

На правах рукописи

Абраменко Екатерина Геннадьевна

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВОКУПНОГО ВЛИЯНИЯ
ПРЕДЫНКУБАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ ЯИЦ
РАЗЛИЧНОГО СРОКА ХРАНЕНИЯ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ИНКУБАЦИИ
И РАННЕЙ ПОДКОРМКИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ
КРОССА «РОСС 308» ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСА**

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

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Волгоград – 2024

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции»

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор,
член-корреспондент РАН
Сложенкина Марина Ивановна

Официальные оппоненты: **Злепкин Виктор Александрович** – доктор сельскохозяйственных наук, доцент (ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», заведующий кафедрой «Частная зоотехния»);
Шахбазова Ольга Павловна – доктор биологических наук, доцент (ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», профессор кафедры естественнонаучных дисциплин).

Ведущая организация:
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»

Защита состоится «___» _____ 2024 г. в ___ часов на заседании объединенного диссертационного совета Д 99.0.086.02 на базе ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции», ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова» по адресу: 400131, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, 6.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке ГНУ НИИММП и на сайтах: volniti.ucoz.ru; vak.minobrnauki.gov.ru

Автореферат разослан «___» _____ 2024 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Мосолов Александр Анатольевич

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Одной из задач безопасности страны является обеспечение продовольствием отечественного производства её населения, особенно в условиях санкций недружественных стран. Птицеводство, как отрасль, является модернизированным, высокоэффективным производством, обеспечивающим 45% потребности в животном белке (яйца, мясо), причём гораздо дешевле, чем говядина и свинина (Бобылева Г.А., 2022).

Однако основные ведущие племенные центры, репродукторы I и II порядка лучших мясных кроссов «Росс 308», «Акрес Плюс», «Кобб 500» расположены на территории США и Европы, и российское птицеводство для комплектования родительских стад вынуждено закупать племенной материал (инкубационные яйца или суточный молодняк) за рубежом. До 90% мощностей мясного птицеводства сосредоточено в крупных агропромышленных холдингах, осуществляющих полный производственный цикл, и для них немаловажное значение имеет поиск факторов, способствующих повышению качества инкубационных яиц, жизнеспособности эмбриона на различных стадиях онтогенеза, мясной продуктивности цыплят при откорме (Фисинин В.И., 2018; Хорошевская Л.В., Горлов И.Ф., Сложенкина М.И. и др. 2023).

Одним из главных лимитирующих факторов непрерывного производства мяса бройлеров является недостаток инкубационных яиц для воспроизводства в оптимальные сроки инкубации после снесения, поэтому часто используют более длительные сроки хранения инкубационных яиц для формирования крупной партии с целью получения одновозрастных цыплят. В то же время, повышение длительности хранения яиц, в особенности от кур в начале и в конце яйцекладки, обуславливает снижение вывода и качества суточного молодняка (Дядичкина Л.Ф., Мелехина Т.А. и др., 2018; Колокольцева Т., 2019; Киселев А.И., Ерашевич В.С., 2022; Okasha H.M. et al., 2023).

Не менее важное влияние на вывод кондиционных цыплят имеет предынкубационная дезинфекция яиц. Известно, что практически на всех производственных птицеводческих предприятиях в качестве дезинфектанта яиц используют в основном пары формальдегида, которые, помимо высоких дезинфицирующих свойств, оказывают негативное воздействие как на обслуживающий персонал, так и на развитие эмбриона. По этой причине изыскиваются альтернативные препараты, обладающие высокими дезинфицирующими свойствами и, в то же время, безвредные для эмбрионов (Дорогова В.Б., Тараненко Н.А. и др., 2010; Малец В.Ю. и др., 2020; Oliveira G.S. et al., 2020; Мельникова А.А., Казимилова Т.А. и др. 2021; Цыганков Е.М. и др., 2022).

Доказан негативный эффект голодания цыплят в период от вылупления до первого кормления в птичниках, который составляет несколько суток (48-72 часа), что сдерживает развитие желудочно-кишечного тракта, тормозит течение обменных процессов и формирование иммунной системы (Wang J.S., Wang D.C. et al., 2020). В последние годы стратегии раннего питания развивающихся эмбрионов путем введения биологически активных компонентов, как правило, на последних

стадиях инкубации посредством инъекций *in ovo* (Momenh T. et al., 2018; Долго-рукова А.М., Михеева М.С., 2020; Гупало И.М. и др., 2021; Ходорович В., 2021; Ncho C.M. et al., 2021; Tufarelli V., Ghane F. et al., 2021; Фролова М.В., 2023) или непосредственно после вылупления, были предложены и реализованы в качестве альтернативы для преодоления недостатков отсроченного питания для здоровья и продуктивности цыплят (Jha R., Singh A.K. et al., 2019). Более того, чем позже начинается экзогенное кормление, тем ниже эффективность усвоения желтка новорождёнными цыплятами и тем хуже рост и развитие в период поглощения желтка, что в конечном итоге влияет на ростовой гомеостаз организма (Proszkowiec-Weglarz M., Schreier L.L. et al., 2019). Одной из стратегий раннего питания является кормление цыплят в инкубаторе, в выводных шкафах (Holleman M.S., de Vries S. et al., 2018). Наиболее эффективными добавками при откорме бройлеров являются пребиотики на основе лактулозы (Сложенкина М.И., Горлов И.Ф., Храмцов А.Г. и др. 2021; Шацких Е.В. и др., 2022).

В связи с этим целью научно-хозяйственного опыта послужило изучение эффективности влияния обработки поверхности яиц разных сроков хранения (до 10 дней) молочной кислотой в сочетании с ранней подкормкой цыплят в выводных шкафах пребиотической кормовой добавкой «ЛактуСупер» на результаты инкубации, жизнеспособность, мясную продуктивность цыплят-бройлеров и экономическую эффективность производства мяса.

Степень разработанности темы исследований. Несмотря на определённое изучение предложенной темы, многие вопросы по повышению качества инкубационных яиц и суточных цыплят недостаточно изучены. Особенно остро стоит вопрос сохранения зародышей в дорогостоящих инкубационных яйцах при длительном их хранении и других неблагоприятных факторах, негативно влияющих на эмбриогенез.

Федеральной научно-технической программой развития сельского хозяйства на 2017-2025 гг. предусмотрена замена химических антимикробных препаратов, которые, накапливаясь в окружающей среде, создают угрозу здоровью человека, альтернативными средствами из природных экологически чистых компонентов. В этой связи в промышленном птицеводстве, где для дезинфекции воздуха, инкубационных яиц и птицеводческого оборудования используют дезинфицирующие и бактериальные препараты, особый интерес вызывают экологически чистые препараты последнего поколения широкого спектра действия, успешно применяемые и в кормлении птицы. Повышение выводимости инкубационных яиц обеспечивает не только вывод большего количества кондиционного суточного молодняка по более низкой себестоимости, но и по итогам откорма бройлеров обеспечивает более высокую прибыль. Поэтому изысканием новых способов предварительной обработки инкубационных яиц разного срока хранения, в альтернативу парам формальдегида, занимались и занимаются многие исследователи по всему миру (Бессарабов Б.Ф., Сушкова И.К., 1989; Гордеев В.В., Найденский М.С., 1996; Грицюк В.А., 1998; Нестеров В.В., 2000; Костанди О.Х., 2000; Asad N.R. et al., 2004; Tanure C. et al., 2009; Дорогова В.Б., Тараненко Н.А. и др., 2010; Patil S. et al., 2011; Harikrishnan S. et al., 2014; Боков Д.А. и др., 2014;

Аганичева А.А., 2014; Scripnic E. et al., 2015; Gholami-Ahangaran M. et al., 2016; Негров В., 2016; Korowiecka K. et al., 2017; Li X. et al., 2018; Долгорукова А.М., Титов В.Ю., 2018; Badran A.M.M. et al., 2018; Sokovnin, S.Y. et al., 2018; Melo E.F. et al., 2019; Малец В.Ю., Горчаков В.Ю. и др. 2020; Oliveira G.S. et al., 2020; Ge J., Yang H. et al., 2020; Хамитова В.З., Османян А.К., 2020; Tebrün W. et al., 2020; Rezaee M.S. et al., 2021; Мельникова А.А., Казимирова Т.А. и др. 2021; Цыганков Е.М. и др., 2022; Kulshreshtha G., Alba L.D. et al., 2022; Азарнова Т.О., Максимов В.И., 2022; Oliveira G.D.S., dos Santos V.M. et al., 2022). Из перечня испытанных препаратов можно выделить натуральные дезинфицирующие средства, включая органические кислоты, наиболее эффективно действующие на микрофлору поверхности скорлупы инкубационных яиц, по сравнению с синтетическими.

