	13,7	221,2	13,8	240,5	14,4	230,0	14,0
Крыло										
мышцы	78,5	5,0	77,7	4,9	80,2	5,0	78,5	4,7	75,6	4,6
кожа	33,1	2,1	33,3	2,1	30,5	1,9	35,1	2,1	32,9	2,0
кости	46,7	3,0	49,2	3,1	46,5	2,9	50,1	3,0	47,6	2,9
всего	158,3	10,1	160,2	10,1	157,1	9,8	163,7	9,8	156,1	9,5
Каркас										
мышцы	147,6	9,4	150,4	9,4	152,3	9,5	158,7	9,5	152,8	9,3
кожа	96,3	6,1	95,8	6,0	91,4	5,7	91,9	5,5	110,1	6,7
кости	127,2	8,1	128,1	7,7	117,0	7,3	125,3	7,5	129,8	7,9
всего	371,1	23,6	374,3	23,1	360,7	22,5	375,8	22,5	392,7	23,9
Съедобные части										
мышцы	979,7	62,4	994,2	62,7	1020,5	63,7	1068,1	64,0	1036,3	63,1
кожа	210,5	13,4	213,2	13,4	207,3	12,9	223,8	13,4	228,4	13,9
внутренний жир	21,9	1,4	24,3	1,5	21,9	1,3	23,4	1,4	21,4	1,3
всего	1212,1	77,2	1231,6	77,6	1249,7	77,9	1315,3	78,8	1286,1	78,3
Несъедобные части										
кости	308,9	20,5	315,2	19,9	288,5	18,0	319,0	19,1	320,4	19,5
всего	357,9	22,8	354,4	22,4	353,3	22,1	354,7	21,2	356,9	21,7

По выходу других частей в тушках (бедр, голени, крыльев и каркаса) значительных различий между исследуемыми группами не наблюдалось.

Что касается выхода мышц в отдельных частях тушки, то по выходу мышц в грудке опытные группы 3 и 4 превосходили контрольную группу 1 на 0,6 % и 0,5 % и опытные группы 2 и 5 на 0,3 % и 0,2 % соответственно. По выходу мышц в бедре и голени преимущество также было у бройлеров в

опытных группах 3 и 4. По содержанию мышечной ткани в крыльях и на каркасе тушки значительной разницы в изучаемых группах не наблюдалось.

Самый высокий выход всех мышц в тушке – 64,0 % был у бройлеров в опытной группе 4, где этот показатель был на 1,6 % выше, чем в контроле. В опытной группе 3 общий выход мышц в тушке составил 63,7 %, что было на 1,3 % больше, по сравнению с контрольной группой 1. Было также отмечено, что в тушках опытных групп было меньше всего несъедобных частей, где они составляли от 21,7 до 22, 1 %, против 22,8 % в контроле.

Таким образом, оценка мясных качеств полученных тушек показала, что бройлеры в опытных группах 3 и 4 имели лучшие результаты по этим показателям, в сравнении с контрольной группой 1, а также по сравнению с другими опытными группами.

3.1.11. Химический состав мяса бройлеров

В таблице 17 представлены результаты химического анализа мяса цыплят-бройлеров по основным видам мышц (грудных и ножных).

Таблица 17 – Химический состав грудных и бедренных мышц бройлеров, %

Группа	Виды мышц	Показатели				
		Сухое вещество	Влага	Белок	Жир	Зола
1к	груды	24,72	75,28	21,15	1,07	1,16
	бедря	24,98	75,02	19,71	4,38	1,20
2	груды	24,88	75,12	21,17	1,05	1,17
	бедря	25,01	74,99	19,68	4,32	1,21
3	груды	24,92	75,08	21,33	1,11	1,17
	бедря	24,97	75,03	19,81	4,67	1,19
4	груды	24,85	75,15	21,23	1,07	1,16
	бедря	24,96	75,04	19,71	4,48	1,22
5	груды	24,89	75,11	21,19	1,11	1,18
	бедря	25,03	74,97	19,83	4,76	1,20

Как видно из данных этой таблицы, отличия по химическому составу мяса были в зависимости от вида мышечной ткани. Например, во всех

группах содержание белка в грудных мышцах было на 1,34–1,68 % больше, чем в мышцах бедра, а по количеству жира наоборот, в ножных мышцах было больше жира на 3,20–3,71 %, что соответствует общепринятым нормам для мяса бройлеров. Значительных отличий по химическому составу мяса в зависимости от групп птицы установлено не было, это говорит о том, что изучаемые режимы подготовки яиц к инкубации не повлияли отрицательно на качество мяса выращенных цыплят-бройлеров.

3.1.12. Экономическая эффективность выращивания цыплят-бройлеров

Расчет экономической эффективности выращивания цыплят-бройлеров, по результатам первого опыта, представлен в таблице 18.

Таблица 18 – Расчет экономической эффективности

Показатель	Группы				
	1к	2	3	4	5
Заложено яиц на инкубацию, шт.	176	176	176	176	176
Вывод цыплят, %	73,3	74,4	76,1	75,5	73,8
Количество суточных цыплят, гол.	129	131	134	133	130
Живая масса 1 суточного цыпленка, г	42,7	42,4	42,5	42,1	42,6
Затраты на инкубацию, руб.	6450,00	6550,00	6700,00	6650,00	6500,00
Сохранность поголовья, %	97,7	99,2	100	100	99,2
Количество птицы в конце выращивания, гол.	126	130	134	133	129
Живая масса в конце выращивания, г	2228	2269	2345	2320	2280
Общая масса цыплят на конец выращивания, кг.	280,74	294,97	314,23	308,56	294,12
Общий прирост живой массы за период выращивания, кг.	225,66	239,43	257,28	252,57	238,74
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг.	1,65	1,61	1,56	1,58	1,60
Расход корма всего, кг.	372,34	385,48	401,36	399,06	381,98
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	33,50	33,50	33,50	33,50	33,50
Стоимость комбикорма всего, руб.	12473,39	12913,58	13445,56	13368,51	12796,33
Всего затрат на прирост, руб.	17819,13	18447,97	19207,94	19097,87	18280,47
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	78,96	77,05	74,66	75,61	76,57
Убойный выход, %	72,7	72,9	73,4	73,2	73,0
Выход мяса всего, кг.	204,10	215,03	230,64	225,86	214,71

Продолжение таблицы 18

Затрачено на убой, руб.	3150,00	3250,00	3350,00	3325,00	3225,00
Общие затраты на производство мяса, руб.	27419,13	28247,97	29257,94	29072,87	28005,47
Себестоимость 1 кг мяса, руб.	134,34	131,37	126,85	128,72	130,43
Выручка от реализации мяса, руб.	34697,00	36555,10	39208,80	38396,20	36500,70
Прибыль, руб.	7277,87	8307,13	9950,86	9323,33	8495,23
Уровень рентабельности, %	26,54	29,41	34,01	32,07	30,33

Анализ данных таблицы показывает, что наименьшая себестоимость 1 кг прироста живой массы была получена в группе 3–74,66 руб., а также в группе 4–75,61 руб., что на 4,30 руб. (5,44 %) и на 3,35 руб. (4,24 %) ниже, чем в контрольной группе 1. В опытных группах 2 и 5 себестоимость 1 кг прироста живой массы также была на 2,41 % и 3,02 % ниже, чем в контрольной группе.

С учетом затрат на убой птицы наименьшая себестоимость 1 кг мяса была в группе 3–126,85 руб., а также в группе 4–128,72 руб., против 134,34 руб. в контрольной группе 1. В результате уровень рентабельности в группе 3 был на 7,47 %, а в группе 4 – на 5,53 % выше, чем в контрольной группе 1. В опытных группах 2 и 5 рентабельность также была на 2,87 % и 3,79 % выше, чем в контроле.

Таким образом, в результате данных, полученных в первом опыте, было установлено, что предынкубационный прогрев длительно хранившихся яиц при температуре 27°C (группа 3), а также при температуре 25°C (группа 4), оказал положительное влияние на результаты инкубации и дальнейшую продуктивность цыплят-бройлеров.

Однако, при этом оставался открытым вопрос о продолжительности прогрева яиц перед инкубацией. Поэтому дальнейшие наши исследования были направлены на изучение данного вопроса. В связи с этим, задачей второго опыта было определение рационального срока предынкубационного прогрева яиц на результаты инкубации и дальнейшую продуктивность цыплят-бройлеров.

3.2. Влияние времени предварительного прогрева длительно хранившихся яиц на результаты инкубации и продуктивность бройлеров (опыт 2)

С целью изучения влияния различного времени предварительного прогрева длительно хранившихся яиц перед инкубацией на результаты инкубации и дальнейшую продуктивность цыплят-бройлеров был проведен второй опыт.

О том, как повлияла продолжительность прогрева яиц на их эмбриональное развитие, судили по контрольным просмотрам яиц в 7,5 суток, в 11,5 и 18,5 суток.

Результаты оценки эмбрионального развития приведены в таблице 19.

Таблица 19 – Категория развития эмбрионов

Группа	Категория развития эмбрионов, %			Средняя категория развития
	1	2	3	
7,5 суток				
1 к	59,1	39,2	1,7	1,43
2	73,3	26,7	-	1,27
3	83,0	17,0	-	1,17
4	90,3	9,7	-	1,10
5	91,5	8,5	-	1,08
6	84,1	15,9	-	1,16
11,5 суток				
1 к	60,8	38,6	0,6	1,40
2	81,3	18,7	-	1,19
3	88,6	11,4	-	1,11
4	89,8	10,2	-	1,10
5	90,9	9,1	-	1,09
6	86,9	13,1	-	1,13
18,5 суток				
1 к	63,1	35,8	1,1	1,38
2	82,4	17,6	-	1,18
3	89,8	10,2	-	1,10
4	91,5	8,5	-	1,08
5	92,6	7,4	-	1,07
6	90,3	9,7	-	1,10

Из данных этой таблицы следует, что использование прогрева яиц, в опытных группах, непосредственно перед инкубацией оказало положительное влияние на развитие эмбрионов. В особенности лучшее развитие эмбрионов наблюдалось в опытных группах 4 и 5, в которых прогрев яиц проводили при температуре 27°C в течение 9 и 12 часов соответственно. В этих группах, на протяжении всего периода инкубации, наблюдался наиболее высокий показатель развития эмбрионов (первая категория), по сравнению с контрольной группой 1. Так, в 7,5 суток эмбрионов первой категории развития в группе 4 было 90,3 %, а группе 5—91,5 %, тогда как в контроле всего лишь 59,3 %. Средняя категория развития эмбрионов в группе 4 составила 1,10, а в группе 5—1,08, против 1,43 в контроле. Важным является то, что эмбрионов с третьей категорией развития, во всех опытных группах, не было отмечено. Аналогичная картина по развитию эмбрионов в опытных группах, наблюдалась также и при просмотре яиц как в 11,5, так и в 18,5 суток. При этом следует отметить, что несколько лучше развитие эмбрионов на всем протяжении инкубации происходило в 5-й группе, в которой средняя категория развития эмбрионов находилась в пределах от 1,07 до 1,09.

Данные о результатах инкубации яиц, которые были получены во втором опыте, представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Результаты инкубации яиц, %

Показатель	Группа					
	1к	2	3	4	5	6
Вывод молодняка	73,9	75,6	76,7	78,4	79,5	77,8
Выводимость яиц	85,0	86,4	87,1	88,6	89,2	87,8
Отходы инкубации						
Неоплодотворенные	13,07	12,50	11,93	11,36	10,79	11,34
Ложный неоплод	1,70	1,14	1,14	0,57	1,14	0,57
Кровяное кольцо	1,70	1,14	1,14	0,57	0,57	1,14
Замершие	2,27	2,84	2,84	2,84	3,41	3,41
Задохлики	3,98	3,98	3,98	3,41	3,41	3,98
Некондиционные цыплята	3,41	2,84	2,27	1,70	1,14	1,70

Из данных этой таблицы следует, что лучшие показатели по выводу молодняка были получены в опытной группе 4–78,4 % и в группе 5–79,5 %, или соответственно на 4,5 и 5,6 % больше чем в контроле.

В остальных опытных группах вывод молодняка также был на 1,7–3,9 % выше, чем в контроле. Аналогичная тенденция наблюдалась и в отношении выводимости яиц. Наиболее высокие показатели выводимости яиц – 88,6 % и 89,2 % наблюдались в группах 4 и 5, или на 3,6–4,2 % выше, чем в контроле. Необходимо отметить, что самый низкий показатель по выводимости яиц наблюдался в контрольной группе 1, где он составил 85,0 %.

Результаты оценки выведенного молодняка показали, что в опытных группах 4 и 5 было больше всего кондиционных цыплят и на 1,7% и 2,3 % меньше некондиционных. Следует отметить, что отходов в первую неделю инкубации было меньше всего в опытных группах 4 и 5. Больше всего некондиционных цыплят – 3,41 % было в контрольной группе 1.

Вывод молодняка в группах 4 и 5 был дружным, при этом цыплята были более выровненными по живой массе по сравнению с контролем и другими опытными группами.

В итоге, по результатам инкубации яиц было установлено, что предынкубационный прогрев яиц с длительным сроком хранения оказывает положительное влияние на их воспроизводительные качества, особенно в опытных группах 4 и 5, где прогрев яиц осуществлялся в течение 9 и 12 часов при температуре 27°C.

Результаты по динамике живой массы в группах, во втором опыте, представлены в таблице 21.

Как следует из данных таблицы, наибольшие показатели по живой массе за весь срок выращивания бройлеров, были получены в опытной группе 4–2365,7 г, что было на 6,1 % (при $P \leq 0,01$) выше, а также в опытной группе 5–2334,5 г или на 4,7 % (при $P \leq 0,05$) выше, чем в контрольной группе 1. Различия по этому показателю между данными опытными группами и контролем были статистически значимые.

Таблица 21 – Живая масса цыплят-бройлеров, г

Группа					
1к	2	3	4	5	6
1 сутки					
43,1 ±0,23	43,3 ±0,25	43,2 ±0,19	43,4 ±0,23	43,3 ±0,27	43,2 ±0,24
7 суток					
193,4 ±1,39	199,5 ±1,42	203,1 ±1,45	205,7 ±1,33	204,6 ±1,35	202,4 ±1,55
14 суток					
509,2 ±6,93	515,7 ±6,87	526,1 ±6,89	531,8 ±6,11	530,2 ±5,87	520,9 ±6,98
21 суток					
1054,3 ±11,3	1070,5 ±11,9	1089,7 ±11,2	1098,3 ±10,1*	1093,4 ±10,4	1087,2 ±11,7
28 суток					
1630,7 ±19,4	1639,1 ±19,8	1651,4 ±18,7	1715,7 ±16,7**	1696,5 ±15,3*	1667,8 ±19,6
35 суток					
2230,1 ±26,9	2270,3 ±26,3	2290,4 ±25,6	2365,7 ±24,3**	2334,5 ±23,5*	2291,4 ±26,3

Примечание: * - Разность с группой 1к достоверна при $P \leq 0,05$; ** - при $P \leq 0,01$

В таблице 22 указаны данные, полученные в результате расчетов относительного и абсолютного приростов живой массы.

Таблица 22 – Абсолютный и относительный приросты живой массы

Возраст, сутки	Группа					
	1к	2	3	4	5	6
Абсолютный прирост живой массы, г						
1 – 7	150,3	156,2	159,9	162,3	161,3	159,2
8 – 14	315,8	316,2	323,0	326,1	325,6	318,5
15 – 21	545,1	554,8	563,6	566,5	563,2	566,3
22 – 28	576,4	568,6	561,4	617,4	603,1	580,6
29 – 35	599,4	631,2	639,0	650,0	638,0	623,6
1 – 35	2187,0	2227,0	2247,2	2322,3	2291,2	2248,2
Относительный прирост живой массы, %						
1 – 35	196,1	196,2	196,2	196,3	196,3	196,2

Результаты, полученные в эксперименте, показали, что наибольший абсолютный и относительный приросты живой массы у бройлеров на

протяжении всего периода выращивания были у птицы в группах 4 и 5. В конце срока откорма максимальный абсолютный прирост был зафиксирован у бройлеров в группе 4–2322,3 г, а также в группе 5–2291,2 г, что на 6,19 % и 4,76 % выше по сравнению с контрольной группой 1.

По относительному приросту живой массы цыплята-бройлеры в группах 4 и 5 превосходили контроль, а также эти показатели в других опытных группах.

Показатели среднесуточного прироста бройлеров в течение срока выращивания представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Среднесуточный прирост бройлеров, г

Группа					
1к	2	3	4	5	6
1–7 суток					
21,47	22,31	22,84	23,18	23,04	22,74
8–14 суток					
45,11	45,17	46,14	46,58	46,51	45,50
15–21 суток					
77,86	79,26	80,42	80,93	80,46	80,90
22–28 суток					
82,28	81,23	80,20	88,21	86,15	82,94
29–35 суток					
85,63	90,18	91,28	92,85	91,14	89,08
1–35 суток					
62,48	63,62	64,21	66,35	65,46	64,23

Из данных таблицы видно, что максимальный результат по среднесуточному приросту живой массы были у бройлеров в группе 4, где он составил 66,35 г, что оказалось на 6,2 % выше, чем в контроле. У бройлеров в группе 5 этот показатель за весь срок выращивания также был достаточно высоким – 65,46 г и превышал на 4,7 % контрольную группу 1.

Данные по сохранности бройлеров во втором опыте приведены в таблице 24.

