

На правах рукописи

БУРОВА ДАРЬЯ АЛЕКСАНДРОВНА

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЦИДНЫХ
СРЕДСТВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ
ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

**06.02.10 – частная зоотехния, технология производства продуктов
животноводства**

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук**

Сергиев Посад - 2020

Диссертационная работа выполнена в отделе технологии производства продуктов птицеводства Федерального государственного бюджетного научного учреждения Федерального научного центра «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» Российской академии наук (ФНЦ «ВНИТИП» РАН).

Научный руководитель: **Лукашенко Валерий Семенович**
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

Официальные оппоненты: **Гадиев Ринат Равилович,**
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный
аграрный университет», профессор кафедры
пчеловодства, частной зоотехнии и разведения
животных

Нестеров Валерий Васильевич,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
ФГБОУ ВО «Московская государственная
академия ветеринарной медицины и
биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»,
доцент кафедры зоогигиены и птицеводства им.
А.К. Даниловой

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

Защита диссертации состоится «__» _____ 2020 года в _____ часов на заседании диссертационного совета Д. 006.006.01 при Федеральном государственном бюджетном научном учреждении Федеральном научном центре «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» Российской академии наук (ФНЦ «ВНИТИП» РАН) по адресу: 141311, Московская область, г. Сергиев Посад, ул. Птицеградская, д. 10; тел. 8 (496) 549-95-75, факс 8 (496) 551-21-38, e-mail: dissovet@vnitip.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФНЦ «ВНИТИП» РАН – www.vnitip.ru

Автореферат разослан «__» _____ 2020 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

Ленкова Татьяна Николаевна

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследований.

В условиях крупномасштабного производства, характерного для российского птицеводства, возрастают риски, связанные с угрозой возникновения эпизоотии, экологических проблем, а также с санитарно-эпидемиологической безопасностью выпускаемой продукции [В.И. Фисинин, 2019; В.И. Дорожкин, А.М. Смирнов, 2017; А.П. Беспалов, 2016].

Серьезным вектором передачи патогенных бактерий является вода. Поэтому качество питьевой воды, поступающей в систему поения, при выращивании цыплят-бройлеров – одно из главных условий эффективного производства мяса птицы [А.П. Беспалов, 2016; А.В. Плешаков, 2014; А.Н. Колотило, Г.О. Шмидт, 2011; А. Мартинес, И. Лопес, С. Де ла Куэста, Л. Муньос, 2011; А.П. Брылин, Н.А. Листкова, 2006].

При интенсивном содержании птицы, когда на одной территории сконцентрировано большое количество поголовья, необходимо уделять особое внимание микрофлоре воздуха закрытых помещений. Основными источниками загрязнения являются сама птица, корма и подстилка [Я.Г. Гезалов, 2013].

В связи с этим, очень важно проводить санацию воздушного бассейна закрытых помещений в присутствии птицы в период её выращивания и содержания [М.Е. Дмитриева, 2014; А.П. Палий, 2013].

Поэтому возникает необходимость в использовании малотоксичных для организма птицы, внешней среды и не агрессивных для технологического оборудования биоцидов отечественного производства. Одним из перспективных биоцидных средств является «АНОЛИТ АНК СУПЕР».

Возникшая в настоящее время необходимость импортозамещения сделала актуальной задачей разработку технологических режимов использования средства «АНОЛИТ АНК СУПЕР» при выращивании цыплят-бройлеров.

Степень разработанности темы исследования.

Многими отечественными и зарубежными авторами показана эффективность применения электроактивированных растворов для дезинфекции в медицине и ветеринарии [Н.Э. Ваннер, 2014; S.M. Rahman, T. Ding, D.H. Oh, 2010; А.Л. Томилов, 2002].

В животноводстве нейтральный анолит используется для лечения маститов коров [О.С. Сорокина, 2006], кишечных инфекций у новорожденных телят [Е.А. Зиборова, 2001], в качестве дезинфицирующего средства для санитарной обработки предметов и инвентаря [Л.С. Каврук, Е.А. Зиборова, 2002; Н.Э. Ваннер, 2013, 2014], а также для дезинфекции влажным и аэрозольным методами производственных помещений и технологического оборудования в птицеводстве [К.М. Абрамов, 2008; Н.Э. Ваннер, 2001; В.И. Филоненко, В.Г. Шоль, 1992].