Вопросам ранней подкормки цыплят в процессе эмбриогенеза и на выводе с целью активизировать работу желудочно-кишечного тракта и развитие иммунной системы посвятили свои исследования Чапидзе С.В., 1992; Мордакин В.Н., 2006; Фисинин В.И., Сурай П., 2012; Lamot D.M. et al., 2014; Panda A.K. et al., 2015; Prabakar G. et al., 2016; Фисинин В.И., 2018; Momeneh T. et al., 2018; Hollemans M.S., de Vries S. et al., 2018; Jha R., Singh A.K. et al., 2019; Proszkowiec-Weglarz M., Schreier L.L. et al., 2019; Долгорукова А.М. Зотов А.А. и др., 2019, 2020; Liu K. et al., 2020; Долгорукова А.М., Титов В.Ю., 2020; Wang J.S., Wang D.C. et al., 2020; Wijnen H.J. et al., 2021; Гупало И.М. и др., 2021; Wu Z., 2021; Ходорович В., 2021; Ncho C.M. et al., 2021; Tufarelli V., Ghane F. et al., 2021; Molenaar R. et al., 2023; Фролова М.В., 2023.

Наиболее эффективными добавками при откорме бройлеров являются пребиотики на основе лактулозы (Темираев Р.Б., Витюк Л.А. и др., 2015; Овчинников А.А. и др., 2016; Резниченко А.А., 2019; Сложенкина М.И., Горлов И.Ф., Храпцов А.Г. и др. 2021). К таким комплексным препаратам можно отнести новую пребиотическую растворимую добавку «ЛактуСупер», которая, по данным разработчика, представляет собой композицию натуральных биологически активных веществ, полученных путём комбинирования лактулозы, глицина, янтарной кислоты, фолиевой кислоты и витамина Е, не содержит генно-инженерных модифицированных продуктов и за счёт сочетания безопасных природных кормовых добавок является эффективным средством коррекции дисбактериоза, способствует нормализации микробиологических процессов в пищеварительном тракте, повышению интенсивности роста и продуктивности птицы мясного и яичного направлений.

Цель и задачи исследований. Целью данной работы, выполненной в рамках государственного задания ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» (Рег. №1021032420858-8), явилось изучение совместного влияния предынкубационной обработки поверхности скорлупы яиц с различным сроком хранения экологически безопасным раствором молочной кислоты и ранней подкормки методом холодного тумана цыплят на выводе раствором новой пребиотической кормовой добавки «ЛактуСупер» на состояние опытных цыплят, их рост и развитие, формирование иммунной системы, антиоксидантный статус и убойные показатели.

Для выполнения утвержденного плана исследований были поставлены следующие задачи:

1. Выявить в результате рекогносцировочных опытов оптимальные дозы молочной кислоты для шадящей дезинфекции инкубационных яиц и пребиотической кормовой добавки «ЛактуСупер» для раннего кормления суточных цыплят.

2. Изучить влияние молочной кислоты в качестве дезинфектанта на показатели морфобиохимического состава инкубационных яиц разных сроков хранения и процесс эмбриогенеза в сравнении с классической дезинфекцией яиц парами формальдегида.

3. Определить влияние ранней подкормки цыплят на выводе раствором кормовой добавки «ЛактуСупер» в дополнение к обработке инкубационных яиц молочной кислотой на качество суточного молодняка и результаты откорма.

4. Проверить и подтвердить полученные в научно-хозяйственном опыте результаты использования экспериментальных препаратов методом производственной проверки.

5. Рассчитать совокупную экономическую эффективность влияния молочной кислоты на вывод цыплят и их ранней подкормки добавкой «ЛактуСупер» на формирование мясной продуктивности.

Научная новизна состоит в том, что впервые доказана эффективность использования для обработки инкубационных яиц кур мясного кросса «Росс 308» и кормления полученного суточного молодняка экологически безопасных препаратов отечественного производства на органической основе – 20%-ной молочной кислоты и новой пребиотической кормовой добавки «ЛактуСупер» 0,5% концентрации.

Впервые проведён комплекс исследований и доказано положительное влияние комбинированного воздействия 20%-ного раствора молочной кислоты при обработке яиц разного срока хранения в камере газации мелкодисперсным методом и кормления цыплят непосредственно в выводных лотках методом холодного тумана пребиотическим препаратом «ЛактуСупер» 0,5%-ной концентрации, что способствовало стимуляции онтогенеза зародыша, повышению естественной резистентности полученных цыплят и интенсивности дальнейшего их откорма. Новизна и приоритетность проведенных исследований подтверждена патентом РФ на изобретение: RU 2809377.

Теоретическая и практическая значимость работы. Результаты, полученные по итогам проведенных исследований, дополняют теоретические знания, имеющиеся по данным предыдущих научных работ, по анализу конечных результатов от применения комбинированного воздействия различных органических препаратов на стимуляцию развития зародыша, повышение вывода кондиционного суточного молодняка и его качества.

Разработан и предложен производству экономически эффективный и экологически безопасный метод аэрозольной обработки инкубационных яиц кур мясного кросса «Росс 308» 20%-ным раствором молочной кислоты, позволяющий не только качественно продезинфицировать поверхность скорлупы яиц, но и повысить выводимость яиц за счёт сохранения и поддержки ослабленного зародыша при длительном хранении яиц до инкубации.

Доказано, что при идентичных условиях хранения яиц в течение 5 суток, но разной дезинфекции, произошло сокращение гибели эмбрионов на разных стадиях развития в I опытной группе относительно контроля (1). Вывод здоровых цыплят увеличился в этой группе на 2,44%, а выводимость яиц – на 2,62%, чем в контроле (1). После 10-ти дней хранения в контроле (2) по сравнению с контролем (1) эмбриональная смертность увеличилась, а вывод цыплят снизился на 0,83%, выводимость яиц на 0,90%. Во II и III опытных группах результаты биологического контроля выявили снижение гибели эмбрионов относительно контроля (2): вывод цыплят возрос на 1,02 и 2,45%, а выводимость яиц на – 1,10 и 2,63% соответственно.

Последующая подкормка цыплят непосредственно в выводных лотках методом холодного тумана 0,5%-ным раствором кормовой добавки «ЛактуСупер» позитивно повлияла на качество суточного молодняка и результаты откорма.

Экспериментально подтверждено снижение массы остаточного желтка у суточных цыплят опытных групп: в I опытной группе относительно контроля (1) на 8,68% ($P \leq 0,05$), во II и III опытных группах – на 4,56 и 5,35% ($P \leq 0,05$), увеличение массы печени в I и III опытных группах на 15,32 ($P \leq 0,05$) и 11,29% ($P \leq 0,05$), во II опытной группе – на 10,49%. Масса сердца, мышечного и железистого желудков также превышала контроль (1) и контроль (2). Живая масса цыплят-бройлеров I опытной группы в конце откорма превалировала над контролем (1) на 112,8 г (5,58%; $P \leq 0,001$), III опытной группы – над контролем (2) на 111,3 г (5,54; $P \leq 0,001$); убойный выход в I опытной группе увеличился на 0,8% при сравнении с контролем (1), а в III опытной – на 0,7% по сравнению с контролем (2), абсолютный выход массы грудных мышц – на 9,00 ($P < 0,01$) и 8,52% ($P < 0,01$) соответственно.

Расчёт экономической эффективности показал, что обработка инкубационных яиц различного срока хранения молочной кислотой способствовала повышению вывода суточных цыплят, который определил рост. Установлено повышение уровня рентабельности в результате применения нового дезинфектанта в I опытной группе относительно контроля (1) на 5,74%, во II и III опытных группах относительно контроля (2) на 3,53 и 5,73% соответственно. При этом уровень рентабельности откорма цыплят в I опытной группе возрос относительно контроля (1) на 8,02%, а во II и III опытных – 5,56 и 7,27% относительно контроля (2).

Совокупная рентабельность по результатам производственной проверки повысилась на 15,34% в опытном варианте по сравнению с базовым.

Методология и методы диссертационного исследования. Методологическая задача наших исследований опиралась на основополагающие научные разработки российских и мировых исследователей, направленных на структурирование и резюмирование имеющихся достижений по предложенной тематике и изыскание новых способов повышения качества дезинфекции инкубационных яиц, в том числе длительного хранения и возможности ранней подкормки цыплят на выводе.