Как следует из данных таблицы, сохранность птицы была на достаточно высоком уровне. Наиболее высокая сохранность бройлеров – 100 % была отмечена в опытных группах 4 и 5, что на 3,1 % выше, чем в контрольной группе 1.

Таблица 24 – Результаты сохранности цыплят, %

Показатель	Группа					
	1к	2	3	4	5	6
1 сутки						
гол.	130	133	135	138	140	137
%	100	100	100	100	100	100
7 суток						
гол.	129	133	135	138	140	137
%	99,2	100	100	100	100	100
14 суток						
гол.	128	133	135	138	140	137
%	98,5	100	100	100	100	100
21 сутки						
гол.	128	132	135	138	140	136
%	98,5	99,2	100	100	100	99,2
28 суток						
гол.	127	132	134	138	140	136
%	97,7	99,2	99,2	100	100	99,2
35 суток						
гол.	126	131	134	138	140	136
%	96,9	98,5	99,2	100	100	99,2

Сохранность цыплят-бройлеров в остальных опытных группах была также выше на 1,6–2,3 %, по сравнению с контролем.

В таблице 25 представлены данные по количеству потребленного бройлерами комбикорма, а также затраты корма на 1 кг прироста живой массы у бройлеров в изучаемых группах.

Таблица 25 – Данные по затратам корма, кг

Показатель	Группа					
	1	2	3	4	5	6
Потребление комбикорма одной головой	3,56	3,56	3,48	3,57	3,53	3,51
Расход комбикорма на поголовье в группе	448,5	466,4	466,3	492,6	494,2	477,4
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы	1,63	1,60	1,55	1,54	1,54	1,56

Из данных этой таблицы следует, что потребление корма на 1 гол за весь срок выращивания практически не различалось между группами. Однако в связи с тем, что бройлеры в опытных группах имели более высокую живую массу и среднесуточный прирост, самые низкие затраты корма на 1 кг прироста живой массы – 1,54 кг/кг наблюдались в опытных группах 4 и 5, что на 5,52 % ниже по сравнению с контрольной группой 1. В остальных опытных группах затраты корма на 1 кг прироста живой массы также были на 1,84–4,91 % ниже, чем в контроле.

С целью оценки продуктивности бройлеров по основным показателям был рассчитан индекс эффективности. Оказалось, что самый высокий индекс эффективности по результатам выращивания цыплят-бройлеров был в опытных группах 4–439 ед. и 5–433 ед., что было на 60,2 и 54,5 ед. больше, по сравнению с контролем.

В 35-дневном возрасте для определения убойного выхода, массы и товарных качеств тушек при полном потрошении, был проведен убой бройлеров.

Данные, характеризующие товарные качества тушек цыплят-бройлеров приведены в таблице 26.

В результате убоя бройлеров было установлено, что самый высокий убойный выход потрошенных тушек был в опытных группах 4 и 5–73,7 и 73,9 % соответственно, что было на 0,9 и 1,1 % выше, по сравнению с контрольной группой 1.

Таблица 26 – Данные по убою птицы

Группа	Масса тушки, г	Убойный выход, %	Первый сорт, %	Второй сорт, %
1к	1623,4±28,2	72,8	85,7	14,3
2	1657,1±26,1	73,0	87,8	12,2
3	1683,2±24,4	73,5	91,0	9,0
4	1743,0±22,5	73,7	93,5	6,5
5	1724,8±21,3	73,9	92,8	7,2
6	1686,2±25,7	73,6	91,2	8,8

В других изучаемых группах птицы показатель убойного выхода имел также преимущество по сравнению с контрольной группой 1 на 0,2 %–0,8 %.

При оценке товарного вида тушек было установлено, что больше всего тушек 1 сорта было в опытной группе 4–93,5 % и в опытной группе 5–92,8 % или на 7,8 и 7,1% больше, по сравнению с контролем. Потрошенные тушки в этих опытных группах отличались высокой массой и хорошей упитанностью.

С целью оценки состояния основных внутренних органов и мясных качеств тушек была проведена анатомическая разделка цыплят-бройлеров, результаты которой представлены в таблицах 27.

Таблица 27 –Масса основных внутренних органов бройлеров

Показатель	Группа					
	1к	2	3	4	5	6
Сердце: г	11,37±0,48	11,80±0,46	11,90±0,41	12,54±0,35	12,14±0,32	11,68±0,40
%	0,58	0,52	0,52	0,53	0,52	0,55
Печень: г	47,05±1,51	48,58±1,47	48,78±1,45	50,63±1,41	49,74±1,40	48,57±1,46
%	2,11	2,14	2,13	2,14	2,13	2,12
Легкие: г	13,60±0,98	13,84±0,91	13,74±0,85	14,67±0,81	14,48±0,82	13,75±0,95
%	0,61	0,61	0,60	0,62	0,62	0,60
Мышечный желудок: г	26,54±1,69	27,24±1,67	28,17±1,64	28,86±1,58	28,25±1,55	27,49±1,66
%	1,19	1,20	1,23	1,22	1,21	1,20
Почки: г	9,36±0,87	9,30±0,85	9,62±0,79	10,17±0,71	9,81±0,72	9,39±0,74
%	0,42	0,41	0,42	0,43	0,42	0,41

В результате проведенной анатомической разделки тушек бройлеров было установлено, что значительных различий по состоянию и массе печени, сердца, легких, мышечного желудка и почек в изучаемых группах не наблюдалось. Все внутренние органы, по массе, размерам и внешнему виду соответствовали физиологическим нормам для цыплят-бройлеров.

Данные по мясным качествам тушек бройлеров в изучаемых группах приведены в таблице 28.

Из данных этой таблицы видно, что по выходу таких отдельных частей тушек как грудка, бедро и голень преимущество имели бройлеры в опытных группах 4 и 5, по сравнению с контрольной группой 1. Так, выход грудки в тушках бройлеров в группе 4 был на 1,2 %, а в группе 5 – на 1,1 % выше, чем в

контрольной группе 1. Это было обусловлено более высокими показателями живой массой бройлеров в опытных группах 4 и 5.

Таблица 28 – Мясные качества тушек цыплят-бройлеров

Показатель	Группа					
	1к	2	3	4	5	6
Выход частей тушки, %:						
грудка	34,0	34,3	34,7	35,2	35,1	34,6
бедро	16,7	16,5	16,7	17,0	17,2	16,7
голень	11,7	11,8	11,8	11,9	11,9	11,8
крыло	10,2	10,3	10,2	10,8	10,6	10,4
каркас	22,1	22,0	22,4	21,9	22,1	21,9
Выход мышц в частях тушки, %:						
грудки	28,6	29,0	29,2	29,4	29,5	29,0
бедра	12,8	12,5	12,8	12,9	13,0	12,9
голени	8,2	8,3	8,2	8,3	8,1	8,1
крыла	4,6	4,8	4,6	4,6	4,5	4,7
каркаса	7,3	7,1	7,1	6,9	6,9	7,3
Выход съедобных частей в тушке, всего, %	75,9	75,7	76,4	77,4	77,1	76,5
в.т.ч.:						
мышцы	61,5	61,7	61,9	62,1	62,0	62,0
кожа	12,4	12,2	12,6	13,4	13,1	12,5
абдоминальный жир	2,0	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0
Выход несъедобных частей, %	24,1	24,3	23,6	22,7	22,9	23,5

В связи с более высокой живой массой птицы, упитанностью и убойный выходом, самый высокий общий выход мышц в тушках был получен в опытной группе 4, где он был на 0,6 % выше, по сравнению с контрольной группой 1. Что касается такого показателя как выход в тушке съедобных частей, то самым большим он был в опытной группе 4–77,4 % и в опытной группе 5–77,1 %, что было на 1,5 % и 1,2 % соответственно выше, по сравнению с контрольной группой 1. По выходу внутреннего (абдоминального) жира в тушках цыплят-бройлеров существенных отличий не было установлено.

По итогам второго опыта был произведен расчет экономической эффективности, результаты которого приведены в таблице 29.

Таблица 29 –Показатели экономической эффективности выращивания бройлеров

Показатель	Группы					
	1к	2	3	4	5	6
Заложено яиц на инкубацию, шт.	176	176	176	176	176	176
Вывод цыплят, %	73,9	75,6	76,7	78,4	79,5	77,8
Количество суточных цыплят, гол.	130	133	135	138	140	137
Затраты на инкубацию, руб.	6500	6650	6750	6900	7000	6850
Сохранность поголовья, %	96,9	98,5	99,2	100	100	99,2
Поголовье в конце выращивания, гол.	126	131	134	138	140	136
Живая масса 1 гол. в конце выращивания, г	2230	2270	2290	2366	2335	2291
Общая масса цыплят на конец выращивания, кг.	280,98	297,37	306,86	326,51	326,90	311,57
Общий прирост живой массы за период выращивания, кг.	275,38	291,61	301,03	320,52	320,84	305,65
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,63	1,60	1,55	1,54	1,54	1,56
Расход корма всего, кг	448,85	466,58	466,60	493,60	494,09	476,81
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	33,50	33,50	33,50	33,50	33,50	33,50
Стоимость комбикорма всего, руб.	15036,47	15630,43	15631,10	16552,02	16552,01	15973,14
Всего затрат на прирост, руб.	21480,67	22329,18	22330,14	23645,74	23645,73	22818,77
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	78,00	76,57	74,18	73,77	73,70	73,24
Убойный выход, %	72,8	73,0	73,5	73,7	73,9	73,6
Выход мяса всего, кг.	204,55	217,08	225,54	240,64	241,58	229,32
Затраты на убой, руб.	3402,00	3537,00	3618,00	3726,00	3780,00	3672,00
Всего затрат на производство мяса, руб.	31382,67	32516,18	32698,14	34371,74	34425,73	33340,77
Себестоимость 1 кг мяса, руб.	153,42	149,79	144,98	142,42	142,50	145,39
Выручка от реализации мяса, руб.	39478,15	41896,44	43529,22	46443,52	46624,94	44258,76
Прибыль, руб.	8095,48	9380,26	10831,08	12071,78	12199,21	10917,99
Уровень рентабельности, %	25,80	28,85	33,12	35,12	35,44	32,75

Из данных этой таблицы следует, что в результате более высоких показателей, полученных при инкубации яиц и дальнейшем выращивании цыплят-бройлеров себестоимость 1 кг продукции в опытных группах была ниже, чем в контрольной группе 1.

Лучшие показатели по себестоимости прироста были получены в опытных группах 5 и 6, где этот показатель был соответственно на 4,30 и 4,76 рублей меньше, чем в контрольной группе 1. В других опытных группах себестоимость 1 кг прироста также была на 1,43–4,23 рублей ниже, по сравнению с контролем.

Учитывая, что в опытных группах показатель убойного выхода был больше, чем в контроле, поэтому и себестоимость мяса в опытных группах была на 1,43–4,30 рублей меньше. В итоге уровень рентабельности производства мяса самым высоким был в опытных группах 4 и 5, где этот показатель был на 9,32 % и 9,64 % соответственно выше, чем в контроле.

Таким образом, на основании данных, полученных во втором опыте, было установлено, что продолжительность предынкубационного прогрева яиц оказывает влияние на результаты инкубации и дальнейшую продуктивность цыплят-бройлеров. Установлено, что прогрев яиц непосредственно перед инкубацией в течение 9 часов (группа 4) и 12 часов (группа 5) при температуре 27°C способствует повышению вывода молодняка и дальнейшей продуктивности цыплят-бройлеров, а также обеспечивает экономическую эффективность производства продукции птицеводства.

В качестве перспективного направления дальнейших исследований определено изучение влияния разработанного способа подготовки яиц к инкубации на результаты инкубации и продуктивные характеристики цыплят-бройлеров применительно к различным высокопродуктивным кроссам, что позволит расширить область применения предложенной технологии и адаптировать её к конкретным генетическим формам птицы.

3.3. Влияние разработанного режима прогрева яиц с длительным сроком хранения на результаты инкубации и продуктивность цыплят-бройлеров различных кроссов (опыт 3)

С целью всестороннего изучения влияния оптимизированного режима прогрева яиц с длительным сроком хранения на результаты инкубации и последующую продуктивность бройлеров отечественного кросса «Смена 9», в сравнении с признанными зарубежными кроссами «Росс 308» и «Кобб 500», был тщательно спланирован и проведен третий экспериментальный опыт.

Для оценки воздействия разработанного режима прогрева яиц на эмбриональное развитие современных высокопродуктивных мясных кроссов птицы проводились контрольные просмотры яиц на 7,5, 11,5 и 18,5 сутки инкубации (таблица 30).

Таблица 30 – Категории развития эмбрионов на разных стадиях инкубации

Кросс птицы	Группа	Категория развития эмбрионов, %			Средняя категория развития
		1	2	3	
7,5 суток					
«Смена 9»	1 к	59,8	38,3	1,9	1,42
	2	90,2	9,8	-	1,10
«Росс 308»	3к	60,2	37,5	2,3	1,42
	4	89,8	10,2	-	1,10
«Кобб 500»	5к	59,1	38,3	2,6	1,44
	6	89,4	10,6	-	1,11
11,5 суток					
«Смена 9»	1 к	60,6	37,9	1,5	1,41
	2	90,5	9,5	-	1,09
«Росс 308»	3к	59,8	38,3	1,9	1,42
	4	90,2	9,8	-	1,10
«Кобб 500»	5к	59,5	38,3	2,2	1,43
	6	89,4	10,6	-	1,11
18,5 суток					
«Смена 9»	1 к	62,1	36,0	1,9	1,40
	2	91,7	8,3	-	1,08
«Росс 308»	3к	61,7	36,1	2,2	1,41
	4	90,9	9,1	-	1,09
«Кобб 500»	5к	61,4	36,0	2,6	1,41
	6	90,2	9,8	-	1,10

Анализ данных, представленных в таблице, отчетливо демонстрирует, что использование режима прогрева яиц непосредственно перед инкубацией в течение 12 часов при строго контролируемой температуре 27°C (опытные группы 2, 4 и 6) оказывает положительное влияние на развитие эмбрионов в этих группах. Это влияние значительно превосходит результаты, которые были получены в контрольных группах без предварительного прогрева яиц перед инкубацией (группы 1к, 3к, 5к). Следует отметить, что применение прединкубационного прогрева яиц благоприятно сказалось на эмбрионах у всех изучаемых кроссов птицы.

Так, при просмотре яиц кросса «Смена 9» на 7,5 сутки инкубации, в опытной группе 2, количество эмбрионов, отнесенных к первой, наиболее развитой категории, было на 36,3% больше, чем в контрольной группе 1.

Аналогичная тенденция наблюдалась и у зарубежных кроссов: у кросса «Росс 308» эмбрионов первой категории в опытной группе 4 было на 29,6% больше, а у кросса «Кобб 500» в опытной группе 6 – на 30,3% больше, по сравнению с контрольными группами 3к и 5к соответственно. Примечательно, что средняя категория развития эмбрионов на 7,5 сутки в опытных группах у всех исследуемых кроссов птицы находилась в узком диапазоне 1,10–1,11, в то время как в контрольных группах этот показатель варьировал в пределах 1,42–1,44. Можно предположить, что ранней эмбриональной гибели в опытных группах было меньше, чем в контрольных группах. На последующих этапах инкубации, как на 11,5, так и на 18,5 сутки, развитие эмбрионов в опытных группах 2, 4 и 6 продолжало опережать развитие эмбрионов в контрольных группах 1к, 3к и 5к у всех исследуемых кроссов птицы. При этом средняя категория развития эмбрионов в опытных группах составила 1,08–1,11, против 1,40–1,43 в контрольных группах.

Важно отметить, что эмбрионы третьей категории, характеризующиеся слабым развитием, на всем протяжении инкубации в опытных группах не наблюдались. В то же время, в контрольных группах доля таких эмбрионов была в пределах 1,5–2,6%.

Результаты инкубации яиц различных кроссов птицы, в зависимости от разработанных режимов их предынкубационного прогрева, представлены в таблице 31.

Таблица 31 – Результаты инкубации

Показатель	Группа					
	1к	2	3к	4	5к	6
Заложено яиц, шт.	264	264	264	264	264	264
Кондиционные цыплята, гол.	196	211	195	208	194	206
Вывод, %	74,2	79,9*	73,8	78,7*	73,5	78,0*
Выводимость, %	80,3	86,1*	80,2	85,2*	79,8	84,4*
Отходы инкубации %						
Неоплодотворенные	7,58	7,20	7,95	7,58	7,95	7,58
Ложный неоплод	3,03	1,89	3,03	2,27	3,03	2,27
Кровяное кольцо	3,41	2,27	3,78	2,65	4,17	3,03
Замершие	2,27	1,89	1,89	1,52	1,89	1,52
Задохлики	4,92	3,79	5,30	3,79	4,92	3,79
Некондиционные цыплята	4,54	3,03	4,17	3,41	4,54	3,79

Примечание: * - Разность с контрольными группами достоверна при $P \leq 0,05$

Анализ данных, представленных в этой таблице, однозначно свидетельствует о том, что предынкубационный прогрев яиц с длительным сроком хранения (группы 2, 4 и 6) оказывает статистически значимое положительное влияние на результаты инкубации по сравнению с контрольными группами (1к, 3к и 5к), где прогрев яиц не проводился. Этот эффект проявляется независимо от используемого кросса цыплят-бройлеров. В частности, применение разработанного режима прогрева яиц перед инкубацией позволило повысить вывод цыплят-бройлеров кросса «Смена 9» на 5,7% (группа 2), кросса «Росс 308» - на 4,9% (группа 4) и кросса «Кобб 500» на – 4,5% (группа 6). Выводимость яиц в опытных группах также была статистически значимо выше, чем в контрольных группах. Так, выводимость яиц у кросса «Смена 9» повысилась на 5,8% ($P \leq 0,05$), у кросса «Росс 308» на – 5,0% ($P \leq 0,05$) и у кросса «Кобб 500» на – 4,6% ($P \leq 0,05$).

В опытных группах 2, 4 и 6 наблюдалось значительное сокращение отходов в процессе инкубации, особенно в течение первой недели, что было обусловлено снижением ранней эмбриональной гибели. Было установлено, что в результате инкубации яиц, полученных от кур «Смена 9» в опытной группе 2, количество яиц таких категорий как «кровокольцо» и «ложный неоплод» было на 1,14 и 1,13 % ниже, по сравнению с контрольной группой 1. В дальнейшем в опытной группе 2 наблюдалось меньше таких категорий как «замершие» (на 0,38 %) и «задохлики» (на 1,13 %). В результате в опытной группе 2 было выведено больше кондиционных цыплят (на 1,51 %), чем в контрольной группе 1. В итоге в опытной группе 2 вывод цыплят был более дружный и выровненный по живой массе. Поэтому выведенный молодняк в этой группе был выбран из выводного шкафа на 5 часов раньше.

При инкубации яиц кросса «Росс 308» также было отмечено положительное влияние прогрева яиц на результаты инкубации. Так, отход яиц категории «ложный неоплод» и «кровяное кольцо» в группе 4 был на 0,76 % и 1,13 % меньше, чем в контрольной группе 3. Также в группе 4 было меньше «замерших» эмбрионов на 0,37 % и «задохликов» – на 1,51 %, по сравнению с контрольной группой 3. При выводе кондиционных цыплят в группе 4 было на 0,76 % больше, чем в контрольной группе 3.

Также положительное влияние предынкубационного прогрева длительно хранившихся яиц на результаты инкубации, было отмечено и в процессе инкубации яиц кросса «Кобб 500». Количество яиц с категориями «ложный неоплод» и «кровяное кольцо» в опытной группе 6 было на 0,76 и 1,14 % соответственно меньше, чем в контрольной группе 5к. Количество отходов инкубации в виде «замерших» и «задохликов» в опытной группе 6 было меньше на 0,37 и 1,13 % соответственно, по сравнению с группой 5к. Поэтому по количеству выведенных кондиционных цыплят опытная группа 6 на 0,75 % превосходила по этому показателю контрольную группу 5к.

Таким образом, разработанный режим прогрева яиц непосредственно перед инкубацией в течение 12 часов при строго контролируемой температуре

27°C способствует улучшению развития эмбрионов в яйцах мясных кроссов «Смена 9», «Росс 308» и «Кобб 500» и оказывает выраженное положительное влияние на результаты инкубации яиц.

Данные о продолжительности вывода и однородности выведенного суточного молодняка различных кроссов приведены в таблице 32 и на рисунке 3.

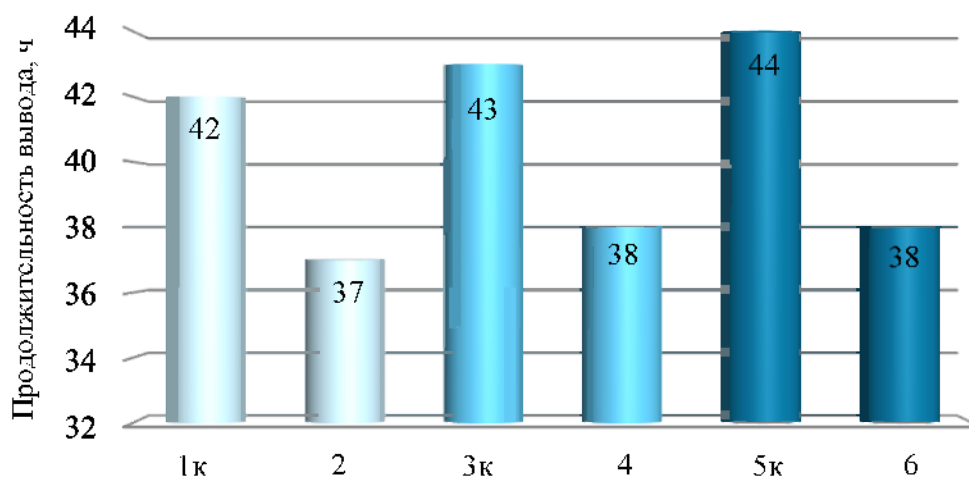


Рисунок 3 – Продолжительность вывода, ч

Установлено, что прогрев яиц предлагаемым способом непосредственно перед инкубацией способствовал сокращению окна вывода в опытных группах в среднем на 5–6 часов, по сравнению с контролем. Это приводит к более дружному выводу цыплят, исключая его растянутость во времени.

Таблица 32 – Продолжительность вывода и однородность цыплят

Показатель	Группа					
	1к	2	3к	4	5к	6
Окно вывода, ч	42	37	43	38	44	38
Однородность выведенных цыплят, %	77,1	85,8	78,1	86,8	76,5	83,8

Цыплята характеризуются большей выравненностью по живой массе, что, в свою очередь, обуславливает повышение однородности суточного молодняка в опытных группах на 7,3–8,7% по сравнению с контролем.

С целью дальнейшей оценки продуктивности цыплят-бройлеров разных кроссов, полученных из яиц, подвергшихся разработанному режиму

предынкубационного прогрева, было организовано выращивание цыплят-бройлеров в клеточных батареях до 35-дневного возраста.

Результаты по живой массе цыплят-бройлеров кроссов «Смена 9», «Росс 308» и «Кобб 500», выведенных из яиц при разработанном режиме их прогрева представлены в таблице 33.

Таблица 33 – Живая масса бройлеров, г

Группа					
1к	2	3к	4	5к	6
1 сутки					
43,4±0,39	43,2±0,21	43,3±0,40	43,4±0,27	43,4±0,48	43,3±0,31
7 суток					
194,2±1,42	206,4±1,19	195,1±1,45	206,3±1,20	197,6±1,46	209,5±1,21
14 суток					
510,3±5,98	533,8±5,47	511,2±6,85	532,7±5,67	518,1±6,97	545,6±5,72
21 суток					
1054,1±12,15	1098,5±10,21*	1050,3±13,3	1091,2±10,11*	1065,8±12,17	1115,2±10,87*
28 суток					
1632,3±19,75	1718,4*±17,12	1629,2±19,14	1712,7±17,19*	1645,8±19,23	1740,6±17,34*
35 суток					
2238,2±27,6	2371,6±23,7**	2231,1±28,5	2361,4±24,1**	2256,7±28,7	2397,4±24,2**

Примечание: * - Разность с контрольными группами достоверна при $P \leq 0,05$; ** - при $P \leq 0,01$

Анализ данных, представленных в этой таблице, демонстрирует, что различия в живой массе цыплят-бройлеров между опытными и контрольными группами у всех исследуемых кроссов проявляются уже в 7-дневном возрасте. Так, цыплята кросса «Смена 9» по своей массе в возрасте 7 дней в опытной группе 2 были на 6,28 % выше, чем бройлеры в контрольной группе 1. Такое же преимущество опытных групп над контрольными по живой массе в этом возрасте наблюдалось и у кроссов «Росс 308» и «Кобб 500». Так, бройлеры кросса «Росс 308» в опытной группе 4 по живой массе превосходили своих сверстников в контрольной группе 3к на 5,74 %, а у бройлеров кросса «Кобб 500» в опытной группе 6 живая масса была на 6,02 % больше, чем в контрольной группе 5к. При дальнейшем выращивании живая масса бройлеров в опытных группах была выше, чем в контрольных до конца периода выращивания птицы.

В 35-дневном возрасте живая масса бройлеров кросса «Смена 9» «Смена 9» в группе 2 достоверно, при $P \leq 0,01$, превосходила живую массу бройлеров в контрольной группе 1 на 5,96 %. Бройлеры кросса «Росс 308» в конце срока откорма в группе 4 также достоверно ($P \leq 0,01$) на 5,84 % имели преимущество по живой массе по сравнению с контрольной группой 3к. У бройлеров кросса «Кобб 500» живая масса в опытной группе 6 была также статистически значимо ($P \leq 0,01$) выше, чем у сверстников в контрольной группе 5к на 6,23 %.

Сравнительный анализ данных по живой массе, полученных в опыте при использовании различных кроссов бройлеров показал, что наиболее высокая живая масса в течение всех периодов выращивания наблюдалась у бройлеров кросса «Кобб 500» в опытной группе 6, которая была на 1,08 – 2,41 % выше, чем у бройлеров кроссов «Смена 9» и «Росс 308».

Анализ различий по живой массе у бройлеров разных кроссов показал, что самая высокая живая масса в конце откорма была отмечена у бройлеров кросса «Кобб 500», которая в опытной группе 6 была на 1,08 % выше, чем у бройлеров кросса «Смена 9» в группе 2, а также на 1,52 % выше, по сравнению с бройлерами кросса «Росс 308» в группе 4. Но при этом различия в живой массе бройлеров между кроссами были статистически не значимы.

Данные по показателям прироста, в возрастном аспекте у цыплят-бройлеров разных кроссов, дают более полную картину о росте птицы как по периодам выращивания, так и в целом за весь срок откорма (таблица 34).

Из данных таблицы видно, что в опытных группах 2, 4 и 6 у всех изучаемых кроссов птицы показатели как абсолютного, так и относительного прироста, были выше, по сравнению с контрольными группами 1к, 3к, и 5к. При этом самый абсолютный прирост живой массы наблюдался у бройлеров кросса «Кобб 500» в опытной группе 6 – 2354,1 г, тогда как у бройлеров кросса «Смена 9» в опытной группе 2 этот показатель составил 2328,4 г, а у бройлеров кросса «Росс 308» - 2318,0 г, что было на 5,95–6,36% выше, чем в соответствующих контрольных группах. Следует отметить, что у всех кроссов

бройлеров в опытных группах 2, 4 и 6 был выше относительный прирост, чем в контрольных группах 1к, 3к и 5к.

Таблица 34 – Показатели прироста живой массы

Возраст, сутки	Группа					
	1к	2	3к	4	5к	6
Абсолютный прирост живой массы, г						
1 – 7	150,8	163,2	151,8	162,9	154,2	166,2
8 – 14	316,1	327,4	316,1	326,4	320,5	336,1
15 – 21	543,8	564,7	539,1	558,5	547,7	569,6
22 – 28	578,2	619,9	578,9	621,5	580,0	625,4
29 – 35	605,9	653,2	601,9	648,7	610,9	656,8
1 – 35	2194,8	2328,4	2187,8	2318,0	2213,3	2354,1
Относительный прирост живой массы, %						
1 – 35	196,1	196,4	196,1	196,3	196,2	196,4

Данные по среднесуточному приросту живой массы у цыплят-бройлеров разных кроссов в течение всего периода выращивания, представлены в таблице 35.

Таблица 35– Среднесуточный прирост бройлеров, г

Группа					
1к	2	3к	4	5к	6
1–7 суток					
21,54	23,31	21,68	23,27	22,03	23,74
8–14 суток					
45,16	46,77	45,15	46,62	45,78	48,01
15–21 суток					
77,68	80,67	77,01	79,78	78,24	81,37
22–28 суток					
82,60	88,56	82,70	88,78	82,85	89,34
29–35 суток					
86,56	93,31	85,98	92,67	87,27	93,83
1–35 суток					
62,71	66,53	62,51	66,23	63,24	67,26

Анализ полученных данных показал, что среднесуточный прирост живой массы у бройлеров в опытных группах у всех изучаемых кроссов, был на 6,09–6,35% выше, чем в соответствующих контрольных группах. При этом у бройлеров кросса «Кобб 500» в опытной группе 6 был получен самый высокий

среднесуточный прирост за весь срок выращивания – 67,26 г или на 1,01 % выше,

чем у бройлеров кросса «Смена 9» в опытной группе 2, и на 1,55% выше по сравнению с бройлерами кросса «Росс 308» в опытной группе 4.

О том, как повлиял разработанный режим прогрева яиц перед инкубацией на сохранность птицы разных кроссов, можно судить по данным таблицы 36 и по рисунку 3.

Таблица 36– Результаты сохранности цыплят-бройлеров, %

Возраст	Группа					
	1к	2	3к	4	5к	6
1 сутки						
гол.	196	211	195	208	194	206
%	100	100	100	100	100	100
7 суток						
гол.	195	211	194	208	193	206
%	99,5	100	99,5	100	99,5	100
14 суток						
гол.	194	211	192	208	192	206
%	99,0	100	98,5	100	99,0	100
21 сутки						
гол.	193	211	191	208	191	206
%	98,5	100	98,0	100	98,5	100
28 суток						
гол.	192	210	190	207	191	205
%	98,0	99,5	97,4	99,5	98,5	99,5
35 суток						
гол.	191	209	189	205	191	204
%	97,4	99,0	96,9	98,6	98,5	99,0

Анализ данных, представленных в этой таблице, показывает, что сохранность цыплят-бройлеров за первую неделю выращивания в контрольных группах 1 к, 3 к и 5 к составляла 99,5%, в то время как в опытных группах 2, 4 и 6 падежа в возрасте 7 суток не наблюдалось. В 14- и 21-дневных возрастах в опытных группах также не было зафиксировано падежа цыплят-бройлеров, в то время как в контрольных группах сохранность птицы составляла 99,0–98,0%. В

возрасте 28 суток сохранность во всех опытных группах составила 99,5%, против 97,4–98,0% в контрольных группах.

В целом за весь срок выращивания (рисунок 4) сохранность цыплят-бройлеров кросса «Смена 9» в опытной группе 2 была на 1,6 % выше, чем в контрольной группе 1к.

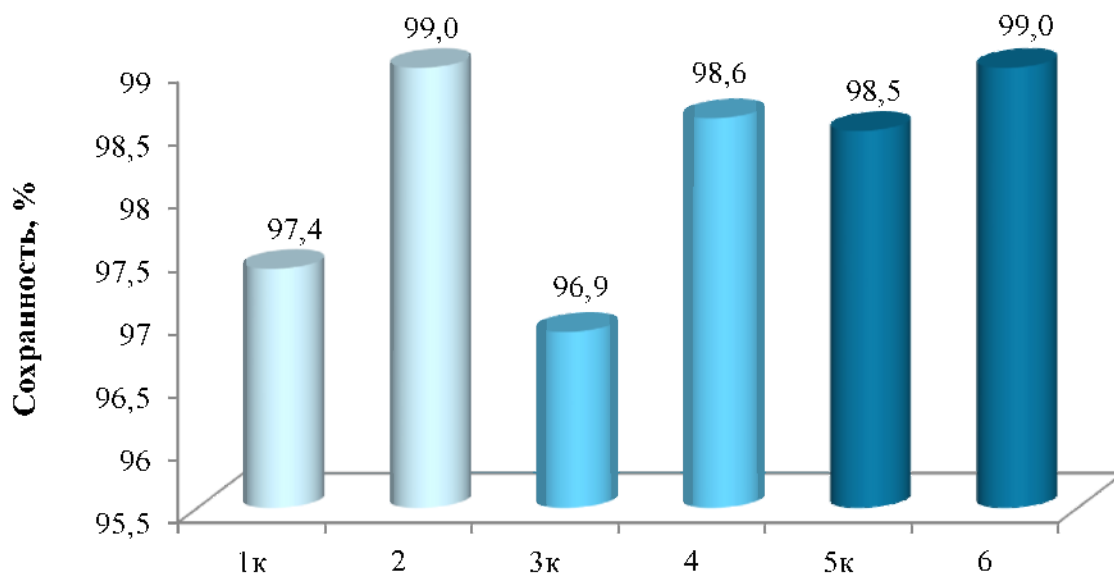


Рисунок 4 – Сохранность цыплят-бройлеров за весь период, %

Показатель сохранности у бройлеров кросса «Росс 308» в 4-й опытной группе был на 1,7 % лучше, по сравнению с контрольной группой 3к. У бройлеров кросса «Кобб 500» сохранность в 6-й опытной группе также была на 0,5 % выше, чем в контрольной группе 5к.

Результаты по потреблению корма бройлерам различных кроссов, при разработанном режиме подготовки яиц к инкубации, приведены таблице 37.

Согласно представленным данным, затраты корма на 1 кг прироста живой массы у цыплят-бройлеров кросса «Смена 9» в опытной группе 2 за весь период выращивания были на 4,35 % ниже, чем в контрольной группе 1к. У бройлеров кросса «Росс 308» конверсия корма в продукцию в опытной группе 4 была улучшена на 3,12 % по сравнению с контрольной группой 3к. Кросс «Кобб 500» в опытной группе 6 также продемонстрировал улучшение этого показателя на 4,37 % по сравнению с контрольной группой 5к.

Таблица 37– Затраты корма на выращивание цыплят-бройлеров, кг.

Показатель	Группа					
	1к	2	3к	4	5к	6
Потребление комбикорма одной головой	3,53	3,58	3,50	3,59	3,54	3,60
Расход комбикорма на поголовье в группе	674,23	748,22	661,50	735,95	676,14	734,40
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы	1,61	1,54	1,60	1,55	1,60	1,53

Таким образом, применение разработанного режима подготовки яиц к инкубации позволило снизить затраты корма на 1 кг прироста живой массы при выращивании цыплят-бройлеров высокопродуктивных кроссов на 3,12–4,37 %.

Для более полной оценки продуктивности трех кроссов бройлеров, выведенных из яиц с предынкубационным прогревом, рассчитывали такой показатель как индекс эффективности выращивания, представленный на рисунке 5.