При проведении запланированного комплекса исследований использовались современные приборы и оборудование, применялись официально признанные методики и утвержденные рекомендации ФНЦ «ВНИТИП» РАН и разработчиков кросса «Росс 308», компанией «Авиаген». Анализ цифрового материала и

оценку статистических погрешностей проводили с помощью пакета программ «Microsoft Office», который позволил получить в процессе работы объективные результаты и выводы.

Основные положения, выносимые на защиту:

- научное обоснование оптимальных доз молочной кислоты для щадящей дезинфекции инкубационных яиц и пребиотической кормовой добавки «ЛактуСупер» для раннего кормления суточных цыплят;
- влияние молочной кислоты в качестве дезинфектанта на показатели морфобиохимического состава инкубационных яиц разных сроков хранения и процесс эмбриогенеза в сравнении с классической дезинфекцией яиц парами формальдегида;
- влияние ранней подкормки цыплят на выводе раствором кормовой добавки «ЛактуСупер» в дополнение к обработке инкубационных яиц молочной кислотой на качество суточного молодняка и результаты откорма;
- результаты производственной проверки использования экспериментальных препаратов;
- совокупная экономическая эффективность от применения молочной кислоты при дезинфекции яиц и пребиотической добавки «ЛактуСупер» для ранней подкормки цыплят.

Степень достоверности и апробация результатов. Проведённые в рамках диссертационной работы исследования дали возможность сделать научные выводы, сформулировать заключение по результатам опыта, дать рекомендации производству. Достоверность результатов, полученных по итогам опыта в период инкубации яиц и ранней подкормки цыплят, подтверждена положительными результатами, которые внедрены в промышленном птицеводстве. Цифровые показатели подвергнуты биометрической обработке.

Основные результаты и выводы по итогам диссертационной работы изложены в материалах международных научно-практических конференций (Волгоград, 2022, 2023, 2024), на расширенном заседании отдела производства продукции животноводства ГНУ НИИММП (Волгоград, 2021, 2022, 2023, 2024). Достижения и разработки соискателя были представлены на Всероссийской агропромышленной выставке «Золотая осень» (Москва, 2021, 2022, 2023), AGRITECH V-2022 (Красноярск, 2022), где были награждены золотыми медалями и дипломами.

Реализация результатов исследований. Результаты, полученные по итогам проведённых исследований, прошли апробацию и внедрены в ООО «Мега Юрма» Чебоксарского района Республики Чувашия.

Публикация результатов исследований. По материалам диссертации опубликовано 15 научных работ: из них 8 в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, 3 – в изданиях, индексируемых в международной информационно-аналитической системе научного цитирования Web of Science или Scopus, 1 патент РФ на изобретение.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, материала и методов исследований, результатов собственных иссле-

дований, заключения, предложений и рекомендаций производству, списка литературы, списка иллюстративного материала, приложений. Работа изложена на 134 страницах компьютерного текста, содержит 23 таблицы и 3 рисунка, 3 приложения. Список литературы включает 286 источников, из них 143 на иностранных языках.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Место проведения опытов

Научно-хозяйственные опыты, включая рекогносцировочные и производственную проверку, проводили в условиях в ООО «Мега Юрма» Чебоксарского района Республики Чувашия в период 2021-2024 гг. Инкубацию яиц проводили в условиях инкубатория, который оборудован инкубационными и выводными машинами Chick Master (США), откорм цыплят-бройлеров – в условиях клеточного оборудования компании ТЕХНА (Россия). Лабораторные исследования органов и крови проводили в условиях ГНУ НИИММП (г. Волгоград), общую микробную обсемененность скорлупы яиц – в ветеринарной лаборатории ООО «Мега Юрма», Чувашия).

2.2 Схемы и условия проведения исследований, учитываемые показатели

Материалом для научно-хозяйственного опыта служили инкубационные яйца кур мясного кросса «Росс 308» различных сроков хранения, превышающих допустимые нормативы по ОСТ 10321-2003, полученные от кур, возраст которых был 32 недели (наиболее продуктивный период) и цыплята-бройлеры, полученные из подопытных яиц, до 35-ти дневного возраста.

В качестве экспериментальных препаратов использованы:

– молочная кислота (ООО «СКИМК», Рязанская область) – обладает высокими дезинфицирующими свойствами, уничтожает все известные патогенные микроорганизмы, продлевает срок хранения яиц, повышает показатели выводимости инкубационных яиц;

– «ЛактуСупер» (ГНУ НИИММП, Волгоград) – пребиотическая кормовая добавка, представляет собой композицию натуральных биологически активных веществ, полученных путем комбинирования лактулозы, глицина, янтарной и фолиевой кислот, витамина Е, не содержит генно-инженерных модифицированных продуктов и, за счет сочетания безопасных, природных добавок, является эффективным средством коррекции дисбактериозов, нормализации микробиологических процессов в пищеварительном тракте, а также для повышения интенсивности роста и продуктивности птицы мясного и яичного направлений. Наличие естественных метаболитов в добавке способствует активизации синтеза белков, роста пера, формирования хрящевой ткани, детоксикации ядов и образования желчных кислот, окислительно-восстановительных процессов в организме.

Все технологические параметры по сбору, доставке и хранению инкубационных яиц до закладки в инкубатор соответствовали нормативным требованиям ФНЦ «ВНИТИП» РАН и разработчика кросса «Росс 308», компании «Авиаген». На всех этапах опытов использовали режим инкубации, применяемый на птицефабрике.

Кормление экспериментальных цыплят-бройлеров в период откорма осуществлялось полнорационными комбикормами, в виде крошки, выработанными на собственном комбикормовом заводе хозяйства с соблюдением всех санитарно-ветеринарных норм по рекомендациям компании «Авиаген», являющейся правообладателем кросса «Росс 308», и по нормам ФНЦ «ВНИТИП» РАН, с учетом фактической питательности сырья. Рационы для кормления бройлеров были рассчитаны с применением программы «Корм Оптима Эксперт +».

Экспериментальная работа осуществлялась в три этапа:

1. Рекогносцировочные опыты, целью которых было определение оптимальной концентрации раствора молочной кислоты при обработке поверхности инкубационных яиц и кормовой добавки «ЛактуСупер» для ранней подкормки цыплят на выводе.

2. Целью научно-хозяйственного опыта явилось изучение влияния обработки молочной кислотой поверхности яиц разных сроков хранения на результаты инкубации в сочетании с ранней подкормкой цыплят в выводных шкафах пребиотической кормовой добавкой «ЛактуСупер» на жизнеспособность, мясную продуктивность и формирование иммунного статуса цыплят-бройлеров.

3. Производственная проверка проведена с целью подтвердить достигнутые результаты исследований научно-хозяйственного опыта в промышленных условиях производства мяса цыплят-бройлеров.

Развитие зародыша яйца продолжается с момента снесения при температуре от 27 до 42 °С, поэтому хранение яиц осуществляли в диапазоне температур, рекомендованных ФНЦ «ВНИТИП» РАН и ОСТ 10321-2003. (Стандарт отрасли. Яйца куриные инкубационные. Технические условия). Хранение яиц в течение 5 суток проводили в холодильной камере при температуре 18 °С и относительной влажности воздуха 75-80%, далее, до 10 суток хранения, температуру снижали до 15 °С.

При закладке яиц в инкубационные шкафы отмечали контрольные и опытные лотки в одних и тех же зонах тележек для проведения дальнейшего взвешивания с целью определения потери массы яиц. До закладки и взвешивания проводили предварительный прогрев яиц: при длительности хранения 10 суток в течение 24 часов при температуре 37,5-38,0 °С, чтобы создать стресс зародышу и вывести его из анабиоза; с рекомендованным сроком хранения (5 суток) – в течение 5 часов.

Биологический контроль за развитием эмбрионов и взвешивание контрольных лотков проводили на 7,5; 12,5 и 18,5 сутки при переводе в выводные шкафы.

Общая схема исследований научно-хозяйственного опыта отражена на рисунке 1.

В ходе исследований использовались общие методы научного познания, такие как обобщение, анализ, сравнение и экспериментальные методы: наблюдение и сопоставление.

В ходе научных исследований, с помощью утвержденных методов, учитывали следующие показатели:

– общую микробную обсемененность скорлупы яиц (КМАФАнМ), КОЕ/см², БГКП/см³ – общепринятыми методами;

– массу инкубационных яиц до инкубации и потерю массы яиц (усушка), в период инкубации в указанные выше сроки биологического контроля;

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВОКУПНОГО ВЛИЯНИЯ ПРЕДЫНКУБАЦИОННОЙ
ОБРАБОТКИ ЯИЦ РАЗЛИЧНОГО СРОКА ХРАНЕНИЯ НА ПРОЦЕССЫ ИНКУБАЦИИ
И РАННЕЙ ПОДКОРМКИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА «РОСС-308»
ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСА**

Рекогносцировочные опыты

Инкубационные яйца, обработка на 5-е сутки хранения

Контроль
Парами
формальдегида по
стандартной схеме

I опытная
15% раствором
молочной кислоты,
метод холодного
тумана

II опытная
20% раствором
молочной кислоты,
метод холодного
тумана

III опытная
25% раствором
молочной кислоты,
метод холодного
тумана

Суточные цыплята, подкормка в выводных шкафах

Контроль
Без обработки

I опытная
0,4% раствором
«ЛактуСупер», метод
холодного тумана

II опытная
0,5% раствором
«ЛактуСупер», метод
холодного тумана

III опытная
0,6% раствором
«ЛактуСупер», метод
холодного тумана

Научно-хозяйственный опыт

Срок хранения яиц

5 суток

10 суток

Контроль (I)
Обработка яиц
парами
формальдегида

Суточные
цыплята
без подкормки

I опытная
Обработка яиц
20% молочной
кислотой

Подкормка
суточных цыплят
0,5% раствором
«ЛактуСупер»

II опытная
Обработка яиц
20% молочной
кислотой

Суточные
цыплята
без подкормки

III опытная
Обработка яиц
20% молочной
кислотой

Подкормка
суточных цыплят
0,5% раствором
«ЛактуСупер»

Исследуемые показатели

Качество дезинфекции поверхности скорлупы яйца

Морфологический и биохимический составы инкубационных яиц

Показатели эмбрионального развития, вывод и качество суточных цыплят, результаты биологического контроля

Рост и развитие бройлеров в период откорма,
конверсия корма

Морфологические и биохимические показатели крови,
формирование иммунного статуса цыплят

Производственная проверка

Экономическая эффективность

Рисунок 1 – Общая схема опыта

- массу суточных цыплят – определяли путем взвешивания на электронных весах марки ВК-3000 и ВПВ-12 (ГОСТ OIML R 76-1-2011) с точностью до 0,01 г;
- толщину скорлупы, мкм – путем измерения скорлупы яиц, с помощью микрометра;
- плотность яиц, г/см³ – путем индивидуального взвешивания в двух разных средах, с точностью до 0,01 г и расчета по формуле;
- морфологические и химические свойства инкубационных яиц определяли по методикам, указанным в ОСТ 10321-2003;
- упругая деформация, мкм – путем измерения прибором ПУД-1;
- анализ отходов инкубации и причин гибели эмбрионов на разных этапах инкубации по итогам биологического контроля и вскрытия отходов, %: неоплодотворенные яйца; ложный неоплод (погибшие эмбрионы в первые 3 суток инкубации); кровь-кольцо (яйца с эмбрионами, погибшими на 3-7 сутки инкубации); замершие (яйца с эмбрионами, погибшими в период 8-18 дней инкубации); задохлики (погибшие эмбрионы в яйцах в период вывода, в результате асфиксии); слабые или некондиционные цыплята (живые цыплята, но с различными патологиями); выводимость яиц в % (количество выведенного кондиционного молодняка от числа оплодотворенных); вывод цыплят в % (количество выведенного кондиционного молодняка от числа заложенных на инкубацию яиц);
- живую массу бройлеров – путем индивидуального взвешивания, еженедельно, согласно ГОСТ 31962-2013, на переносных весах марки FlexScale, до кормления. Относительную скорость роста бройлеров рассчитывали по стандартной формуле Brodij;
- конверсию корма в организме цыплят – отношение количества затраченного корма за учетный период времени к единице полученной продукции;
- массу остаточного желтка, печени, сердца суточных цыплят, устанавливали путем их индивидуального взвешивания на лабораторных весах ВЛТК-500 с точностью до 0,01 г;
- сохранность поголовья цыплят, %, с учетом причин падежа по результатам патологоанатомического вскрытия.

Гематологические показатели цыплят определяли на автоматическом гематологическом анализаторе URiT 3020 Vet Plus (Китай), естественную резистентность организма оценивали по методике Чумаченко В.Е. и др., содержание Т- и В-лимфоцитов по методу Ездаковой И.Ю. и др.

Экономическую эффективность проведенных исследований определяли в соответствии с «Методическими рекомендациями по определению экономического эффекта от внедрения результатов научно-исследовательских работ в животноводстве».

Полученные экспериментальные данные обрабатывались методом вариационной статистики на персональном компьютере с использованием программного обеспечения Microsoft Excel по методике, описанной Плохинским Н.А.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Рекогносцировочные опыты

3.1.1 Определение оптимальной концентрации молочной кислоты для обработки инкубационных яиц

Было установлено, что растворы молочной кислоты в концентрации 20 и 25% были более эффективными, чем 15% раствор данного препарата, так как уровень обсемененности яиц при хранении в холодильной камере в течение 5 суток во II и III опытных группах был равнозначно ниже уровня обсемененности яиц контрольной группы по КМАФАнМ КОЕ/см² – на $0,6 \times 10^3$ (16,22%), по БГКП/см³ на 0,006 (15,00%), в то время как в I опытной группе данная разница составляла $0,1 \times 10^3$ (2,39%) и 0,003/см³ (6,97%).

Показатели развития эмбрионов и вывода суточных цыплят из яиц одного и того же родительского стада, с одинаковым сроком хранения, но с различными способами предынкубационной обработки поверхности скорлупы, отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели развития эмбрионов и вывод суточных цыплят по итогам первого рекогносцировочного опыта

Наименование	Группы			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Масса яиц, г	61,82±0,37	62,11±0,42	61,79±0,34	61,80±0,41
Усушка яиц на 12,5 сутки инкубации, %	7,25±0,02	7,25±0,04	7,25±0,03	7,25±0,03
Усушка яиц на 18,5 сутки инкубации, %	13,52±0,09	13,41±0,07	13,23±0,08*	13,28±0,06*
Заложено яиц, шт.	5184	5184	5184	5184
Количество яиц для биологического контроля, шт.	486	486	486	486
Оплодотворенность яиц, %	93,21	93,21	93,21	93,21
Истинный неоплод, %	6,79	6,79	6,79	6,79
Ложный неоплод (РЭС), %	0,82	0,62	0,62	0,62
Кровь-кольцо, %	2,47	2,26	2,06	2,06
Бой, насечка, %	0,41	0,41	0,41	0,41
Замершие, %	4,74	4,32	4,12	4,12
Задохлики, %	3,70	3,70	3,29	3,50
Калеки, слабые, %	0,82	0,82	0,62	0,62
Выводимость яиц, %	86,09	86,98	88,08	87,87
Окно вывода, час	17,5	17,0	16,9	16,8
Вывод кондиционных цыплят, %	80,25	81,08	82,09	81,88
Вывод кондиционных цыплят, гол	4160	4203	4256	4246
Средняя масса суточных цыплят, г	41,44±0,24	41,85±0,18	41,91±0,27	41,89±0,31
Доля массы цыплят от массы яиц, %	67,03±0,32	67,38±0,24	67,82±0,27	67,78±0,23

Примечание – *P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001.

Лучшие результаты инкубации получены во II опытной группе, где для дезинфекции инкубационных яиц применяли 20% раствор молочной кислоты в виде микрочастиц холодного тумана вместо классической дезинфекции яиц парами формальдегида (контрольная группа). Таким образом, на основании установленных положительных эффектов развития эмбрионов и вывода суточных цыплят принято решение, в научно-хозяйственном опыте использовать для дезинфекции яиц 20% раствор молочной кислоты в виде микрочастиц холодного тумана.

3.1.2 Определение оптимальной концентрации раствора пребиотического препарата «ЛактуСупер» для ранней подкормки суточных цыплят в выводных шкафах

По итогам рекогносцировочного опыта установлено, что обработка молодняка на выводе, с целью ранней подкормки микрочастицами пребиотической кормовой добавкой «ЛактуСупер» в концентрации 0,5% и 0,6% показала наилучшие результаты по сравнению с аналогичными показателями I опытной группы (концентрация 0,4%) и контрольной группы (без обработки). В связи с тем, что показатели откорма в I и II опытных групп оказались практически идентичными, нами принято решение использовать в дальнейших исследованиях пребиотический препарат «ЛактуСупер» в концентрации 0,5%.