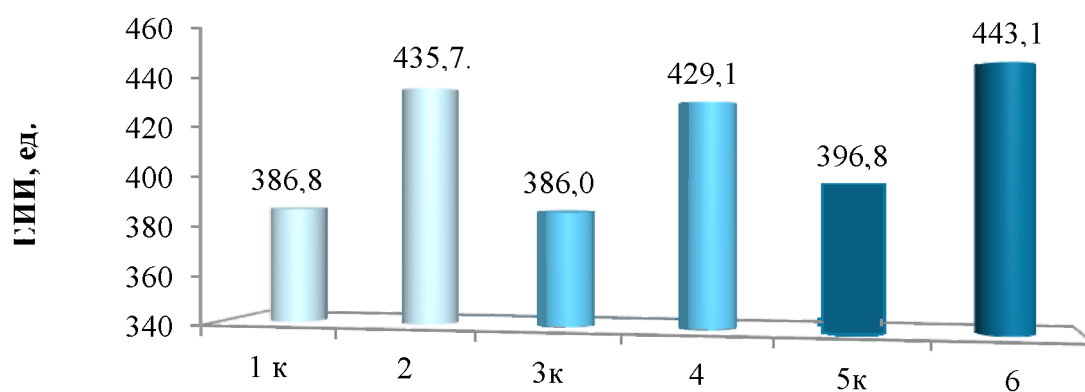


Рисунок 5 – Индекс продуктивности бройлеров различных кроссов, ед.

Анализ данных показал, что во всех опытных группах индекс продуктивности был выше, чем в контрольных группах. Так, у бройлеров кросса «Смена 9» в опытной группе 2 индекс продуктивности превысил контрольный показатель на 48,9 единиц. У бройлеров кросса «Росс 308» в опытной группе 4 этот показатель был выше на 43,0 единицы, чем в группе 3к, а у бройлеров кросса «Кобб 500» в опытной группе 6 – на 46,3 единицы выше, чем в группе 5к.

Анализ полученных данных показал, что самый высокий индекс продуктивности был получен у бройлеров кросса «Кобб 500» в опытной группе 6–443,1 ед., затем шел кросс «Смена 9» - 435,7 ед. (опытная группа 2), а также кросс «Росс 308» - 429,1 ед. (опытная группа 4).

После окончания срока выращивания был произведен убой птицы и проведена оценка полученных тушек.

Результаты, полученные при убое бройлеров, с целью оценки убойного выхода, массы и товарного вида тушек, приведены в таблице 38.

Эти данные свидетельствуют о том, что по показателям убойного выхода, массы и количеству тушек первого сорта опытные группы превосходили контрольные группы.

Цыплята-бройлеры кросса «Смена 9» в опытной группе 2 превосходили своих сверстников в контрольной группе 1 по убойному выходу на 1,1 %. Такое же преимущество по убойному выходу было и у бройлеров кросса «Росс 308» в опытной группе 4, где этот показатель был больше на 1,1 % по сравнению с контрольной группой 3к.

Таблица 38 – Результаты убоя цыплят

Группа	Масса тушек, г	Убойный выход %	Выход тушек 1 сорта, %	Выход тушек 2 сорта, %
1к	1629,3±27,3	72,8	85,8	14,2
2	1752,2±22,4	73,9	96,2	3,8
3к	1621,9±28,7	72,7	85,7	14,3
4	1742,4±23,5	73,8	95,6)	4,4
5к	1644,6±26,2	72,9	85,9	14,1
6	1771,4±21,6	73,9	96,0	4,0

Следует отметить, что убойный выход у бройлеров кросса «Кобб 500» в опытной группе 6 был на 1,0 % больше, а количество тушек 1 сорта выше на 10,1 %, по сравнению с контрольной группой 5к. При этом у всех кроссов бройлеров количество тушек 1 сорта в опытных группах было на 9,9 %–10,4 % больше, по сравнению с соответствующими контрольными группами, независимо от кросса птицы.

При проведении анатомической разделки тушек определяли массу и состояние основных внутренних органов (таблица 39).

Таблица 39 – Абсолютная и относительная масса внутренних органов

Показатель	Группа						
	1к	2	3к	4	5к	6	
Сердце:	г	11,86	12,81	12,05	12,98	11,96	12,94
		±0,51	±0,39	±0,57	±0,40	±0,57	±0,44
	%	0,53	0,54	0,54	0,55	0,53	0,54
Печень:	г	47,67	50,28	47,74	50,76	48,07	51,05
		±1,62	±1,51	±1,65	±1,50	±1,71	±1,55
	%	2,13	2,12	2,14	2,15	2,13	2,13
Легкие:	г	14,10	14,74	14,28	14,87	14,01	14,62
		±0,97	±0,83	±0,98	±0,84	±0,96	±0,85
	%	0,63	0,62	0,64	0,63	0,62	0,61
Мышечный желудок:	г	27,08	28,76	27,22	28,33	27,76	29,24
		±1,71	±1,63	±1,74	±1,65	±1,80	±1,63
	%	1,22	1,21	1,22	1,20	1,23	1,22
Почки:	г	9,62	9,96	9,82	10,15	9,71	10,07
		±0,89	±0,71	±0,91	±0,74	±0,92	±0,76
	%	0,43	0,42	0,44	0,43	0,43	0,42

На основании данных, представленных в этой таблице, можно заключить, что больших отклонений между опытными и контрольными группами не наблюдалось в массе и состоянии внутренних органов в зависимости от используемого кросса цыплят-бройлеров. Все основные внутренние органы соответствовали физиологическим нормам для цыплят-бройлеров по своей массе, размерам и внешнему виду, независимо от кросса птицы.

Результаты оценки мясных качеств тушек бройлеров в изучаемых группах приведены в таблице 40.

Данные таблицы показывают, что по выходу порционных частей тушки, таких как грудка, бедро, голень и крылья, преимущество было у бройлеров в опытных группах 2, 4 и 6 по сравнению с контрольными группами 1к, 3к и 5к, независимо от кросса птицы. При этом выход наиболее ценной части тушки – грудки – у бройлеров кросса «Смена 9» в опытной группе 2 был на 1,1 % выше, чем в контрольной группе 1к.

Таблица 40 – Мясные качества тушек цыплят-бройлеров

Показатель	Группа					
	1к	2	3к	4	5к	6
Выход частей тушки, %:						
грудка	34,3	35,4	34,4	35,6	34,6	35,8
бедро	17,2	17,1	17,2	17,3	17,4	17,5
голень	12,1	12,0	11,9	12,1	12,2	12,3
крыло	10,5	10,7	10,6	10,8	10,7	10,9
каркас	22,4	22,5	22,3	22,6	22,4	22,6
Выход мышц в частях тушки, %:						
грудки	29,3	29,5	29,3	29,6	29,4	29,7
бедра	12,7	12,8	12,5	12,6	12,6	12,7
голени	8,3	8,4	8,3	8,4	8,5	8,6
крыла	4,5	4,6	4,7	4,8	4,5	4,7
каркаса	7,2	7,3	7,3	7,4	7,4	7,5
Выход съедобных частей в тушке, всего, %	76,3	77,3	76,3	77,4	77,3	78,1
в т. ч.:						
мышцы	62,0	62,6	62,1	62,8	62,4	63,2
кожа	12,5	12,8	12,4	12,7	12,9	13,0
абдоминальный жир	1,8	1,9	1,8	1,9	2,0	1,9
Выход несъедобных частей, %	23,7	22,7	23,7	22,6	22,7	21,9

В тушках бройлеров кросса «Росс 308» в опытной группе 4 и в тушках бройлеров «Кобб 500» в опытной группе 6 выход грудки был на 1,2 % выше по сравнению с контрольными группами 3к и 5к соответственно. Что касается выхода других частей тушки, то здесь также наблюдалось преимущество опытных групп на 0,1–0,2 % по сравнению с контрольными группами. По выходу всех мышц в тушках опытные группы опережали контрольные на 0,6–0,8 %.

В целом выход съедобных частей в тушках в опытных группах 2, 4 и 6 был на 0,8–1,1 % выше, чем в контрольных группах 1к, 3к и 5к. Это обусловлено в основном более высоким выходом мышц в тушках опытных групп.

Сравнительная оценка мясных качеств тушек разных кроссов выявила, что тушки бройлеров кросса «Кобб 500» в опытной группе 6 имели несколько лучшие показатели по выходу мышц, в том числе грудных, а по выходу съедобных частей опережали на 0,8 % кросс «Смена 9», и на 0,7 % кросс «Росс 308».

Таким образом, на основании данных, полученных в третьем опыте, было установлено, что разработанный режим предынкубационного прогрева яиц оказывает влияние на результаты инкубации и дальнейшую продуктивность цыплят-бройлеров. Установлено, что прогрев яиц непосредственно перед инкубацией в течение 12 ч при 27°С в опытных группах 2 (кросс «Смена 9»), 4 (кросс «Росс 308») и 6 (кросс «Кобб 500») способствовал повышению вывода молодняка и дальнейшей продуктивности цыплят-бройлеров.

4. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОВЕРКА

С целью подтверждения результатов, полученных в опытах, была проведена производственная проверка выращивания цыплят-бройлеров различных кроссов, выведенных из яиц с использованием разработанных режимов предынкубационной подготовки.

Производственная проверка проводилась в СПЦ «Загорское ЭПХ» Московской области на инкубационных яйцах и цыплятах-бройлерах кроссов «Смена 9», «Росс 308» и «Кобб 500» (Приложение А).

В вариантах Базовый 1 и Новый 1 использовалась птица кросса «Смена 9», в вариантах Базовый 2 и Новый 2 – птица кросса «Росс 308», в вариантах Базовый 3 и Новый 3 – птица кросса «Кобб 500». В новых вариантах 1, 2 и 3 цыплята-бройлеры были выведены из яиц со сроком хранения 14 суток и предынкубационным прогревом яиц в течение 12 часов, при температуре 27°C. В базовых вариантах 1, 2 и 3 цыплята-бройлеры были выведены из яиц со сроком хранения 14 суток, но без предынкубационного прогрева яиц.

Результаты, полученные при проведении производственной проверки представлены в таблице 41.

Таблица 41 – Результаты производственной проверки

Показатель	Базовый 1	Новый 1	Базовый 2	Новый 2	Базовый 3	Новый 3
Кросс птицы	Смена 9	Смена 9	Росс 308	Росс 308	Кобб 500	Кобб 500
Заложено яиц, шт.	720	720	720	720	720	720
Вывод цыплят, %	74,3	78,4	73,9	78,3	73,8	78,1
Количество цыплят, гол.	535	565	532	564	531	562
Живая масса 1 цыпленка, г	43,3	43,4	43,2	43,3	43,3	43,4
Затраты на инкубацию, руб.	26750	28250	26600	28200	26550	28100
Сохранность поголовья, %	97,6	98,8	97,0	98,3	97,8	98,9
Поголовье в конце выращивания, гол.	522	558	516	554	519	556

Продолжение таблицы 41

Живая масса 1 гол. в конце выращивания, г	2236	2382	2230	2362	2251	2395
Общая масса цыплят на конец выращивания, кг.	1167,7	1329,2	1150,7	1308,5	1168,3	1331,6
Общий прирост живой массы, кг.	936,05	1083,99	920,88	1064, 29	938,38	1087,7
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг.	1,62	1,56	1,61	1,55	1,60	1,54
Расход корма всего, кг.	1516,40	1691,02	1482,62	1649,65	1498,21	1675,06
Стоимость 1 кг корма, руб.	35,20	35,20	35,20	35,20	35,20	35,20
Стоимость комбикорма всего, руб.	53377,3	59523,9	52188,2	58067,7	52737,0	58962,1
Всего затрат на прирост, руб.	76253,3	85034,1	74554,6	82953,8	75338,6	84231,6
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	81,46	78,44	80,96	77,94	80,29	77,44
Убойный выход, %	72,7	73,8	72,6	73,7	72,8	73,9
Выход мяса всего, кг.	848,92	980,95	835,41	964,36	850,52	984,05
Затраты на убой, руб.	13572,0	14508,0	13416,0	14404,0	13494,0	14456,0
Всего затрат на производство мяса, руб.	116575,3	127792,1	114570,6	125557,8	115382,6	126787,6
Себестоимость 1 кг мяса, руб.	137,32	130,27	137,14	130,20	135,66	128,84
Выручка от реализации мяса, руб.	144316,4	166761,5	142091,7	163941,2	144588,4	167288,5
Прибыль, руб.	27741,1	38969,4	27449,1	38383,4	29205,8	40500,9
Уровень рентабельности, %	23,80	30,49	23,96	30,57	25,31	31,94

Результаты производственной проверки показали, что рентабельность производства мяса цыплят-бройлеров кросса «Смена 9» в новом варианте 1 повысилась на 6,69 %, по сравнению с базовым вариантом 1. Рентабельность производства мяса цыплят-бройлеров кросса «Росс 308» в новом варианте 2

повысилась на 6,61 %, по сравнению с базовым вариантом 2. Уровень рентабельности производства мяса цыплят-бройлеров кросса «Кобб 500» в новом варианте 3 повысился на 6,63 %, по сравнению с базовым вариантом 3.

По результатам производственной проверки был произведен расчет экономической эффективности выращивания цыплят-бройлеров разных кроссов по формуле:

$$\mathcal{E} = (C_{\text{б}} - C_{\text{н}}) \times A_{\text{н}}, \text{ где}$$

$C_{\text{б}}$ и $C_{\text{н}}$ – себестоимость 1 кг мяса, соответственно в базовых и новых вариантах, рублей;

$A_{\text{н}}$ – валовый объем производства мяса в новых вариантах.

Исходя из этого, экономическая эффективность производства мяса цыплят-бройлеров кросса «Смена 9» составила:

1) $\mathcal{E} = (137,32 - 130,27) \times 980,95 = 6915,70$ рублей или 12240,18 рублей в расчете на 1000 голов бройлеров.

2) Экономическая эффективность производства мяса цыплят-бройлеров кросса «Росс 308» составила:

$\mathcal{E} = (137,14 - 130,20) \times 964,36 = 6692,66$ рублей или 11866,42 рублей в расчете на 1000 голов бройлеров.

3) Экономическая эффективность производства мяса цыплят-бройлеров кросса «Кобб 500» составила:

$\mathcal{E} = (135,66 - 128,84) \times 984,05 = 6711,22$ рублей или 11941,67 рублей в расчете на 1000 голов бройлеров.

Таким образом, результаты производственной проверки подтвердили данные, полученные в опытах, и показали экономическую эффективность применения разработанных режимов предынкубационной подготовки длительно хранившихся яиц и дальнейшего выращивания цыплят-бройлеров различных высокопродуктивных кроссов.

5. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для оценки результатов, полученных в наших экспериментах, был проведен анализ публикаций других исследователей, работающих в данной области, и выполнено сопоставление с данными, полученными в наших опытах.

Основной целью наших исследований являлось изучение влияния различной продолжительности и температурных режимов предварительного прогрева длительно хранившихся инкубационных яиц на результаты инкубации и продуктивные качества современных кроссов цыплят-бройлеров.

Согласно мнению ряда авторов, для обеспечения высокой выводимости яиц и получения качественного молодняка, срок хранения инкубационных яиц не должен превышать 7–10 дней [92, 105, 152]. Однако, в ряде случаев возникает необходимость увеличения периода сбора яиц, например, при проведении селекционных мероприятий, при снижении яйценоскости родительского стада, а также для формирования крупных партий суточных цыплят. В связи с этим, актуальной является задача увеличения срока хранения инкубационных яиц без ущерба для их качества.

В научной литературе приводятся многочисленные данные о том, что при длительном хранении яиц снижаются их качественные характеристики. Так, происходят потери массы яиц от 0,5 до 3,7 % в зависимости от сроков хранения яиц, снижаются морфологические показатели, в том числе единицы Хау на 2–7 ед., повышается кислотное число желтка и другие показатели качества яиц [90, 98, 111].

Например, приводятся данные о том, что при хранении инкубационных яиц мясных кур в течение 14 дней статистически значимо ухудшились такие показатели качества как кислотное число желтка, индекс белка, индекс желтка, единицы Хау, плотность яиц [24].

Нами, при изучении качества инкубационных яиц до и после хранения, было также установлено ухудшение некоторых свойств яиц при их хранении до 14 суток. Так, произошли потери массы яиц, которые были в пределах 1,25–1,41

%. Наблюдалось увеличение высоты воздушной камеры в яйцах на 2,13–2,18 мм, при этом снизились показатели плотности яиц на 0,27–0,46 % и единицы Хау на 3,4–4,5 ед., а также повысилось кислотное число желтка на 4,3–6,4 %. Однако, по содержанию витаминов в желтке и белке яиц, а также каротиноидов в желтке значительного снижения этих показателей при хранении яиц не наблюдалось.

Многие исследователи указывают на то, что длительное хранение инкубационных яиц отрицательно сказывается на эмбриональном развитии зародыша. [41, 44, 48, 102, 113, 126]. Так, например, исследованиями, проведенными во ВНИТИП Дядичкиной Л.Ф., Зотовым А.А. и другими, было установлено, что в яйцах с длительным сроком хранения эмбриональная смертность повышается в первую неделю инкубации и в выводной период [27, 41, 44, 128].