3.2 Эффективность использования молочной кислоты для дезинфекции инкубационных яиц в сочетании с ранней подкормкой цыплят-бройлеров кросса «Росс 308» при производстве мяса

3.2.1 Условия проведения опыта

Яйца контрольных групп (1, 2) хранили 5 и 10 суток, где дезинфекцию поверхности скорлупы, на разных этапах хранения яиц, проводили двукратно парами формальдегида из расчета на 1 м³ объема камеры 30 мл формалина, 15 мл воды и 20 г марганцовокислого калия. Яйца I опытной группы (срок хранения 5 суток) II и III опытных групп (срок хранения 10 суток), двукратно обрабатывали микрочастицами 20%-ного раствора молочной кислоты, методом холодного тумана, при поступлении на хранение на склад инкубатория и непосредственно перед закладкой на инкубацию.

3.2.2 Морфологический и биохимический составы инкубационных яиц в зависимости от срока хранения и вида дезинфицирующего препарата

При анализе морфологического состава инкубационных яиц подопытных партий, в зависимости от сроков хранения и дезинфектанта, выявлены некоторые изменения качества яиц (таблица 2). Масса яиц контрольной и I опытной групп, после 5 дней хранения, была идентичной, снижение массы яиц после 10 дней хранения было не критичным, и, по нашему мнению, одной из причин этого является соблюдение параметров режима хранения.

За счет потери влаги, связанной с удлинением срока хранения, снизились показатели индекса белка и единиц ХАУ, характеризующих качество плотного белка: в контроле (2) по сравнению с контролем (1) на 12,41 ($P \leq 0,05$) и 1,49%

($P \leq 0,05$). В опытных группах снижение было меньшим: в I опытной группе на 10,95 ($P \leq 0,05$) и 1,38% ($P \leq 0,05$), во II опытной – на 11,27 ($P \leq 0,05$) и 1,41% ($P \leq 0,05$).

Таблица 2 – Морфологический состав инкубационных яиц (n=20)

Показатели	Группы				
	контроль (1)	I опытная	контроль (2)	II опытная	III опытная
Время хранения яиц, сутки	5	5	10	10	10
Масса яиц, г	63,27±0,34	63,32±0,46	62,94±0,39	63,02±0,43	63,01±0,37
Высота воздушной камеры, мм	2,52±0,11	2,53±0,09	2,99±0,12*	2,95±0,14*	2,94±0,13*
Плотность яиц, г/см ³	1,078±0,03	1,079±0,02	1,069±0,03	1,069±0,02	1,069±0,02
Индекс формы, %	73,3±0,18	73,3±0,14	73,2±0,15	73,2±0,12	73,3±0,18
Отношение белок/желток	1,94	1,93	1,90	1,90	1,90
Индекс белка, %	7,70±0,23	7,71±0,19	6,85±0,31*	6,94±0,24*	6,92±0,27*
Индекс желтка, %	41,55±0,22	41,57±0,21	41,03±0,27	41,11±0,26	41,12±0,29
Единицы Хау	81,28±0,29	81,31±0,26	80,09±0,41*	80,17±0,34*	80,15±0,37*

Анализ биохимических результатов исследований также показал влияние длительного хранения инкубационных яиц на их качество (таблица 3).

Таблица 3 – Биохимические показатели качества инкубационных яиц (n=5)

Показатели	Группы				
	контроль (1)	I опытная	контроль (2)	II опытная	III опытная
Кислотное число желтка, мг КОН/г	3,61±0,19	3,57±0,17	4,25±0,21*	4,15±0,16*	4,19±0,18*
pH белка	8,36±0,18	8,34±0,13	8,08±0,20	8,12±0,21	8,11±0,19
pH желтка	6,29±0,04	6,30±0,05	6,17±0,08	6,21±0,07	6,22±0,06
Витамины:					
в желтке:					
каротиноиды, мкг/г	17,58±0,16	17,64±0,14	17,14±0,17	17,25±0,15	17,23±0,13
витамин А, мкг/г	8,52±0,13	8,54±0,15	8,27±0,19	8,33±0,17	8,34±0,16
витамин Е, мкг/г	185,4±1,55	186,1±1,47	181,2±1,49	182,7±1,23	182,4±1,38
витамин В ₂ , мкг/г	5,92±0,11	5,93±0,09	5,83±0,11	5,88±0,10	5,89±0,08
в белке:					
витамин В ₂ , мкг/г	3,85±0,09	3,86±0,08	3,79±0,10	3,81±0,07	3,82±0,11

При хранении яиц в течение 10 суток в контроле (2) установлено увеличение кислотного числа на 17,73% ($P \leq 0,05$), а II и III опытных группах – на 14,96 ($P \leq 0,05$) и 16,01% ($P \leq 0,05$) по сравнению с контролем (1) (5 суток хранения). Разница по данному показателю между контролем (2) и II, III опытными группами, в пользу последних, объясняется использованием молочной кислоты, для дезинфекции яиц опытных групп. Показатель pH белка также сместился в кислую сторону во всех группах десятидневного хранения на 3,47; 2,96 и 3,08%, желтка – на 1,95; 1,29 и 1,13% относительно контроля (1). Несмотря на одинаковую продолжительность и

условия хранения яиц в контроле (1) и I опытной группе (5 суток), наблюдались некоторые различия по кислотному числу, рН белка и желтка, в пользу I опытной группы, по нашему мнению, это связано с обработкой инкубационных яиц различными дезинфектантами (пары формальдегида и молочная кислота).

Содержание каротиноидов и витамина А в I опытной группе оказалось несколько выше, чем в контроле (1), на 0,34 и 0,24%. После 10 суток хранения уровень каротиноидов и витамина А имел тенденцию к снижению: в контроле (2) – на 2,57 и 3,02%, во II опытной группе – на 1,91 и 2,28%, в III опытной – на 2,03 и 2,16% относительно контроля (1). Как мы видим, содержание этих витаминов в опытных группах (II, III) также превысило контроль (2), что связано с предынкубационной обработкой яиц молочной кислотой. Уровень витамина Е в I опытной группе превысил контроль (1) на 0,38%, а во II и III опытных группах снизился на 1,48 и 1,65%, но превышал эти показатели в контроле (2).

Все установленные изменения морфологических и биохимических показателей качества яиц находились в пределах физиологической нормы, следовательно, срок их хранения в течение 10 дней не является критическим.

3.2.3 Результаты инкубации яиц подопытных групп

После 10-ти дней хранения в контроле (2) по сравнению с контролем (1) ранняя эмбриональная смертность и «кровь-кольцо» увеличились на 0,21%, замерших и задохликов – на 0,62%. В результате вывод цыплят снизился на 0,83%, а выводимость яиц на 0,90%, составив при этом 79,23 и 84,99%. Во II и III опытных группах относительно контроля (2) вывод цыплят возрос на 1,02 и 2,45%, а выводимость яиц – на 1,10 и 2,63% соответственно.

Таким образом, обработка инкубационных яиц микрочастицами холодного тумана 20% раствора молочной кислоты является более безопасным и экологическим чистым методом по сравнению с парами формальдегида, а увеличение срока хранения инкубационных яиц до 10 суток является вполне приемлемо для инкубации в промышленных условиях производства мяса бройлеров.

3.2.4 Результаты откорма подопытных цыплят-бройлеров

Для откорма были сформированы пять групп суточных цыплят-бройлеров кросса «Росс 308» по 150 голов в каждой группе, полученных из подопытных яиц в результате инкубации. Откорм цыплят-бройлеров до 35-тидневного возраста позволил установить, что разница по живой массе между контролем (1) (5 суток хранения) и контролем (2) (10 суток хранения) была незначительной и в пределах нормативных значений кросса. При этом живая масса цыплят-бройлеров I опытной группы за период откорма превалировала над контролем (1) на 112,8 г (5,58%; $P \leq 0,001$). Следует отметить, что достоверная разница по живой массе была установлена в этой группе уже после 7-ми дней откорма – 4,2 г (2,35%; $P \leq 0,05$), после 14-ти дней разница возросла на 39,6 г (8,96%; $P \leq 0,01$), после 21 дня – 49,7 г (5,63%; $P \leq 0,01$), после 28 дней – 77,1 г (5,51%; $P \leq 0,01$).

У цыплят III опытной группы живая масса превышала контроль (2) на всем протяжении выращивания, но достоверная разница установлена после 14-ти дней откорма – 38,8 г (8,80%; $P \leq 0,01$), после 21 дня – 49,7 г (5,65%; $P \leq 0,01$), после

28 дней – 77,9 г (5,60%; $P \leq 0,01$), а в конце откорма разница увеличилась до 111,3 г (5,54; $P \leq 0,001$). Исходя из этого можно констатировать, что подкормка цыплят на выводе пребиотической добавкой в комплексе с обработкой инкубационных яиц новым препаратом позитивно повлияли на прирост живой массы в период выращивания, который практически не зависел от срока хранения яиц перед инкубацией. Следовательно, хранение яиц в течении 10 дней перед инкубацией не является критическим.

Среднесуточные приросты живой массы подопытных цыплят в возрастном аспекте продемонстрированы на рисунке 2.

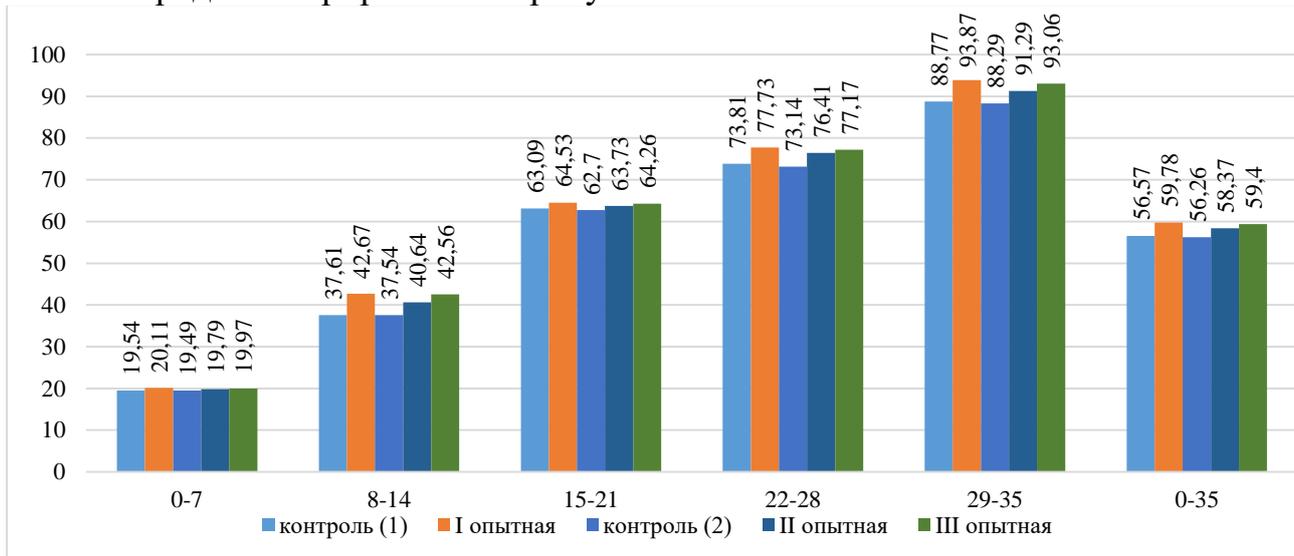


Рисунок 2 – Изменение среднесуточных приростов живой массы подопытных бройлеров, г

В I опытной группе среднесуточный прирост, за период 1-35, превышал контроль (1) на 3,01 г (5,67%; $P < 0,001$), II и III опытных групп – на 2,11 (3,75%; $P < 0,01$) и 3,14 г (5,58%; $P < 0,001$) контроль (2).

Результаты откорма цыплят позволили установить положительное действие обработки инкубационных яиц разного срока хранения альтернативным дезинфектантом (молочная кислота) и в комплексе с ранней подкормкой суточных цыплят на выводе пребиотической добавкой. Установлено также, что срок хранения яиц от 5 дней (контроль 1) до 10 дней (контроль 2) не оказал существенного влияния на снижение показателей откорма цыплят.

3.2.5 Обменные процессы, характеризующие естественную резистентность и уровень антиоксидантной защиты цыплят-бройлеров

При соблюдении рекомендуемых методов обработки инкубационных яиц и ранней подкормки суточных цыплят на выводе возможно увеличение срока хранения яиц до 10-ти дней без негативного влияния как на эмбриогенез, так и на постэмбриональное их развитие.

У цыплят суточного возраста I опытной группы зафиксирована тенденция к увеличению содержания эритроцитов и гемоглобина относительно контроля (1) на 1,87 и 1,75%, а во II и III опытных группах: эритроцитов – на 1,89 и 2,36%, гемоглобина – 1,23 и 2,04% относительно контроля (2).

К концу откорма бройлеров (35 дней) в I опытной группе уровень эритроцитов в крови возрос на 17,56% ($P \leq 0,05$), гематокрита – на 12,48% ($P \leq 0,05$), гемоглобина – на 7,33% ($P \leq 0,01$) в сравнении с контролем (1). В крови цыплят III опытной группы также зафиксирован достоверный рост уровня эритроцитов на 16,18% ($P \leq 0,05$), гематокрита – на 12,40% ($P \leq 0,05$), гемоглобина – на 6,79% ($P \leq 0,01$) в сравнении с контролем (2). У цыплят-бройлеров II опытной группы содержание эритроцитов увеличилось по сравнению с контролем (2) на 9,19%, гематокрита – на 7,77%, гемоглобина – на 3,05%, но при недостоверной разнице.

Полученные результаты позволили сделать вывод, что более полное насыщение гемоглобина кислородом и более активный перенос кислорода ко всем тканям организма цыплят наблюдался в опытных группах.

Установлено положительное влияние нового метода обработки инкубационных яиц опытных групп (I, II, III) молочной кислотой в совокупности с ранней подкормкой цыплят I и III опытных групп пребиотической добавкой «ЛактуСупер» на уровень общего белка и его фракций на всем протяжении выращивания. В суточном возрасте цыплят содержание общего белка, альбуминовой и глобулиновых фракций в сыворотке крови находилось примерно на одном уровне, с незначительным преимуществом в опытных группах. По мере роста цыплят, к 14-тидневному возрасту, уровень общего белка и альбуминовой фракции в I опытной группе увеличился на 3,86 ($P \leq 0,05$) и 4,48% ($P \leq 0,05$) по сравнению с контролем (1), во II и III опытных группах: общий белок повысился на 2,74 и 3,55% ($P \leq 0,05$), альбумины – на 3,26 и 4,70% ($P \leq 0,05$) относительно контроля (2). Уровень общего числа глобулинов во всех опытных группах имел тенденцию к увеличению как по отношению к контролю (1), так и (2), но в пределах статистической ошибки. При этом в разрезе глобулиновых фракций обнаружено достоверное увеличение γ -глобулинов: в I опытной группе на 11,30% ($P \leq 0,01$) сравнительно с контролем (1), во II и III опытных группах – на 9,80 ($P \leq 0,05$) и 11,54% ($P \leq 0,01$) сравнительно с контролем (2). В конце откорма, в возрасте цыплят-бройлеров 35 дней, преимущество по содержанию общего белка и альбуминов сохранилось во всех опытных группах. Разница по уровню общего белка и альбуминов, между I опытной группой и контролем (1) достигла 5,88 ($P \leq 0,01$) и 9,72% ($P \leq 0,01$), а между II и III опытными группами и контролем (2) – 3,79 ($P \leq 0,05$) и 6,09% ($P \leq 0,05$), 5,56 ($P \leq 0,01$) и 9,10% ($P \leq 0,01$). Общее число глобулиновых фракций в опытных группах также превышало контрольные значения, но при недостоверной разнице. Однако установлено достоверное снижение β -глобулинов в I и III опытных групп на 13,51 ($P \leq 0,05$) и 11,68% ($P \leq 0,05$) относительно контроля (1) и (2) соответственно. Уровень γ -глобулинов достоверно возрос в I опытной группе на 15,47% ($P \leq 0,01$) по отношению к контролю (1), а во II и III опытных группах – на 9,24 ($P \leq 0,05$) и 15,03% ($P \leq 0,01$) по отношению к контролю (2).

Формирование иммунитета во всех подопытных группах находилось на достаточно высоком уровне. В I и III опытных группах, где помимо нового дезинфектанта для инкубационных яиц (молочная кислота), цыплята получали раннюю подкормку в виде раствора пребиотической кормовой добавки «ЛактуСупер», ход

окислительно-восстановительных процессов, формирование показателей иммунитета и защитной функции крови в организме цыплят с момента вывода и до конца откорма протекали эффективнее.

Установлено, что уже в суточном возрасте цыплят-бройлеров, после применения ранней подкормки в выводных шкафах, наметилась тенденция увеличения показателей, характеризующих уровень естественной резистентности. Наиболее сформированные факторы резистентности наблюдались у цыплят-бройлеров I и III опытных групп, получавших пребиотическую кормовую добавку «ЛактуСупер».