По сообщению А.И. Киселева и др. в результате исследований по изучению влияния условий и сроков прединкубационного хранения яиц на жизнеспособность эмбрионов кур было показано, что перед закладкой на инкубацию целесообразно обеспечить яйцам состояние покоя на протяжении 2–3 суток с даты снесения, а если инкубационные яйца подлежат длительному хранению свыше 10–12 суток, тогда при этом целесообразно применять некоторые технологические приемы, с целью сохранения воспроизводительных качеств таких яиц. Следует иметь в виду, что при увеличении хранения яиц свыше этих сроков, может понизиться выводимость яиц и вывод молодняка на 0,29 % и 0,48 % соответственно, за каждый день хранения яиц [48].

Также имеются сведения о том, что эмбрионы в яйцах, хранившихся 14 дней без прогрева, значительно отставали в развитии, хуже использовали питательные вещества желтка и белка из амниотической жидкости, а в крови эмбрионов и суточных цыплят отмечалось более низкое содержание глюкозы ($p \leq 0,05$) [24].

Таким образом, зная особенности качества инкубационных яиц и законы эмбриогенеза, можно корректировать программу инкубации яиц, полученных от кур разных генотипов с первых суток с целью снижения риска ранней эмбриональной смертности и повышения результатов инкубации [33, 166].

В наших опытах, проведенных на разных кроссах цыплят-бройлеров, при оценке эмбрионального развития также было установлено, что количество эмбрионов с первой категорией развития в опытных группах было на 28,8–30,4 % больше, чем в контроле.

Важно, что количество эмбрионов, имеющих недостаточное развитие (третья категория) на всех этапах инкубации, в опытных группах не было отмечено, а в яйцах контрольных групп было 1,5–2,6 % эмбрионов, имеющих третью категорию развития.

Известно, что длительное хранение инкубационных яиц отрицательно влияет на их воспроизводительные качества, в частности на выводимость яиц и вывод молодняка [28, 41, 82, 101, 119, 141, 149].

Так, Шешенин Д.В. В своих исследованиях по изучению влияния сроков хранения инкубационных яиц на выводимость и постэмбриональное развитие цыплят-бройлеров отмечал значительное снижение выводимости яиц и вывода цыплят при сроке хранения яиц в течение 15 дней [110, 111].

В опытах, которые были проведены на инкубационных яйцах с 2-недельным сроком хранения, было установлено значительное снижение результатов инкубации, а при дальнейшем выращивании бройлеров до 6-недельного возраста живая масса снижается на 6,53 %, по сравнению с цыплятами, которые вывелись из яиц без хранения [132].

Аналогичные результаты были получены и в наших опытах. Так, выводимость яиц в контрольных группах была на 4,6–5,8 %, а вывод цыплят на 4,5–5,7 % ниже, по сравнению с опытными группами.

Имеются сведения о том, что при необходимости удлинения сроков хранения яиц применяют специальные приемы сохранения их инкубационных качеств в процессе хранения. В том числе рекомендуется начинать проводить

прогревание яиц не позднее, чем через 2–3 дня после их снесения курами. Яйца подвергают дезинфекции, затем размещают в лотках и осуществляют прогревание в инкубаторах в течение 5 часов с заданной температурой 37,8–38 °С, охлаждают их до комнатной температуры и переносят в яйцесклад, где хранят до закладки в инкубатор [92].

Например, с целью повышения воспроизводительных качеств длительно хранившихся яиц рекомендуется использовать однократный прогрев яиц до температуры 37,8 – 38,0 °С в течение 5 часов, а затем хранить их до 15 суток при температуре 14 – 16 °С и относительной влажности 66 %. Использование такого приема снижает эмбриональную гибель и отходы инкубации на 2,19 %, повышает выводимость на 5,57 %, а также способствует повышению живой массы бройлеров в конце срока откорма на 4,56 %, при этом сохранность птицы повышается на 8,6 % [109, 110].

По данным Зотова А.А. и др. [41]. при 14-суточном хранении яиц кур высокопродуктивного кросса «Росс 308» было установлено достоверное снижение основных показателей качества яиц. Для устранения этих недостатков осуществляли периодическое прогревание яиц через каждые 5 дней в течение всего периода хранения. Применение такого приема обеспечило повышение выводимости яиц на 3,24–4,59 % в сравнении с яйцами, которые не были подвергнуты прогреванию. Данный способ хранения яиц оказал благоприятное влияние на результаты инкубации и качество суточного молодняка. Предложенный режим способствовал лучшему эмбриональному развитию в процессе инкубации длительно хранившихся яиц.

Долгорукова А.М. и др. [23] изучая влияние двукратного прогрева яиц кур пород корниш и плимутрок при хранении до 14 дней установили, что худшие результаты показателей инкубации по двум породам кур были получены в яйцах, которые не подвергались периодическому прогреву во время хранения. В яйцах, полученных от кур породы «Плимутрок» с 7-дневным сроком хранения результаты инкубации были до 10 % выше, по сравнению с яйцами, хранившимися 14 суток. Было отмечено, что при инкубации длительно

хранившихся яиц без прогрева было много эмбрионов погибших в первый период инкубации – от 1 до 7 суток. В результате было установлено, что применение 2-кратного прогрева яиц породы «Корниш» способствовало повышению результатов инкубации на 2,4 %, а у породы «Плимутрок» - на 10,8 %.

Необходимо отметить, что исследования, которые были проведены в предыдущие годы, в основном, были направлены на разработку способов по сохранению инкубационных качеств яиц с целью их длительного хранения.

В наших исследованиях мы изучали влияние различных режимов прогрева яиц в инкубационном шкафу непосредственно перед инкубацией на результаты инкубации, качество цыплят и продуктивность современных кроссов бройлеров, выведенных из яиц с длительным сроком хранения.

В частности, определяли влияние различной температуры и продолжительности прогрева длительно хранившихся инкубационных яиц на результаты инкубации и продуктивность бройлеров, отечественной и зарубежной селекции.

В связи с этим, целью наших исследований явилось определение оптимальных параметров предварительного прогрева инкубационных яиц, хранившихся в течение продолжительного периода, для повышения их инкубационных качеств и улучшения показателей продуктивности бройлеров.

Для достижения поставленной цели были сформированы экспериментальные группы, в которых инкубационные яйца подвергались предварительному прогреву при различных температурных режимах и в течение разного времени. Контрольная группа инкубировалась без предварительного прогрева. В процессе инкубации проводился мониторинг основных показателей, таких как процент выводимости, количество не оплодотворенных яиц и эмбриональная смертность на разных стадиях развития.

После вывода цыплят оценивалось их качество, жизнеспособность и живая масса. Далее, в процессе выращивания бройлеров, отслеживались такие параметры, как среднесуточный привес, конверсия корма и сохранность

поголовья. Полученные данные подвергались статистической обработке для выявления достоверных различий между группами с разными режимами прогрева.

Результаты исследований показали, что предварительный прогрев инкубационных яиц, хранившихся длительное время, оказывает существенное влияние на результаты инкубации и продуктивность бройлеров. Были выявлены оптимальные параметры температуры и продолжительности прогрева, обеспечивающие повышение выводимости, улучшение качества цыплят и увеличение продуктивности бройлеров отечественной и зарубежной селекции.

В итоге, при проведении экспериментов, нами было установлено, что прогрев яиц непосредственно перед инкубацией в течение 9–12 часов при температуре 25 – 27°C оказал положительное влияние на результаты инкубации. Такой способ подготовки яиц непосредственно перед инкубацией позволил снизить на 0,76–1,14 % отход яиц таких категорий как «ложный неоплод» и «кровавое кольцо». При этом количество «замерших» эмбрионов снизилось на 0,37–0,38 %, а также сократилось количество «задохликов» на 1,13–1,51 %, по сравнению с яйцами, которые не подвергались прогреванию.

Анализ отечественной и зарубежной литературы показал, что длительное хранение инкубационных яиц приводит к затяжному выводу цыплят, поэтому так называемое «окно вывода», которое определяется, как период времени, прошедший от первого до последнего вылупления цыпленка увеличивается [42, 50, 54, 111, 116, 117, 124, 131].

Например, некоторые авторы указывают на то, что чем дольше хранятся яйца, тем раньше начинается вывод, и он дольше продолжается, растягивая «окно вывода» на 12 часов больше, по сравнению со сроком хранения 1–4 дня. При этом растянутый вывод приводит к снижению качества выведенных цыплят [43, 54, 164].

На практике для сокращения «окна вывода» применяют калибровку яиц по массе с закладкой крупных яиц в более ранние сроки, позволяя тем самым получать более однородный суточный молодняк [68, 92, 114].

Наши исследования выявили, что предынкубационный прогрев яиц в течение 9–12 часов при температуре 25–27°C значительно сокращает "окно вывода" в опытных группах в среднем на 5–6 часов по сравнению с контрольными группами. Это приводило к более синхронному выводу цыплят и уменьшению временного разброса. Отмечено, что цыплята опытных групп отличались большей выравненностью по живой массе, что обусловило повышение однородности суточного молодняка на 7,3–8,7 % относительно контрольных групп.

С целью детальной оценки продуктивности бройлеров, полученных из яиц, прошедших предынкубационный прогрев, нами было проведено выращивание цыплят кроссов «Смена 9», «Росс 308» и «Кобб 500», выведенных из яиц после 14 суток хранения.

В научной литературе имеются сведения о том, что у бройлеров, которые были получены из яиц длительного хранения (до 14 суток), при выращивании была более низкая сохранность на 2,1–3,2 % и живая масса на 4,2–5,7 %, а также повысились затраты корма на 3,6–4,5 %, в отличие от бройлеров, выведенных из яиц 7-дневного хранения. [28].

Другие авторы сообщают, что использование приема прогрева яиц в период длительного хранения способствует повышению средней живой массы в конце откорма на 4,61 %, а также сохранности птицы на 8,6 % [64, 110, 111].

Например, последствия негативного влияния старения на свойства инкубационных яиц можно частично нивелировать, используя ряд способов, в том числе с помощью прогрева, которое обеспечивает развитие до необходимой стадии эмбриогенеза. При этом к предынкубационному хранению менее чувствительны яйца с эмбрионами на стадии гастролы [39].

Приводятся сведения о том, что у бройлеров, выведенных из яиц с длительным сроком хранения и дальнейшем их выращивании до 37 дней,

снижается интенсивность роста и сохранность бройлеров на 2–3 %, а также ухудшается конверсия корма, по сравнению со сверстниками от кур при нормативном сроке хранения яиц [102].

В наших экспериментах на разных кроссах установлено, что в 35-дневном возрасте живая масса у цыплят-бройлеров, выведенных из яиц кросса «Смена 9» с предварительным прогревом (опытная группа 2) была на 5,96 % выше (при $p \leq 0,01$), чем в контрольной группе 1к без прогрева. Положительное влияние прогревания яиц непосредственно перед инкубацией на живую массу бройлеров было также отмечено и у кроссов «Росс 308» и «Кобб 500». Так, у бройлеров «Росс 308» живая масса в конце выращивания в опытной группе 4 была на 5,84 % выше (при $p \leq 0,01$), чем в контрольной группе 3к. У бройлеров «Кобб 500» живая масса в опытной группе 6 этот показатель также был на 6,23 % выше (при $p \leq 0,01$), по сравнению с контрольной группой 5к.

Результаты сравнительной оценки продуктивности бройлеров различных кроссов показали, что самая высокая живая масса в конце откорма была отмечена у бройлеров кросса «Кобб 500», которая была на 1,08 % выше, чем у бройлеров кросса «Смена 9» и на 1,52 % выше, по сравнению с бройлерами кросса «Росс 308». Но при этом различия в живой массе бройлеров между кроссами были статистически не значимы.

Некоторые авторы сообщают, что качество суточных бройлеров, при больших сроках хранения яиц, значительно снижается, цыплята имеют низкий прирост живой массы и повышенный отход птицы, что приводит к снижению сохранности бройлеров в первые 10 и 14 суток откорма [101, 103].

Результаты наших опытов показали, что сохранность цыплят-бройлеров, выведенных из яиц при новом режиме у кросса «Смена 9» была на 1,6 %, у «Росс 308» на 1,7 % и у бройлеров кросса «Кобб 500» на 0,5 % выше, чем в контроле.

Имеются сведения о том, что при выращивании бройлеров, выведенных с большим сроком хранения ухудшается показатель конверсии корма.

Исследования, проведенные в СибНИИП, показали, что при хранении инкубационных яиц мясного кросса в течение одной, двух и трех недель затраты корма на 1 кг прироста живой массы повышаются на 0,05–0,14 кг, в сравнении со свежими яйцами [49].

При проведении наших исследований также было отмечено повышение затрат корма на 1 кг прироста у бройлеров, выведенных из яиц со сроком хранения 14 суток. Однако, применение разработанного технологического приема подготовки яиц к инкубации позволило снизить затраты корма на 1 кг прироста живой массы при выращивании цыплят-бройлеров высокопродуктивных кроссов на 3,12–4,37 %.

Продуктивность и мясные качества цыплят-бройлеров во многом зависят от используемого кросса птицы. Различные кроссы имеют свои особенности, недостатки и преимущества, которые влияют на рентабельность производства и качество готовой продукции [1, 2, 19, 38].

В последнее время селекционерами и генетиками созданы новые высокопродуктивные кроссы мясной птицы, в том числе и в нашей стране [37].

Так, специалистами ВНИТИП и СГЦ «Смена» создан новый отечественный кросс мясной птицы «Смена 9» [30, 31].

Однако в настоящее время в нашей стране в бройлерном производстве в основном используются два зарубежных кросса – «Росс 308» и «Кобб 500» [29].

Поэтому одной из задач нашей работы являлось изучение влияния различных режимов прогрева яиц на результаты инкубации, качество цыплят и продуктивность бройлеров отечественного кросса «Смена 9» в сравнении с лучшими зарубежными кроссами – «Росс 308» и «Кобб 500».

В результате проведенных нами исследований было установлено, что по зоотехническим показателям бройлеры отечественного кросса «Смена 9» практически не уступают таким зарубежным кроссам как «Росс 308» и «Кобб 500».

Так, у бройлеров кросса «Смена 9», выведенных из яиц при разработанном режиме, такой комплексный показатель как индекс продуктивности был на 48,9 единиц, у бройлеров кросса «Росс 308» на 43,0 ед., у бройлеров кросса «Кобб 500» на 46,3 ед. выше, чем в контроле. Это свидетельствует о высоком генетическом потенциале отечественного мясного кросса птицы.

Что же касается мясных качеств тушек, то в наших исследованиях бройлеры кросса «Смена 9» несколько уступали бройлерам зарубежных кроссов. О высоких мясных качествах бройлеров кроссов «Росс 308» и «Кобб 500» сообщает ряд авторов [2, 40, 45, 55, 89].

Сравнительная оценка мясных качеств тушек разных кроссов, проведенных нами, показала, что более высокими мясными качествами обладали тушки бройлеров кросса «Кобб 500», которые по выходу съедобных частей опережали на 0,8 % кросс «Смена 9», а также на 0,7 % кросс «Росс 308».

Таким образом, на основании данных, полученных в наших исследованиях, было установлено, что разработанный режим предынкубационного прогрева яиц оказывает положительное влияние на результаты инкубации и дальнейшую продуктивность цыплят-бройлеров.

Проведенная производственная проверка подтвердила результаты, полученные в наших опытах. Экономическая эффективность, при расчете на 1000 голов цыплят-бройлеров, составила от 11866,42 до 12240,18 рублей, в зависимости от используемого кросса птицы.

Таким образом, анализируя результаты, которые были получены в проведенных нами экспериментах и сравнивая их с данными, полученными другими исследователями, можно заключить, что предложенный способ подготовки яиц к инкубации после 14 суток хранения методом их прогрева непосредственно перед инкубацией в течение 9 – 12 ч при температуре 25 – 27°C, способствовал повышению вывода молодняка и дальнейшей продуктивности цыплят-бройлеров.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования по изучению влияния различных режимов прогрева длительно хранившихся яиц на результаты инкубации и продуктивность цыплят-бройлеров позволяют сделать следующие выводы:

1. Длительное хранение инкубационных яиц мясных кур в течение 14 суток привело к потерям их массы на 1,25–1,41 %, увеличению высоты воздушной камеры на 2,13–2,18 мм, при этом снизились показатели плотности яиц на 0,27–0,46 % и единицы Хау на 3,4–4,5 ед., а также повысилось кислотное число желтка на 4,3–6,4 %. Содержание витаминов А и В₂ в желтке и В₂ в белке яиц, а также каротиноидов в желтке значительно не изменилось.

2. Установлено, что прогрев яиц непосредственно перед инкубацией в течение 9–12 часов при температуре 25–27°C оказал положительное влияние на развитие эмбрионов на протяжении всего процесса инкубации. При этом режиме наблюдались лучшие показатели по средней категории развития эмбрионов, которые были на уровне 1,08–1,11, против 1,40–1,43 в контроле.

3. Предынкубационный прогрев яиц в течение 9–12 часов при температуре 25–27°C оказал положительное влияние на результаты инкубации. Так, выводимость длительно хранившихся инкубационных яиц в опытных группах была на 4,6–5,8 % выше, а вывод молодняка на 4,5–5,7 % больше, чем в контроле, где инкубацию яиц проводили без предварительного прогрева.

4. Установлено, что прогрев яиц предлагаемым способом непосредственно перед инкубацией способствовал сокращению продолжительности вывода в среднем на 5–6 часов. Цыплята были более выравнены по живой массе, в связи с этим однородность суточного молодняка в опытных группах была на 7,3–8,7 % выше, чем в контроле.