3.2.6 Убойные и мясные качества подопытных цыплят

Сортовую оценку тушек проводили после убоя всего подопытного поголовья. В I и III опытных группах, где цыплята получили раннюю подкормку в выводных шкафах, которая активизировала пищеварение и обменные процессы, что повлияло на жизнеспособность и мясную продуктивность цыплят-бройлеров, выход тушек I сорта увеличился на 1,4 и 1,3% относительно контроля (1) и (2) соответственно. Во II опытной группе, где в качестве экспериментального препарата для обработки инкубационных яиц использовалась молочная кислота, которая позитивно повлияла на эмбриональное развитие цыплят и, в определенной степени, их дальнейшую жизнеспособность, рост и развитие, выход тушек I сорта возрос на 0,7%. При этом установлено, что продление срока хранения инкубационных яиц до 10 дней не оказало существенного влияния на изучаемые показатели цыплят-бройлеров в контроле (1) и (2) на всем протяжении выращивания.

3.2.7 Экономическая эффективность применения нового метода обработки инкубационных яиц и ранней подкормки цыплят в выводных шкафах

В I опытной группе уровень рентабельности возрос относительно контроля (1) на 8,02%, а во II и III опытных – на 5,56 и 7,27% относительно контроля (2). Необходимо подчеркнуть, что уровень рентабельности, полученный во II и III опытных группах, превышал этот показатель контроля (1) на 4,24 и 5,95%, из чего следует, что ранняя подкормка цыплят в выводных шкафах способствовала не только активизации обменных процессов и формированию мясной продуктивности, но и увеличению рентабельности производства мяса.

3.3 Производственная апробация результатов исследований

По результатам производственной проверки была определена совокупная экономическая эффективность влияния молочной кислоты на вывод цыплят и их ранней подкормки на формирование мясной продуктивности. При равном количестве заложенных яиц на инкубацию в новом варианте выведено суточных цыплят на 914 голов или 2,49% больше. В результате откорма совокупная себестоимость мяса в опытном варианте снизилась по сравнению с контрольным на 6,89 рублей за счет более высокого прироста живой массы и снижения затрат кормов на единицу прироста, а реализационная стоимость мяса возросла на 4,70 рубля за счет увеличения количества тушек I сорта и, как итог, уровень рентабельности повысился на 15,34%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные положительные результаты в процессе опытов и лабораторных исследований, направленные на определение оптимальной дозы и изучение совместного влияния молочной кислоты для предынкубационной обработки поверхности скорлупы яиц с различным сроком хранения и пребиотической кормовой добавки «ЛактуСупер» для ранней подкормки цыплят на выводе методом холодного тумана на эмбриогенез, жизнеспособность опытных цыплят, их рост и развитие, формирование иммунной системы, антиоксидантный статус, убойные показатели и физико-химические свойства мяса позволили сформулировать соответствующее заключение:

1. По результатам рекогносцировочных опытов установлены оптимальные дозы молочной кислоты для щадящей дезинфекции инкубационных яиц и пребиотической кормовой добавки «ЛактуСупер» для раннего кормления суточных цыплят, составившие соответственно 20 и 0,5% концентрации.

2. Установлено положительное влияние молочной кислоты в качестве дезинфектанта на показатели морфобioхимического состава инкубационных яиц разных сроков хранения и процесс эмбриогенеза: высота воздушной камеры в зависимости от срока хранения увеличилась в контроле (2), II и III опытных группах (10 дней) относительно контрольной группы (5 дней) на 18,65 ($P \leq 0,05$), 17,06 ($P \leq 0,05$) и 16,67% ($P \leq 0,05$); показатели индекса белка и единиц ХАУ снизились в контроле (2) по сравнению с контролем (1) на 12,41 ($P \leq 0,05$) и 1,49% ($P \leq 0,05$), а в опытных группах снижение было меньшим: в I опытной группе на 10,95 ($P \leq 0,05$) и 1,38% ($P \leq 0,05$), во II опытной – на 11,27 ($P \leq 0,05$) и 1,41% ($P \leq 0,05$); кислотное число при хранении яиц в контроле (2) увеличилось на 17,73% ($P \leq 0,05$), а II и III опытных группах – на 14,96 ($P \leq 0,05$) и 16,01% ($P \leq 0,05$) по сравнению с контролем (1); содержание каротиноидов и витамина А в I опытной группе оказалось выше, чем в контроле (1), на 0,34 и 0,24%, а после 10 суток хранения – снизилось в контроле (2) на 2,57 и 3,02%, во II опытной группе – на 1,91 и 2,28%, в III опытной – на 2,03 и 2,16% относительно контроля (1). Уровень витамина Е в I опытной группе превысил контроль (1) на 0,38%, а во II и III опытных группах снизился на 1,48 и 1,65%, но превышал эти показатели в контроле (2); при идентичных условиях хранения яиц в течение 5 суток, но разной дезинфекции, вывод здоровых цыплят увеличился в I опытной группе на 2,44%, а выводимость яиц – на 2,62%, чем в контроле (1). После 10 дней хранения в контроле (2) по сравнению с контролем (1) эмбриональная смертность увеличилась, а вывод цыплят снизился на 0,83%, выводимость яиц – на 0,90%; во II и III опытных группах относительно контроля (2) вывод цыплят возрос на 1,02 и 2,45%, а выводимость яиц – на 1,10 и 2,63% соответственно.

3. Подкормка суточных цыплят I и III опытных группах 0,5% раствором кормовой добавки «ЛактуСупер» в дополнение к обработке инкубационных яиц молочной кислотой позитивно повлияла на качество суточного молодняка и результаты откорма:

– у цыплят I опытной группы масса остаточного желтка оказалась достоверно меньше, чем в контроле (1), на 8,68% ($P \leq 0,05$), во II и III опытных группах

– на 4,56 и 5,35% ($P \leq 0,05$); в контроле (2) при удлинении срока хранения яиц перед инкубацией до 10 дней – превышала контроль (1) на 5,66% ($P \leq 0,05$);

– масса печени в I и III опытных группах увеличилась на 15,32 ($P \leq 0,05$) и 11,29% ($P \leq 0,05$), во II опытной группе – на 10,49% относительно контроля (1); масса мышечного и железистого желудков – только у I опытной группы относительно контроля (1) на 9,42% ($P \leq 0,05$), относительно контроля (2) – на 15,64% ($P \leq 0,05$). Разница по этому показателю между контролем (1) и II и III опытными группами составила 3,59 и 5,38%, а между контролем (2) и этими же группами – 9,48 ($P \leq 0,05$) и 11,37% ($P \leq 0,05$). Масса сердца суточных цыплят всех опытных групп превышала контроль (1) на 21,42 ($P \leq 0,01$), 14,29 ($P \leq 0,05$) и 17,86% ($P \leq 0,05$), а контроль (2) – на 36,00 ($P \leq 0,001$), 28,00 ($P \leq 0,01$) и 0,28,00% ($P \leq 0,01$);

– при откорме до 35-дневного возраста живая масса цыплят-бройлеров I опытной группы превалировала над контролем (1) на 112,8 г (5,58%; $P \leq 0,001$), у цыплят III опытной группы превышала контроль (2) на 111,3 г (5,54; $P \leq 0,001$); во II опытной группе – оказалась ниже, чем в I и III опытных группах, но все же превышала контроль (2) на 75,1 г (3,74%; $P \leq 0,01$);

– зафиксировано влияние изучаемых препаратов на гематологические показатели цыплят в возрастном аспекте: у цыплят суточного возраста I, II и III опытных группах наблюдалась тенденция к увеличению содержания эритроцитов и гемоглобина и некоторому снижению лейкоцитов относительно контроля (1) и (2); к концу откорма бройлеров (35 дней) в I опытной группе уровень эритроцитов в крови возрос на 17,56% ($P \leq 0,05$), гематокрита – на 12,48% ($P \leq 0,05$), гемоглобина – на 7,33% ($P \leq 0,01$) в сравнении с контролем (1), в III опытной группе – на 16,18% ($P \leq 0,05$), 12,40 % ($P \leq 0,05$), 6,79% ($P \leq 0,01$) соответственно в сравнении с контролем (2); число лейкоцитов сократилось в I опытной группе относительно контроля (1) на 0,32% ($P \leq 0,05$), в III опытной – на 0,42% ($P \leq 0,05$) относительно контроля (2);

– доказано, что формирование иммунитета во всех подопытных группах находилось на достаточно высоком уровне, но более эффективно в I и III опытных группах. Во все возрастные периоды (сутки, 14 и 35 дней) разница по содержанию Т- и В-лимфоцитов между контролем (1) и (2) оказалась незначительной, то есть срок хранения яиц до 10 дней перед инкубацией не оказал существенного негативного влияния на формирование иммунитета у цыплят в контроле (2);

– установлено увеличение убойного выхода в опытных группах: в I опытной группе на 0,8% при сравнении с контролем (1), а во II и III опытных – на 0,3 и 0,7% по сравнению с контролем (2), абсолютного выхода массы грудных мышц в I опытной группе – на 9,00% ($P < 0,01$) относительно контроля (1), а во II и III опытных – на 4,84 ($P < 0,05$) и 8,52% ($P < 0,01$) относительно контроля (2);

– расчет экономической эффективности показал, что обработка инкубационных яиц различного срока хранения молочной кислотой способствовала повышению уровня рентабельности в I опытной группе относительно контроля (1) на 5,74%, во II и III опытных группах относительно контроля (2) на 3,53 и 5,73% соответственно. Уровень рентабельности откорма цыплят в I опытной группе возрос относительно контроля (1) на 8,02%, а во II и III опытных – на 5,56 и 7,27% относительно контроля (2).