5. Результаты дальнейшего выращивания цыплят-бройлеров разных кроссов, выведенных из яиц при разработанном режиме предынкубационного прогрева, показали, что живая масса бройлеров кросса «Смена 9» была достоверно на 5,96 % ($P \leq 0,01$) больше, по сравнению с контролем. Цыплята-бройлеры кроссов «Росс 308» и «Кобб 500» по живой массе также достоверно

превосходили своих сверстников в контрольных группах на 5,84 % ($P \leq 0,01$) и 6,23 % ($P \leq 0,01$) соответственно.

6. Используемый технологический прием прогрева яиц непосредственно перед инкубацией оказал положительное влияние на сохранность бройлеров, которая в опытных группах была на 0,5–1,7 % выше по сравнению с контролем.

7. Применение разработанного режима подготовки яиц к инкубации позволило снизить затраты корма на 1 кг прироста живой массы при выращивании цыплят-бройлеров высокопродуктивных кроссов на 3,12–4,37 %. При этом индекс продуктивности у бройлеров кросса «Смена 9» был на 48,9 единиц, «Росс 308» – на 43 ед. и «Кобб 500» – на 46,3 ед. выше, чем в контроле.

8. Оценка мясных качеств тушек показала, что выход съедобных частей в тушках в опытных группах был на 0,8–1,1 % выше, чем в контрольных группах. Это произошло, в основном, за счет более высокого выхода мышц в тушках опытных групп. Более высокими мясными качествами обладали тушки бройлеров кросса «Кобб 500», которые по выходу съедобных частей опережали на 0,8 % кросс «Смена 9», и на 0,7 % кросс «Росс 308».

9. Результаты производственной проверки подтвердили данные, полученные в опытах, и показали экономическую эффективность применения разработанного режима прединкубационной подготовки длительно хранившихся яиц на результаты инкубации и дальнейшие показатели продуктивности цыплят-бройлеров высокопродуктивных кроссов. Экономическая эффективность, при расчете на 1000 голов цыплят-бройлеров, составила от 11866,42 до 12240,18 рублей, в зависимости от используемого кросса птицы (в ценах 2024 года).

10. Уровень рентабельности производства мяса цыплят-бройлеров, выведенных из яиц при разработанном режиме прединкубационного прогрева, в новом варианте у кросса «Смена 9» повысился на 6,69 %, кросса «Росс 308» – на 6,61 % и кросса «Кобб 500» – на 6,63 % по сравнению с базовым вариантом.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ

Для повышения результатов инкубации и дальнейшей продуктивности цыплят-бройлеров высокопродуктивных кроссов, выведенных из яиц со сроком хранения 14 суток, рекомендуется применять перед началом инкубации прогрев яиц в течение 9–12 часов при температуре 25 – 27°C.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

В дальнейшем перспективно продолжить исследования по разработке способов и режимов подготовки яиц для инкубации с длительными сроками хранения, как для мясной, так и для яичной птицы, с целью получения крупных партий суточного молодняка.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдулхаликов, Р.З. Продуктивность и мясные качества отечественных бройлеров при продленном откорме /Р.З Абдулхаликов// Мясная индустрия. – 2012. – №12. – С. 52–54.
2. Абдулхаликов, Р.З. Мясные качества тушек крупных мясных цыплят кроссов «Росс-308» и «Кобб-500» / Р.З. Абдулхаликов. – Текст: непосредственный // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 4. – С. 25–27.
3. Азарнова, Т.О. Профилактика негативных последствий длительного хранения яиц / Т.О. Азарнова, И.И. Кочиш, О.В. Агуреева, М.С. Найденский, С.Ю. Зайцев, Л.Ю. Азарнова // Ветеринария. – 2017. – № 9. – С. 53–56.
4. Азарнова, Т.О. Влияние оксидативного стресса, обусловленного использованием в инкубацию яиц старого родительского стада кур, на морфологический состав крови молодняка, при корригировании их эмбриогенеза цитохромом С / Т.О. Азарнова, С.В. Успенский, И.И. Кочиш, И.С. Луговая. – Текст: непосредственный // В сборнике: Молодые ученые-науке и практике АПК. Материалы научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых. Витебск. – 2023. – С. 14-17.
5. Азарнова, Т.О. Особенности динамики липопероксидации у эмбрионов кур в условиях промышленной инкубации при трансовариальном использовании феруловой кислоты / Т.О. Азарнова, А.М. Резвых, И.И. Кочиш, И.С. Луговая. – Текст: непосредственный // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Биология. – 2024. – Т. 17. – № 1. – С. 82–94.
6. Аргунов, М.Н. Влияние стресс-факторов на инкубацию яйца кур и продуктивное здоровье цыплят-бройлеров / Н.М Аргунов, В.А. Степанов, К.В. Петунина. – Текст: непосредственный // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2015. – № 4 (47), Ч. 2. – С. 66–75.
7. Аристов, А.В. Продуктивность цыплят-бройлеров современных кроссов / А.В. Аристов, Д.А. Саврасов, Ю.С. Мельников, Я.И. Чагина. – Текст:

электронный // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – №4. – С. 200–202.

8. Астраханцев, А.А. Влияние сроков выращивания цыплят-бройлеров на продуктивные качества и эффективность производства мяса /А.А. Астраханцев, И.Н. Ворошилов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 3 (27). – С. 92–95.

9. Астраханцев, А.А. Влияние плотности посадки на продуктивность цыплят-бройлеров при различных сроках выращивания / А.А. Астраханцев // Вестник Башкирского ГАУ. – 2015. – № 1 (33). – С. 45–48.

10. Астраханцев, А.А. Влияние технологических факторов на реализацию продуктивного потенциала цыплят-бройлеров / А.А. Астраханцев, С.Л. Воробьева. – Текст: непосредственный // Птицеводство. – 2020. – № 2. – С. 40–45.

11. Березина, В.В. Возраст родительского стада и качество инкубационных яиц кросса Ross 308 / В.В. Березина // В сборнике: Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК. Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся. Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Санкт-Петербург. – 2022. – С. 197–199.

12. Буяров, В.С. Технологические и экономические аспекты развития мясного птицеводства / В.С. Буяров, А.В. Буяров. – Текст: электронный // Биология в сельском хозяйстве. – 2022. – № 2 (35). – С. 7–12.

13. Буяров, В.С. Технология содержания и кормления родительского стада мясных кур и цыплят-бройлеров / В.С. Буяров, А.В. Буяров, М.А. Талалаева, А.С. Мошанец. – Текст: электронный // Биология в сельском хозяйстве. – 2023. – № 2 (39). – С. 5–11.

14. Васильева, Л.Т. Качество инкубационных яиц кросса Ross 308 в зависимости от возраста родительского стада / Л.Т. Васильева, А.Г. Бычаев // В сборнике: Стратегии и векторы развития АПК. Сборник статей по материалам

национальной конференции, посвященной 100-летию Кубанского ГАУ. Краснодар. – 2021. – С. 3–6.

15. Вахапова, А.Ю. Продуктивность цыплят-бройлеров в зависимости от качества инкубационного яйца / А.Ю. Вахапова // Сборник статей IV Международного научно-исследовательского конкурса. Петрозаводск. – 2022. – С. 348–356.

16. Вороков, В. Результаты откорма крупных цыплят в клетках / В. Вороков, Б. Абдулхаликов. – Текст: непосредственный // Птицеводство. – 2005. – № 8. – С. 6.

17. Гадиев, Р.Р. Продуктивные качества цыплят-бройлеров при различных технологиях выращивания / Р.Р. Гадиев, А.Б. Чарыев. – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 6 (56). – С. 164–166.

18. Гамко, Л.Н. Выращивание цыплят-бройлеров при напольном и клеточном содержании / Л.Н. Гамко, Н.П. Рыбаков, Н.В. Груздова. – Текст: непосредственный // Агроконсультант. – 2016. – № 1. – С. 18–21.

19. Гантимурова, И.В. Эффективность кратковременного преднагрева инкубационного яйца кросса «Кобб 500» в период его длительного хранения / И.В. Гантимурова, А.Л. Роженцов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Материалы международной научно-практической конференции. – Йошкар-Ола. – 2017. – С. 193–195.

20. Гантимурова, И.В. Обоснование предварительного кратковременного подогрева племенного инкубационного яйца мясных кроссов / И.В. Гантимурова, А.Л. Роженцев // В сборнике: Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2018. – № 20. – С. 370–372.

21. Долгорукова, А.М. Развитие эмбрионов кур породы корниш в зависимости от возраста птицы при снесении яиц / А.М. Долгорукова, М.С.

Тищенко. – Текст: непосредственный // Птица и птицепродукты. – 2022. – № 6. – С.20-23.

22. Долгорукова, А.М. Влияние возраста кур породы «Плимутрок» на качество яиц и эмбриональное развитие потомства / А.М. Долгорукова, М.С. Тищенко // В сборнике: Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК. Материалы XV Международной научно-практической конференции. – Москва. – 2023. – С. 366–373.

23. Долгорукова, А.М. Использование предварительного прогрева при длительном хранении яиц кур пород корниш и плимутрок / А.М. Долгорукова, М.А. Тищенко, Р.В. Данилов // Птица и птицепродукты. – 2024. – № 6. – С. 26–29.

24. Долгорукова, А.М. Особенности эмбриогенеза кур пород корниш и плимутрок при использовании предынкубационного прогрева яиц / А.М. Долгорукова, М.А. Тищенко // Птицеводство. – 2024. – № 12. – С. 66–69.

25. Дубровин, А.И. Способ повышения убойных и мясных показателей цыплят-бройлеров / А.И. Дубровин, А.А. Баева, И.Я. Кудашев, Ф.Н. Саитова [и др.] – Текст: непосредственный // Зоотехния. – 2012. – № 4. – С. 29–31.

26. Дудуев, А.С. Влияние использования природного стимулятора роста растительного происхождения на продуктивность бройлеров кросса «Росс-308» / А.С. Дудуев, Р.З. Абдулхаликов // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. – 2022. – № 2(36). – С. 48–54.

27. Дядичкина, Л. Инкубационные качества яиц высокопродуктивных мясных кроссов / Л. Дядичкина, Т. Цилинская, Н. Позднякова, Т. Мелехина. – Текст: непосредственный // Птицеводство. – 2011. – № 1. – С. 25–27.

28. Дядичкина, Л.Ф. Влияние условий хранения яиц кур на результаты инкубации и качество выведенного молодняка / Л.Ф. Дядичкина, Т.А. Мелехина, Н.С. Позднякова, Ю.С. Голдин, Р.В. Данилов. – Текст: непосредственный // Мировые и российские тренды развития птицеводства:

реалии и вызовы будущего: Материалы XIX международной конференции ВНАП. – 2018. – С. 409–412.

29. Егорова, А. В. Основные направления работы с мясными курами родительского стада бройлеров / А. В. Егорова. – Текст: непосредственный // Птицеводство. – 2017. – № 3. – С. 16–21.

30. Емануйлова, Ж.В. Селекция мясных кур исходных линий пород корниш и плимутрок в СГЦ «Смена» / Ж.В. Емануйлова, А.В. Егорова, Д.Н. Ефимов, А.А. Комаров. Текст: непосредственный // Птицеводство. – 2023. – № 5. – С. 15–21.

31. Емануйлова, Ж.В. Аутосексная материнская форма отечественного бройлерного кросса «Смена 9» в производственных условиях / Ж.В. Емануйлова, А.В. Егорова, Д.Н. Ефимов, А.А. Комаров. Текст: непосредственный // Птицеводство. – 2023. – № 10. – С. 9–13.

32. Епимахова, Е.Э. Прием улучшения зоогигиенических условий выращивания бройлеров на подстилке / Е.Э. Епимахова, М.Г. Барсукова, А.В. Врана. – Текст: непосредственный // Мировое и российское птицеводство: состояние, динамика развития, инновационные перспективы: Материалы XX международной конференции ВНАП. – 2020. – С. 425–427.

33. Епимахова, Е.Э. Технологические приемы снижения ранней эмбриональной смертности кур / Е.Э. Епимахова, Н.И. Кудрявец // Зоотехнические науки Беларуси. – 2023. – № 1. – С. 119–125.

34. Епимахова, Е.Э. Соматометрические показатели эмбрионов и неонатальных цыплят, отведенных от мясо-яичных кур / Е.Э. Епимахова, К.В. Червякова // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 3. – С. 158–166.

35. Ершова, М.Д. Инкубационные качества яиц мясного кросса / М.Д. Ершова // В сборнике: Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Материалы международной научно-практической конференции. Йошкар-Ола. – 2022. – С. 599–601.

36. Ефимов, Д.Н. Отцовская линия породы корниш селекции СГЦ «Смена»: оценка и отбор по приросту живой массы и затратам корма / Д.Н. Ефимов, Ж.В. Емануйлова, А.В. Егорова, А.А. Комаров // Птицеводство. – 2022. – № 5. – С. 19–25

37. Ефимов, Д.Н. Эффективность работы селекционеров СГЦ «Смена» с материнской линией породы корниш / Д. Н. Ефимов, А.В. Егорова, Ж.В. Емануйлова, А.А. Комаров // Птицеводство. – 2022. – № 10. – С. 8–14.

38. Журавчук, Е.В. Продленный срок выращивания цыплят-бройлеров отечественного кросса «Смена 9» при напольной технологии содержания / Е.В. Журавчук, И.П. Салеева, А.А. Заремская. Текст: непосредственный // Птицеводство. – 2022. – № 9. – С. 48–52.

39. Забудский, Ю.И. Репродуктивная функция у гибридной сельскохозяйственной птицы. Сообщение V. Влияние хранения инкубационных яиц / Ю.И. Забудский // Сельскохозяйственная биология. – 2019. – т. 54. – № 4. – С. 667–680.

40. Зернова, Ю. В. Выращивание бройлеров высокопродуктивных кроссов при дифференцированной плотности посадки: специальность 06.02.10 Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Зернова Юлия Владимировна; Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства. – Сергиев Посад, 2009. – 23 с. – Текст: непосредственный

41. Зотов, А.А. Качество инкубационных яиц в зависимости от режима хранения / А.А. Зотов, И.П. Салеева, Т.А. Мелехина, Р.В. Данилов, И.М. Гупало, Е.В. Рузакова. – Текст: непосредственный // Птицеводство. — 2018. — № 11–12. — С. 8–11.

42. Зотов, А.А. Влияние предынкубационного прогрева яиц при их длительном хранении на результаты инкубации / А.А. Зотов, Т.А. Мелехина, Р.В. Данилов, И.М. Гупало, Е.В. Журавчук, Е.В. Рузакова. – Текст: непосредственный // Птицеводство. – 2019. – № 1. – С. 16–21.

43. Зотов, А.А. Влияние условий хранения инкубационных яиц на результаты инкубации и качество гусят / А.А. Зотов, И.М. Гупало, Т.А. Мелехина, А.М. Долгорукова, Р.В. Данилов, М.С. Михалева, Е.В. Рузакова. – Текст: непосредственный // Птица и птицепродукты. – 2019. – № 5. – С. 66–69.

44. Зотов, А.А. Влияние длительного хранения на морфо-биохимические показатели инкубационных яиц гусей / А.А. Зотов, А.М. Долгорукова, Р.В. Данилов, Т.А. Мелехина, И.М. Гупало, М.С. Михалева, Е.В. Рузакова. – Текст: непосредственный // Птицеводство. – 2019. – № 7–8. – С. 62–65.

45. Кавтарашвили, А.Ш. Современные системы содержания цыплят-бройлеров: отечественный и мировой опыт / А.Ш. Кавтарашвили, В.С. Буяров. – Текст: непосредственный // Биология в сельском хозяйстве. – 2021. – № 2 (31). – С. 13–17.

46. Кавтарашвили, А.Ш. Прогрессивная технология выращивания бройлеров на сетчатых полах (обзор) / А.Ш. Кавтарашвили, В.С. Буяров // Текст: непосредственный // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2021. – № 2. – С. 44–51.

47. Калинин, М.Н. Плотность посадки бройлеров: проблемы терморегуляции и доступа к корму и воде / М.Н. Калинин // Птицеводство. – 2024. – № 3. – С. 35–37.

48. Киселев, А.И. Влияние условий и сроков предынкубационного хранения яиц на жизнеспособность эмбрионов кур / А.И. Киселев, В.С. Ерашевич, Л.Д. Рак, М.А. Волосович, А.В. Малец, В.Ю. Горчаков // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2022. – № 25-2. – С. 47 – 55.

49. Колокольникова, Т.Н. Прием увеличения срока сбора инкубационных яиц мясных кур / Т.Н. Колокольникова, А.Б. Дымков, Е.К. Рехлецкая // Известия Горского государственного аграрного университета. – Владикавказ. – 2019. – Т. 56. – № 2. – С. 71–77.

50. Колокольникова, Т. Н. Влияние срока и способа хранения индюшиных яиц на результаты инкубации / Т.Н. Колокольникова. – Текст: непосредственный // Птицеводство. – 2021. – № 6. – С. 50–55.

51. Комаров, А.А. Мясные цыплята кросса «Смена» при выгульном выращивании / А.А. Комаров, В.С. Лукашенко, Е.А. Овсейчик. – Текст: непосредственный // Птица и птицепродукты. – 2020. – № 5. – С.18-20.

52. Комаров, А.А. Продуктивность мясных цыплят кросса «Смена 9» при различных способах выращивания / А.А. Комаров. Текст: непосредственный // Птицеводство. – 2021. – № 6. – С. 57–60.

53. Комаров, А.А. Продуктивность и качество мяса цыплят кросса «Смена 9» при различных способах выращивания: специальность 06.02.10 Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Комаров Анатолий Анатольевич; Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства. – Сергиев Посад, 2022. – 18 с. – Текст: непосредственный

54. Кочиш, И.И. Повышение вывода цыплят-бройлеров путем контроля «окна вывода» и корректировки срока инкубации / И.И. Кочиш, О.В. Мясникова, В.А. Галкин. – Текст: непосредственный // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2018. – № 3. – С. 87–90.

55. Кузьмина, Т.Н. Совершенствование технологий для производства мяса кур современных кроссов / Т.Н. Кузьмина, В.Н. Кузьмин. – Текст: непосредственный // Мировое и российское птицеводство: Состояние, динамика развития, инновационные перспективы. Материалы XX Международной конференции ВНАП. – 2020. – С. 448–450.

56. Лукашенко, В. С., Лысенко М.А., Дычаковская В.В., Синцова Л.В. Качество мяса бройлеров при различных способах выращивания // Птица и птицепродукты. – 2011. – № 3. – С. 34–37.

57. Лукашенко, В.С., Овсейчик Е.А., Окунева Т.С. Технологические параметры при выгульном выращивании мясных цыплят // Птицеводство. – 2018. – № 8. – С. 19–20.

58. Лукашенко, В.С. Мясные качества цыплят-бройлеров при различных технологиях выращивания / В.С. Лукашенко, Е.А. Овсейчик, А.А. Комаров // Птицеводство. – 2020. – № 3. – С. 40–43.

59. Лукашенко, В.С. Рациональная площадь выгульных площадок при выращивании цыплят-бройлеров / В.С. Лукашенко, Е.А. Овсейчик, А.А. Комаров, Щ.Щ. Головкина Текст: непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – 2020. – № 3 (39). – С. 61–73.

60. Лукашенко, В.С. Плотность посадки цыплят-бройлеров при клеточном выращивании / В.С. Лукашенко, Е.А. Овсейчик. Текст: непосредственный // Птица и птицепродукты. – 2021. – № 2. – С. 43–45.

61. Лукашенко, В.С. Рациональная плотность посадки при клеточном выращивании курочек и петушков-бройлеров кросса «Смена 9» / В.С. Лукашенко, Е.А. Овсейчик. Текст: непосредственный // Птицеводство. – 2022. – № 9. – С. 54–57.

62. Лукашенко, В.С. Раздельное и совместное выращивание бройлерных петушков и курочек кросса «Смена 9» / В.С. Лукашенко, Е.А. Овсейчик. Текст: непосредственный // Птицеводство. – 2023. – № 6. – С. 45–49.

63. Лукашенко, В.С. Продуктивные показатели цыплят-бройлеров при продленном сроке выращивания / В.С. Лукашенко, Е.А. Овсейчик. Текст: непосредственный // Птица и птицепродукты. – 2023. – № 4. – С. 20–23.

64. Матросова, Ю.В. Продуктивные показатели цыплят-бройлеров с учетом качества инкубационного яйца / Ю.В. Матросова, А.А. Овчинников, Д.Ю. Овчинникова // В сборнике: Актуальные вопросы и пути их решения в ветеринарной медицине и животноводстве. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Ю.Ф. Юдичева. Тюмень. – 2021. – С. 365–369.

65. Методика проведения анатомической разделки тушек, органолептической оценки качества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы / В.С. Лукашенко, М.А. Лысенко, Т.А. Столляр, А.Ш. Кавтарашвили [и др.]. – Сергиев Посад, 2013. – 35 с.
66. Методика проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы / В.С. Лукашенко, А.Ш. Кавтарашвили, И.П. Салеева, В.П. Лысенко [и др.] // – Сергиев Посад, 2015. – 103 с.
67. Методические наставления по технологии выращивания органических мясных цыплят / В.С. Лукашенко [и др.] // Под ред. В.С. Лукашенко. – Сергиев Посад, 2021. – 36 с.
68. Методические рекомендации. Технология выращивания крупных мясных цыплят для глубокой переработки мяса / В.И. Фисинин, Т.А. Столляр, В.С. Лукашенко, М.А. Лысенко [и др.]. Сергиев Посад, 1994. – 33 с.
69. Мурзина, Я.Р. Влияние плотности посадки на продуктивные показатели цыплят-бройлеров / Я.Р. Мурзина, Е.В. Шацких // Молодежь и наука. — 2019. — № 4. — С. 36–38.
70. Османян, А.К. Выращивание крупных бройлеров в клетках / А.К. Османян Л. Бакаева, Ю. Плаксин, Е. Борисова, Н. Кожокина // Птицеводство. 1993. № 4. С. 11–12.
71. Османян, А. Продуктивность и однородность цыплят, выведенных из калиброванных яиц / А. Османян, Р. Ерыгина, А. Герасимов, Ю. Рыльских. – Текст: непосредственный // Птицеводство. – 2011. – № 4. – С. 21–22.
72. Петрукович, Т. Раздельное выращивание бройлеров / Т. Петрукович // Животноводство России. – 2017. – №12. – С. 11–12.
73. Плохинский, Н.А. Алгоритмы Биометрии / Н.А. Плохинский // Под ред. Б.В. Гнеденко. – М.: Изд-во Моск. ун-та. – 1980. –150 с.
74. Реймер, В.А. Влияние прогрева инкубационных яиц пекинских уток кросса «Star 53» на качество суточного молодняка / В.А. Реймер, С.П. Князев, А.Н. Карцева. – Текст: непосредственный // Птица и птицепродукты. – 2023. – № 2. – С. 34–37.

75. Роженцов, А.Л. Влияние продуктивного возраста кур родительского стада кросса Росс 308 на морфо-биохимические показатели инкубационного яйца / А.Л. Роженцов, С.Ю. Смоленцев // Зоотехния. – 2013. – №12. – С. 23–24.

76. Роженцов, А.Л. Эффективность технологии выращивания цыплят различных кроссов / А.Л. Роженцов, С.Ю. Смоленцев. – Текст: 75непосредственный // Ветеринарный врач. – 2019. – № 1. – С. 55–59.

77. Роженцов, А.Л. Морфометрические и физико-химические показатели племенного инкубационного яйца кроссов «Ross 308» и «Arbor Acres» / А.Л. Роженцов // В сборнике: Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Материалы международной научно-практической конференции. Йошкар-Ола. – 2022. – С. 367–370.

78. Руководство по биологическому контролю при инкубации яиц сельскохозяйственной птицы. Методические рекомендации / Л.Ф. Дядичкина, Н.С. Позднякова [и др.]. – Сергиев Посад, 2006. – 83 с.

79. Руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.М. Околелова, Т.Н. Ленкова [и др.] // Под общей редакцией В.И. Фисинина и И.А. Егорова. – Сергиев Посад, 2018. – 226 с.

80. Руководство по работе с птицей мясного кросса «Смена 9» с аутосексной материнской родительской формой / Д.Н. Ефимов, А.В. Егорова, Ж.В. Емануйлова, А.В. Иванов [и др.] // Под общей редакцией В.И. Фисинина. – Сергиев Посад, 2021. – 95 с.

81. Сагинбаева, М.Б. Влияние массы яиц и сроков их хранения на качество суточного молодняка / М.Б. Сагинбаева, А.М. Баймолдина // В сборнике: Наука, образование, инновации: апробация результатов исследований. Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. – 2017. – С. 244–251.

82. Сагинбаева, М.Б. Взаимосвязь эмбрионального развития цыплят со сроками хранения инкубационных яиц / М.Б. Сагинбаева, Бостанова С.К. //

Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. – 2020. – № 1 (104). – С. 49–60.

83. Салеева, И.П. Дыхательная активность куриного эмбриона при высоких уровнях углекислого газа / И.П. Салеева, А.В. Овчинников, Ю.И. Пашенко, Г.В. Борисевич, В.В. Рубцов, Н.А. Горячева, Д.А. Кутаев, С.В. Борисевич. – Текст: непосредственный // Птицеводство. – 2021. – № 5. – С. 37–41.

84. Салеева, И.П. Влияние плотности посадки и возраста убоя на мясные качества и качество мяса цыплят-бройлеров кросса «Смена 9» / И.П. Салеева, Е.В. Журавчук, А.А. Заремская, В.Е. Пашенко. Текст: непосредственный // Птица и птицепродукты. – 2022. – № 5. – С. 4–7.

85. Сидоренко, Р.П. Влияние способов выращивания цыплят-бройлеров на их продуктивность / Р. П. Сидоренко, Е. Н. Сечинова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2015. – № 1. – С. 116–123.

86. Скворцова Л.М. Повышение продуктивности цыплят-бройлеров в онтогенезе / Л.М. Скворцова, В.И. Щербатов, А.С. Короткин [и др.] // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. 2020. – Т. 9. – № 1. С. 186–190.

87. Стрельцов, В.А. О морфологическом составе, росте и сохранности цыплят-бройлеров в зависимости от массы инкубационных яиц / В.А. Стрельцов, Е.В. Петрушина, В.Ф. Пинчук // Агроконсультант. – 2013. – С. 21–26.

88. Стрельцов, В.А. Выращивание цыплят-бройлеров, разделенных по полу в суточном возрасте / В.А. Стрельцов, А.О. Храмченкова, Н.А. Мартишина // Агроконсультант. – 2014. – №2. – С. 27–31.

89. Стрельцов, В.А. Результаты выращивания цыплят-бройлеров до разных сроков убоя /В.А. Стрельцов // Зоотехническая наука Беларуси. 2016. Т. 51. № 2. С. 266–274.

90. Ташкина, А.А. Динамика показателей качества инкубационных яиц / А.А. Ташкина // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2016. – № 5. – С. 20–24.
91. Ташкина, А.А. Изменчивость инкубационных качеств яиц кур кросса СОВВ 500 / А.А. Ташкина // Известия Санкт-Петербургского аграрного университета. – 2016. – № 42. – С. 148–152.
92. Технология инкубации яиц сельскохозяйственной птицы: Руководство / В.И. Фисинин, Л.Ф. Дядичкина, Ю.С. Голдин, Н.С. Позднякова, Т.А. Мелехина и др. // ФГБНУ ВНИТИП. — Сергиев Посад, 2016. — 90 с.
93. Филоненко, В.И. Продуктивность и мясные качества бройлеров кросса «Кобб-500» в зависимости от плотности посадки и возраста убоя / В.И. Филоненко, Ф.Ф. Алексеев, И.П. Салеева, В.А. Офицеров // Сб. науч. тр. ВНИТИП. Сергиев Посад, 2006. – Т. 81. – С. 39–49.
94. Фисинин, В.И. Биологические и экономические аспекты производства мяса бройлеров в клетках и на полу / В.И. Фисинин, А.Ш. Кавтарашвили // Птицеводство. — 2016. — № 5. — С. 25–31.
95. Фисинин, В.И. Продуктивность и качество мяса бройлеров при различных способах и сроках выращивания / В.И. Фисинин, В.С. Лукашенко, И.П. Салеева, В.Г. Волик [и др.] // Птицеводство. 2017. № 11. С. 2–5.
96. Фисинин, В.И. Мировое и российское птицеводство: реалии и вызовы будущего / В.И. Фисинин. – М.: Хлебпродинформ, 2019. – 470 с.
97. Фисинин В.И. Уровень динамики развития мясного и яичного птицеводства России. Результаты работы отрасли в 2022 году / В.И. Фисинин. – Текст: непосредственный // Птицеводство. – 2023. – № 4. – С. 4–8.
98. Фокина, А.В. Проблема снижения процента пригодного для инкубации яйца, полученного от кур-несушек родительского стада кросса «Ross 308» / А.В. Фокина, Л.Н. Гамко // В сборнике: Современные тенденции развития аграрной науки. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Брянский государственный аграрный университет. 2022. – С. 720–724.

99. Хамитова, В.З. Результативность инкубации яиц в зависимости от возраста мясных кур и сроков хранения яиц / В.З. Хамитова, А.К. Османян // В сборнике: Мировое и российское птицеводство: состояние, динамика развития, инновационные перспективы. Материалы XX Международной конференции. – Сергиев Посад. – 2020. – С. 499–501.

100. Хорошевская, Л.В. Факторы успешной работы с племенным поголовьем мясных кроссов / Л.В. Хорошевская, И.Ф., И.Ф. Горлов. Текст: непосредственный // Птицеводство. – 2016. – № 12. – С. 11–13.

101. Хорошевская, Л.В. Влияние возраста родительских стад и длительности хранения инкубационного яйца на развитие эмбрионов и качество суточного молодняка / Л.В. Хорошевская, И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, Е.Г. Абраменко, А.В. Рудковская, И.А. Панин. – Текст: непосредственный // Ветеринария и кормление. – 2023. – № 1. – С. 64–66.

102. Хорошевская, Л.В. Влияние возраста родительского стада и длительности хранения инкубационных яиц на качество суточных бройлеров и их продуктивность в процессе откорма / Л.В. Хорошевская, И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, А.А. Мосолов, Е.Г. Абраменко, И.А. Панин. – Текст: непосредственный // Птицеводство. – 2023. – № 2. – С. 52–56.

103. Хорошевская, Л.В. Современные подходы к повышению качества суточного молодняка, полученного из яиц мясных кур в конце продуктивного периода и при длительном сроке их хранения / Л.В. Хорошевская, И.Ф. Горлов, М.А. Сложенкина, А.В. Рудковская, Е.А. Струк, Е.Г. Абраменко, И.А. Панин. – Текст: непосредственный // Птицеводство. – 2023. – № 4. – С. 60–66.

104. Царенко, П.П. Биологическое обоснование режимов хранения яиц / П.П. Царенко, Л.Т. Васильева. – Текст: непосредственный // Птицеводство. — 2016. — № 11. — С. 29–34.

105. Чарьев, А.Б. Раздельное выращивание бройлеров / А.Б. Чарьев // Птицеводство. – 2011. – №2. – С. 59–61.

106. Чунтыз, А.А. Влияние массы цыплят при выводе на мясную продуктивность бройлеров / А.А. Чунтыз, В.И. Щербатов. – Текст: непосредственный // Птицеводство. – 2017. – № 3. – С. 25–26.

107. Шантыз, А.Х. Эффективность применения комплексного кормового гидролизата в рационе цыплят-бройлеров кросса Кобб 500 / А.Х. Шантыз, А.Г. Кощачев, Е.Ю. Марченко, Ю.А. Лысенко, А.В. Лунева. – Текст: непосредственный // Ветеринария и кормление. – 2024. – № 1. – С. 95–98.

108. Шашина, Г. Продуктивность птицы, полученной из яиц различной массы / Г. Шашина. – Текст: непосредственный // Птицеводство. – 1995. – № 6. – С. 12–13.

109. Шешенин, Д.В. Воспроизводительные качества хранившихся яиц / Д.В. Шешенин, Л.Ф. Дядичкина. – Текст: непосредственный // Птица и птицепродукты. – 2016. – № 5. – С. 52–54.

110. Шешенин, Д.В. Влияние сроков хранения инкубационных яиц на выводимость и постэмбриональное развитие цыплят-бройлеров / Д.В. Шешенин. – Текст: непосредственный // Птица и птицепродукты. – 2018. – № 4. – С. 57–59.

111. Шешенин, Д.В. Эмбриональное и постэмбриональное развитие цыплят-бройлеров в зависимости от условий хранения яиц: специальность 06.02.10 «Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Шешенин Дмитрий Викторович Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства. – Сергиев Посад, 2020. – 22 с. – Текст: непосредственный.

112. Шкуро, О.А. Циркадианные ритмы в инкубации яиц мясных кроссов кур / О.А. Шкуро, В.И. Щербатов. – Текст: непосредственный // Сельскохозяйственный журнал. – 2023. – № 4 (16). – С. 189–198.

113. Шомина, Н.В. Влияние длительности хранения на развитие эмбрионов и выводимость яиц кур / Н.В. Шомина, О.Н. Байдевятова // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2020. – № 2 (37). – С. 7–11.

114. Щербатов, В.И. Влияние массы яиц мясных кур на их инкубационные качества / В.И. Щербатов, О.В. Дмитриева. – Текст: непосредственный // Птицеводство. – 2009. – № 11. – С. 17–18.

115. Щербатов, В.И. Режимы инкубации и мясная продуктивность цыплят-бройлеров / В.И. Щербатов, В.Х. Вороков, Ю.Ю. Петренко // Птицеводство. – 2015. – №1. – С. 17–22.

116. Щербатов, В.И. Синхронизация вывода цыплят при искусственной инкубации / В.И. Щербатов, Х.Т. Джамил // Птицеводство. – 2017. – № 3. – С. 22–24.

117. Abiola, S.S. Effect of egg size on hatchability of broiler chicks / S.S. Abiola, O.O. Meshioye, B.O. Oyerinde, M.A. Bangbose // Archivos de Zootecnia. – 2008. – Vol. 57. – P. 83-86.

118. Adler C., Schmithausen A.J., Trimborn M. et al. Effects of a Partially Perforated Flooring System on Ammonia Emissions in Broiler Housing – Conflict of Objectives between Animal Welfare and Environment? // Animals. – 2021. – Vol. 11(3).

119. Ampai, Nangsuay Breeder age to determine incubation settings / Ampai Nangsuay, Bas Kemp, Henry van den Brand, Ron Meijerhof, Yuwares Ruangpanit // World Poultry. net. – 2014. – May 22.

120. Applegate, T.J. Independent effects of hen age and egg size on incubation and poult characteristics in commercial turkeys / T.J. Applegate, M.S. Lilburn // World's Poultry Science J. – 1996. – V.75, №10. – P. 1210–1216.

121. Barbosa, V.M. The effects of relative humidity and turning in incubators machines on the incubation yield and chick performance / V.M. Barbosa, J.S.R. Rocha, M. A. Pompeu, N.R.S. Martins, N.C. Baiao, L.J.C. Lara, J.V.M.S.P. Batista and R.C. Leite // World's Poultry Science J. – 2013. – Vol.69, №1. – P. 89–97.