4. По результатам производственной проверки, подтвердившей достоверность ранее полученных результатов, совокупная себестоимость мяса в опытном варианте снизилась по сравнению с контрольным на 6,89 рублей, а реализационная стоимость мяса возросла на 4,70 рубля за счет увеличения количества тушек I сорта, а уровень рентабельности повысился на 15,34%.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. С целью повышения выводимости яиц и сокращения отходов инкубации рекомендуем на промышленных птицеводческих комплексах использовать для дезинфекции яиц молочную кислоту 20%-ной концентрации вместо традиционной обработки парами формальдегида, что позволяет увеличить выводимость яиц разных сроков хранения на 1,10-2,63%, уровень рентабельности – на 3,53-5,74%.

2. Для укрепления иммунной системы и активизации обменных процессов в организме выведенного молодняка обменных процессов, особенно из яиц длительного срока хранения, рекомендуем внедрять обработку суточных цыплят пребиотической кормовой добавкой «ЛактуСупер» 0,5%-ной концентрации в выводных лотках методом холодного тумана совместно с заменой формалиновой дезинфекции яиц на щадящий способ обработки поверхности скорлупы яиц 20%-ным раствором молочной кислоты, что обеспечит более высокие производственные и экономические показатели по итогам откорма: живая масса возрастает на 112,8 и 111,3 г, убойный выход – на 0,8 и 0,7%, выход грудных мышц – на 9,00 и 8,52%, уровень рентабельности – на 8,02 и 7,27% соответственно, при закладке яиц на инкубацию 5- и 10-дневного хранения.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Целесообразность исследований в данной тематике лежит в поиске сохранения качества инкубационных яиц при длительном их хранении и других неблагоприятных факторах, влияющих на процесс инкубации. Остро стоит вопрос отказа от канцерогенных дезинфицирующих препаратов и замены их на качественные безопасные антимикробные препараты, созданные российскими биохимическими научными компаниями из природных компонентов.

Планируем продолжить научные исследования по данной тематике при инкубации яйца других видов сельскохозяйственной птицы.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. Горлов, И.Ф. Влияние кормовых добавок из отходов перерабатывающих отраслей на продуктивность и антиоксидантный статус кур-несушек / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, **Е.Г. Абраменко** [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2022. – № 5. – С. 23-26.

2. Горлов, И.Ф. Оптимизация технологии производства рубленых полуфабрикатов с использованием продуктов комплексной переработки птицы / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, **Е.Г. Абраменко** [и др.] // Известия

Нижеволжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2022. – № 3. – С. 306-317.

3. Хорошевская, Л.Ф. Влияние методов и средств дезинфекции на качество обеззараживания инкубационных яиц / Л.Ф. Хорошевская, И.Ф. Горлов, **Е.Г. Абраменко** [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2023. – № 1. – С. 28-31.

4. Хорошевская, Л.Ф. Влияние возраста родительских стад и длительности хранения инкубационного яйца на развитие эмбрионов и качество суточного бройлера / Л.Ф. Хорошевская, И.Ф. Горлов, **Е.Г. Абраменко** [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2023. – № 1. – С. 64-66.

5. Хорошевская, Л.Ф. Внедрение новой технологии производства комбикорма с включением кормового полисахаридного экстракта / Л.Ф. Хорошевская, И.Ф. Горлов, **Е.Г. Абраменко** [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2023. – № 4. – С. 80-83.

6. Хорошевская, Л.Ф. Влияние возраста родительского стада и длительности хранения инкубационных яиц на качество суточных бройлеров и их продуктивность в процессе откорма / Л.Ф. Хорошевская, И.Ф. Горлов, **Е.Г. Абраменко** [и др.] // Птицеводство. – 2023. – № 2. – С. 52-57.

7. Хорошевская, Л.Ф. Современные подходы к повышению качества суточного молодняка, полученного из яиц мясных кур в конце продуктивного периода и при длительном сроке их хранения / Л.Ф. Хорошевская, И.Ф. Горлов, **Е.Г. Абраменко** [и др.] // Птицеводство. – 2023. – № 4. – С. 60-66.

8. **Абраменко, Е.Г.** Эффективность совокупного влияния предынкубационной обработки яиц различного срока хранения на процессы инкубации и ранней подкормки цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» при производстве мяса / Е.Г. Абраменко, И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова [и др.] // Известия Нижеволжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2024. – № 3. – С. 291-301.

Публикации в изданиях, индексируемых в международных информационно-аналитических системах научного цитирования Scopus и/или Web of Science

9. Slozhenkina, M.I. Analysis of the effectiveness of the use of a new plant functional additive in the production technology of frozen chopped semi-finished products / M.I. Slozhenkina, E.V. Karpenko, **E.G. Abramenko** [et al.] // E3S Web of Conferences. VIII International Conference on Advanced Agritechnologies, Environmental Engineering and Sustainable Development. – 2023. – V. 390. – P. 02042.

10. Komarova, Z.B. Maintenance of the stability of egg production by breeding the Hisex brown cross hens / Z.B. Komarova, M.I. Slozhenkina, **E.G. Abramenko** [et al.] // AIP Conference Proceedings. – 2024. – V. 3021. – P. 080009.

11. Mosolov, A.A. The meat productivity of broiler chickens under the influence of glycine-containing feed additives / A.A. Mosolov, Z.B. Komarova, **E.G. Abramenko** [et al.] // AIP Conference Proceedings. – 2024. – V. 3021. – P. 080007.

Патент РФ на изобретение

12. Способ применения пребиотической лактулозосодержащей кормовой добавки в рационах сельскохозяйственной птицы мясного и яичного направления. Патент №2809377 от 14.12.2022 г. Комарова З.Б., Хорошевская Л.В.,

Мосолов А.А., Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Храмцов А.Г., Струк Е.А., Струк А.Н., **Абраменко Е.Г.**, Калинина Н.В.

Публикации в материалах конференций и других научных изданиях

13. Сердюкова, Я.П. Использование функциональных пищевых добавок в технологии мясного продукта / Я.П. Сердюкова, **Е.Г. Абраменко** // Инновационные подходы к развитию устойчивых аграрно-пищевых систем: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (г. Волгоград, 10 июня 2022 г.) / под общ. ред. И.Ф. Горлова. – Волгоград: ООО «СФЕРА», 2022. – С. 273-275.

14. Сердюкова, Я.П. Функциональные продукты питания как основа сохранения здоровья человека / Я.П. Сердюкова, **Е.Г. Абраменко** // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК: материалы II Междунар. науч.-практ. конф. (г. Курск, 26 мая 2022 г.). – Курск: Изд-во Курск. гос. с-х. ак., 2022. – Ч. 1. – С. 28-33.

15. Хорошевская, Л.Ф. Состояние промышленного птицеводства России в условиях экономических санкций / Л.Ф. Хорошевская, И.Ф. Горлов, **Е.Г. Абраменко** [и др.] // Эффективное животноводство. – 2023. – № 4. – С. 95-97.

Абраменко Екатерина Геннадьевна

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВОКУПНОГО ВЛИЯНИЯ ПРЕДЫНКУБАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ ЯИЦ РАЗЛИЧНОГО СРОКА ХРАНЕНИЯ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ИНКУБАЦИИ И РАННЕЙ ПОДКОРМКИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА «РОСС 308» ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСА

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Подписано в печать _____.2024 г. Формат 60×84¹/₁₆.

Бумага типографская. Гарнитура Times New Roman.

Усл. печ. л. 1,5. Тираж 100 экз. Заказ _____.

Издательско-полиграфический комплекс
ФГБНУ «Поволжский НИИММП»

400131, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, 6.