122. Bogosavljevic-Boskovic, S. Broiler rearing systems: a review of major fattening results and meat quality traits / S. Bogosavljevic-Boskovic, S. Raonjac, V. Doskovic, M. Petrovic. – Текст: непосредственный // World's Poultry Science J. – 2012. – Vol. 68, № 2. – P. 217 – 228.

123. Bray, T. Broiler chick, its quality that counts / T. Bray // *World's Poultry Science J.* – 1985. – V.1, №6. – P. 38–41.

124. Buhr, R.J. Incubation relative humidity effects on allantois fluid volume and hatchability / R.J. Buhr // *World's Poultry Science J.* – 1995. – Vol.74. – No 5. – P. 874- 884.

125. Castellini, C., C. Berri, E. Le Bihan-Duval, G. Martino. Qualitative attributes and consumer perception of organic and free-range poultry meat / C. Castellini, C. Berri, E. Le Bihan-Duval, G. Martino. – Текст: непосредственный // *World's Poultry Science J.* – 2008. – Vol. 64. – P. 500–512.

126. De Oliveira, J.E. Important metabolic pathways in poultry embryos prior to hatch / J.E. De Oliveira, Z. Uni, P.R. Ferket // *World's Poultry Science J.* – 2008. – Vol. 64, №4. – P. 488-499.

127. De Jong I.C. Gunnink H., Van Harn J. Wet litter not only induces footpad dermatitis but also reduces overall welfare, technical performance, and carcass yield in broiler chickens // *J. Appl. Poult. Res.* – 2014. – Vol. 23. – P. 51–58.

128. Decuypere, E. Incubation temperature in relation to postnatal performance in chickens / E. Decuypere // *Arch. Exper. Vet. Med.* – 1984. – Vol.38, No 3. – P. 439–449.

129. Devatkal, K.S. Quality, composition, and consumer evaluation of meat from slow-growing broilers relative to commercial broilers / K.S. Devatkal, B.M. Naveena, T. Kotaiah. – Текст: непосредственный // *World's Poultry Science J.* – 2019. – Vol. 98. – №8. – P. 6177–6186.

130. El-Deek, A. Behavior, and meat quality of chicken under different housing systems /A. El-Deek, K. El-Sabrout. – Текст: непосредственный // *World's Poultry Science J.* – 2019. – Vol. 75. – No 1. – P. 105–114.

131. Elibol, O. Optimum turning of broiler hatching eggs during storages and incubation / O. Elibol, M. Turkoglu, J. Brake // *XXII worlds' poultry congress. Book of abstracts, 2004.* — Istanbul. — Turkey. — P. 206.

132. Elibol, O. Effect of flock age, cessation of egg turning, and turning frequency through the second week of incubation on hatchability of broiler hatching

eggs / O. Elibol, J. Brake // *World's Poultry Science J.* – 2006. – Vol. 85. – P. 1498-1501.

133. Elibol, O. Effect of egg position during three and fourteen days of storage and turning frequency during subsequent incubation on hatchability of broiler hatching eggs / O. Elibol, J. Brake // *World's Poultry Science J.* – 2008. – Vol. 87. – No 6. – P. 1237-1241.

134. Fanatico, A. C. Effect of outdoor structural enrichments on the performance, use of range area, and behavior of organic meat chickens / A. C. Fanatico, J. A. Mench, G. S. Archer, Y. Liang, V. B. Brewer Gunsaulis, C. M. Owens, A. M. Donoghue. – Текст: непосредственный // *World's Poultry Science J.* – 2016. – Vol. 95. – P. 1980–1988.

135. Horsted, K. The effect of breed and feed-type on the sensory profile of breast meat in male broilers reared in an organic free-range / K. Horsted, B.H. Allesen-Holm, J.E. Hermansen. – Текст: электронный // *British Poultry Science.* – 2010. – Vol. 51, No 4. – P. 515-524.

136. Iqbal J., Khan S. H., Mukhtar N., Ahmad T. and Pasha R. Effects of egg size (weight) and age on hatching performance and chick quality of broiler breeder// *Journal of Applied Animal Research.* – 2016. – V.44. – P. 54–64.

137. Kalita, N. Effect of age weight on hatchability / N. Kalita // *Poultry Guide.* – 1985. – V.22. – No 4. – P. 95–96.

138. Koenen, M. E. Immunological differences between layer- and broiler-type chickens / M. E. Koenen, A. G. Boonstra-Bloom, S. H. M. Jeurissen. – Текст: электронный // *Veterinary Immunology and Immunopathology.* – 2002. – Vol. 89. – P. 47-56.

139. Leksrisonpong, Nirada Overheating in incubation and its impact on broiler performance / Nirada Leksrisonpong // *Poultry International.* – 2015. – Vol. 54. – No 6. – P. 14-17.

140. Li H., Wen X., Alphin R. et al. Effects of two different broiler flooring systems on production performances, welfare, and environment under commercial

production conditions // *World's Poultry Science J.* – 2017. – Vol. 96. – P. 1108–1119.

141. Linda S. Effect of age of hen, egg weight and broiler breeder age on hatchability / S. Linda, Leo Tufft, S. Jensen // *World's Poultry Science J.* – 1994. – V.73. – No 12. –P. 1838–1845.

142. Lopes M., Roll V.F.B., Leite F.L. et al. Quicklime treatment and stirring of different poultry litter substrates for reducing pathogenic bacteria counts // *World's Poultry Science J.* – 2013. Vol. 92. P. 638-644.

143. Martinez-Perez, M. Poultry meat production in free-range systems: perspectives for tropical areas / M. Martinez-Perez, L. Sarmiento-Franco, R.H. Santos-Ricalde, C.A. Sandoval-Castro. – Текст: непосредственный // *World's Poultry Science J.* – 2017. – Vol.73. – P.309–320.

144. Mc Nagcton I. Effect of age parents and hatching egg weight on broiler chick mortality / I. Mc Nagcton // *Poultry Sc.* – 1978. – Vol.57. – No 1. – P. 38–44.

145. Meijerhof, Ron Different breeds demand different incubation measures / Ron Meijerhof // *World Poultry net.* – 2011. – 29 August.

146. Nasri H., van den Brand H., Najar T., Bouzouaia M. Interactions between egg storage duration and breeder age on selected egg quality, hatching results, and chicken quality// *Animals.* – 2020. – V.10. – P. 17-19.

147. Pedersen, Ida J. Effects of environmental enrichment on health and bone characteristics of fast-growing broiler chickens // Ida J. Pedersen, Fernanda M. Tahamtani, Bjorn Forkman, Jette F. Young, Hanne D. Poulsen, Anja B. Ribery. – Текст: непосредственный // *World's Poultry Science J.* – 2020. – Vol. 99. – P. 1946–1955.

148. Pettersson, I.C. Factors affecting ranging behavior in commercial free-range hens / I.C. Pettersson, R. Freire, C.J. Nicol. – Текст: непосредственный // *World's Poultry Science Journal* – 2016. Vol. 72. (1). – P. 137–150.

149. Pingel, H. Egg quality as influenced by genetic, management and nutritional factors / H. Pingei, H. Jeroch // *Proceedings of the VII European*

symposium on the quality of eggs and products. – Poznan., Poland. 21–26 Sept. 1997. – P. 13–27.

150. Ponte, P.I.P. Restricting the intake of a cereal-based feed in free-range-pastured poultry: effects on performance and meat quality / P.I.P. Ponte, J. A. M. Prates, J. P. Crespo, D. G. Crespo, J. L. Mourão, S. P. Alves, R. J. B. Bessa, M. A. Chaveiro-Soares, L. T. Gama, L. M. A. Ferreira, C. M. G. A. Fontes. – Текст: непосредственный // *World's Poultry Science J.* – 2008. Vol. 87 (10). – P. 2032–2042.

151. Reijrink, I. A. M. The chicken embryo and its microenvironment during storage and early incubation / I. A. M. Reijrink, R. Meierhof, B. Kemp, H. van den Brand // *World's Poultry Science J.* – 2008. – Vol. 64. – No 4. – P. 581- 598.

152. Reinhart, B.S. Traits affecting the hatching performance of commercial chicken broiler eggs / B.S. Reinhart, G.J. Hurnik // *World's Poultry Science J.* – 1984. – Vol.63, №2. – P. 240 – 245.

153. Robins, A. International approaches to the welfare of meat chickens / A. Robins, C.J.C. Phillips. – Текст: непосредственный // *World's Poultry Science Journal.* – 2011. – Vol. 67. – No 2. – P. 351–369.

154. Roque, L. Effects of eggshell quality and broiler breeder age hatchability / L. Roque, M.C. Soares // *Poultry Sc.* – 1994. – Vol.73. – No 12. – P. 1838–1845.

155. Sonoda L.T., Moura D.J., Bueno L.G.F. et al. Broiler Litter Reutilization Applying Different Composting Concepts // *Brazilian Journal of Poultry Science.* 2012. Vol. 14 (3). P. 159–232.

156. Stadig, Lisanne M. Effects of free-range access on production parameters and meat quality, composition, and taste in slow-growing broiler chickens / Lisanne M. Stadig, T. Bas Rodenburg, Bert Reubens, Johan Aerts, Barbara Duquenne, Frank A. M. Tuytens. – Текст: непосредственный // *World's Poultry Science J.* – 2016. – Vol. 95. – P. 2971–2978.

157. Tahir, M. Effect of egg weight size on hatchability in commercial broiler strains of poultry / M. Tahir, M. J. Chani, M.R. Chaudhary // *Indian J. Poultry Sc.* – 1987. – V.22. – No 1. – P. 75–78.

158. Tainika, B. Egg storage conditions and manipulations during storage: effect on egg quality traits, embryonic development, hatchability and chick quality of broiler hatching eggs / B. Tainika, N. Abdallah, K. Damaziak, Z. Nganga, T. Shah, W. Wójcik // *World's Poultry Science J.* – 2024. – Vol. 80. – No 1. – P. 75–107.

159. Tanure, C. Effects of ages of light breeder hens and storage period of hatchable eggs on the incubation efficiency / C. Tanure, M.B. Cafe, N.S.M. Leandro, N.C. Baiao, J.H. Stringhini, N.A. Gomes // *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia.* – 2009. – Vol. 61. – P. 1391-1396.

160. Tona, K. Comparison of embryo physiological parameters during incubation, chick quality, and growth performance of three lines of broiler breeders differing in genetic composition and growth rate / K. Tona, O.M. Onagbesan, Y. Jegu, B. Kamers, E. Decuypere, V. Bruggeman // *World's Poultry Science J.* – 2004. – Vol. 83. – P. 507-513.

161. Tona, K. Effects of broiler breeders and egg storage on egg quality, hatchability, chick post hatch growth to forty-two days / K. Tona, O. Onagbesan, B. De Ketelaere, E. Decuypere, and V. Bruggeman // *J. Appl. Poult. Res.* – 2004. – No 13. – P. 10–18.

162. Tong, H. B. Effect of free-range days on a local chicken breed: Growth performance, carcass yield, meat quality, and lymphoid organ index / H. B. Tong, Q. Wang, J. Lu, J. M. Zou, L. L. Chang, S. Y. Fu. – Текст: непосредственный // *World's Poultry Science J.* – 2014. – Vol. 93. – P.1883–1889.

163. Tillet, S.G. Low hatchability problem in young parent stock / S.G. Tillet, R.C. Noble // *Poultry–Misset Int.* – 1989. – Jan. – P. 8–9.

164. Tzschentke, Barbara Embryonic «temperature training» for robust chicks / Barbara Tzschentke, Sabrina Tatge // *World's Poultry Science J.* – 2012. – V.28. – No 3. – P. 22–24.

165. Wang, K. H. Effect of a free-range raising system on growth performance, carcass yield, and meat quality of slow-growing chicken / K. H Wang, R. Shi, T. C. Dou, H. J. Sun. – Текст: непосредственный // *World's Poultry Science J.* – 2009. – Vol. 88. – P. 2219–2223.

166. Yahav, S. Thermal manipulations during broiler chick embryogenesis: effects of timing and temperature / S. Yahav, A. Collin, D. Shinder, M. Picard // World's Poultry Science J. – 2004. – No 83. – P. 1959–1963.

ПРИЛОЖЕНИЯ

УТВЕРЖДАЮ:



Директор СГЦ «Загорское ЭПХ»
/Аншаков Д.В.
2024г.

АКТ

Производственной проверки по теме «Продуктивность цыплят-бройлеров различных кроссов в зависимости от способов подготовки яиц к инкубации»

Комиссия в составе: главный ветврач СГЦ «Загорское ЭПХ» – Тишенков Д.И., зав. яйцескладом СГЦ «Загорское ЭПХ» – Шаброва И.А., главный научный сотрудник-заведующий отделом технологии производства яиц и мяса птицы «ФНЦ ВНИТИП» – Лукашенко В.С., соискатель отдела технологии производства яиц и мяса птицы «ФНЦ ВНИТИП» – Тарабрин А.А., составили настоящий акт о том, что в 2024 году в СГЦ «Загорское ЭПХ» была проведена производственная проверка по теме «Продуктивность цыплят-бройлеров различных кроссов в зависимости от способов подготовки яиц к инкубации».

Производственная проверка проводилась на цыплятах-бройлерах кроссов «Смена 9», «Росс 308» и «Кобб 500» при клеточном выращивании.

В вариантах Базовый 1 и Новый 1 использовалась птица кросса «Смена 9», в вариантах Базовый 2 и Новый 2 – птица кросса «Росс 308», в вариантах Базовый 3 и Новый 3 – птица кросса «Кобб 500». В новых вариантах 1, 2 и 3 цыплята-бройлеры были выведены из яиц со сроком хранения 14 суток и предынкубационным прогревом яиц в течение 12 часов, при температуре 27°C. В базовых вариантах 1, 2 и 3 цыплята-бройлеры были выведены из яиц со сроком хранения 14 суток, но без предынкубационного прогрева яиц.

Результаты производственной проверки представлены в таблице.

Результаты производственной проверки

Показатель	Базовый 1	Новый 1	Базовый 2	Новый 2	Базовый 3	Новый 3
Кросс птицы	Смена 9	Смена 9	Росс 308	Росс 308	Кобб 500	Кобб 500
Заложено яиц, шт.	720	720	720	720	720	720
Вывод цыплят, %	74,3	78,4	73,9	78,3	73,8	78,1
Количество цыплят, гол.	535	565	532	564	531	562
Живая масса 1 цыпленка, г	43,3	43,4	43,2	43,3	43,3	43,4
Общая масса суточных цыплят, кг.	231,65	245,21	229,82	244,21	229,92	243,91
Затраты на инкубацию, руб.	26750	28250	26600	28200	26550	28100
Сохранность поголовья, %	97,6	98,8	97,0	98,3	97,8	98,9
Поголовье в конце выращивания, гол.	522	558	516	554	519	556
Живая масса 1 гол. в конце выращивания, г	2236	2382	2230	2362	2251	2395
Общая масса цыплят на конец выращивания, кг.	1167,7	1329,2	1150,7	1308,5	1168,3	1331,6
Общий прирост живой массы, кг.	936,05	1083,99	920,88	1064,29	938,38	1087,7
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг.	1,62	1,56	1,61	1,55	1,60	1,54
Расход корма всего, кг.	1516,40	1691,02	1482,62	1649,65	1498,21	1675,06
Стоимость 1 кг корма, руб.	35,20	35,20	35,20	35,20	35,20	35,20
Стоимость комбикорма всего, руб.	53377,3	59523,9	52188,2	58067,7	52737,0	58962,1
Всего затрат на прирост, руб.	76253,3	85034,1	74554,6	82953,8	75338,6	84231,6
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	81,46	78,44	80,96	77,94	80,29	77,44
Убойный выход, %	72,7	73,8	72,6	73,7	72,8	73,9
Выход мяса всего, кг.	848,92	980,95	835,41	964,36	850,52	984,05
Затраты на убой, руб.	13572,0	14508,0	13416,0	14404,0	13494,0	14456,0
Всего затрат на производство мяса, руб.	116575,3	127792,1	114570,6	125557,8	115382,6	126787,6
Себестоимость 1 кг мяса, руб.	137,32	130,27	137,14	130,20	135,66	128,84
Выручка от реализации мяса, руб.	144316,4	166761,5	142091,7	163941,2	144588,4	167288,5
Прибыль, руб.	27741,1	38969,4	27449,1	38383,4	29205,8	40500,9
Уровень рентабельности, %	23,80	30,49	23,96	30,57	25,31	31,94

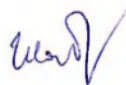
Результаты производственной проверки показали, что рентабельность производства мяса цыплят-бройлеров в новых вариантах у цыплят-бройлеров кросса «Смена 9» была выше на 6,69 %, у цыплят-бройлеров кросса «Росс 308» - на 6,61 %, у цыплят-бройлеров кросса «Кобб 500» - на 6,65 %, по сравнению с базовыми вариантами.

Главный ветврач
СГЦ «Загорское ЭПХ»



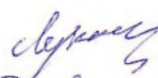
Тищенко Д.И.

зав. яйцескладом СГЦ
«Загорское ЭПХ»



Шаброва И.А.,

Гл. научный сотрудник –
зав. отделом технологии
производства яиц и мяса
птицы «ФНЦ ВНИТИП»



Лукашенко В.С.

Соискатель
отдела технологии производства
яиц и мяса птицы
«ФНЦ ВНИТИП»



Тарабрин А.А.