Преимуществами нейтрального анолита в сравнении с применяемыми в настоящее время дезинфектантами являются экологическая чистота, низкая

стоимость, эффективность и низкая токсичность [К.С. Голохваст, Д.С. Рыжаков, В.В. Чайка, А.Н. Гульков, 2011], высокая антимикробная и спорицидная активность [В.М. Бахир, 2014]. Кроме того, анолит не обладает кожно-резорбтивным и раздражающим действием [В.В. Торопков, Э.Б. Альтшуль, О.И. Пересыпкин, 1999], не оставляет следов после обработки [Д.Д. Гомбоев, В.А. Солошенко, В.А. Рогачев, 2003], а также обладает низкой коррозионной активностью [В.М. Бахир, 2014; В.И. Прилуцкий, Н.Ю. Шомовская, 2003].

Цель и задачи исследований. Целью исследований являлась разработка технологических режимов использования средства «АНОЛИТ АНК СУПЕР» при выращивании цыплят-бройлеров.

В связи с этим были поставлены следующие задачи:

- определить эффективность современных биоцидных средств для обеззараживания системы поения птичника в профилактический перерыв;
- изучить эффективность санации питьевой воды и продуктивность цыплят при выпойке растворов препарата «DUTRION» и нейтрального анолита с торговым наименованием «АНОЛИТ АНК СУПЕР» в период выращивания бройлеров;
- изучить продуктивность цыплят-бройлеров при аэрозольном обеззараживании воздушной среды птицеводческого помещения в присутствии птицы средствами «АНОЛИТ АНК СУПЕР» и «DUTRION»;
- определить экономическую эффективность применения средства «АНОЛИТ АНК СУПЕР» при выращивании цыплят-бройлеров.

Научная новизна исследований заключается в разработке технологических режимов использования экологически безопасного средства «АНОЛИТ АНК СУПЕР» в бройлерном птицеводстве. Впервые предложено определять качество подготовки системы линий поения в птицеводческих помещениях с помощью прибора (люминометра) System SURE Plus и теста Ultra Snap. Показана целесообразность использования средства «АНОЛИТ АНК СУПЕР» для санации системы поения в птицеводческих помещениях. Проведены сравнительные испытания эффективности препаратов «АНОЛИТ АНК СУПЕР», «CID 2000» и «DUTRION». Разработаны режимы обеззараживания системы поения средством «АНОЛИТ АНК СУПЕР» в профилактический перерыв и определены оптимальные концентрации раствора нейтрального анолита при выпойке в период выращивания цыплят-бройлеров. Определена степень воздействия средства «АНОЛИТ АНК СУПЕР» на микрофлору воздушной среды птицеводческого помещения. Изучено влияние аэрозольной дезинфекции воздушной среды в присутствии птицы на продуктивность цыплят-бройлеров. Проведена дегустационная оценка мяса птицы. Рассчитана экономическая эффективность разработанных технологических режимов использования средства «АНОЛИТ АНК СУПЕР» при выращивании цыплят-бройлеров.

Теоретическая и практическая значимость работы обусловлена актуальностью исследуемой проблемы. Основные выводы и положения работы расширяют сферы применения средства «АНОЛИТ АНК СУПЕР» в

бройлерном птицеводстве и углубляют теоретическую базу для усовершенствования технологических приемов использования нейтрального анолита на всех этапах производства экологически безопасного мяса птицы. Практическая значимость заключается в том, что внедрение установок по производству средства «АНОЛИТ АНК СУПЕР» в бройлерном производстве и его использование как для обеззараживания воздушной среды в присутствии птицы, так и для санации систем поения и питьевой воды, позволит поднять на новый уровень профилактическую работу по борьбе с опасными инфекционными и бактериальными заболеваниями, а также повысить иммунный статус, продуктивность цыплят-бройлеров и улучшить качество производимой продукции.

Методология и методы исследований. Исследования выполнены в соответствии с методологией, принятой при изучении вопросов технологии выращивания, продуктивности, здоровья сельскохозяйственной птицы и качества получаемой продукции. При выполнении исследований применялись такие методы эмпирического познания, как наблюдение, измерение, эксперимент, а также теоретического уровня познания (сравнение, аналогия, моделирование, синтез, логический анализ). Также использовались специальные методы: зоотехнические, гистологические, микробиологические, экономические. Результаты, полученные в исследованиях, были подвергнуты статистической обработке на персональном компьютере по методике, описанной Плохинским Н.А. [Плохинский Н.А., 1978] с использованием программы Microsoft Excel.

Положения диссертации, выносимые на защиту:

- микробная обсемененность системы поения птичника при использовании средства «АНОЛИТ АНК СУПЕР», «CID 2000» и «DUTRION» в профилактический перерыв;

- эффективность санации питьевой воды и продуктивность цыплят при выпойке растворов препарата «DUTRION» и нейтрального анолита с торговым наименованием «АНОЛИТ АНК СУПЕР» в период выращивания бройлеров;

- микробная обсемененность воздушной среды птичника при аэрозольной дезинфекции средством «АНОЛИТ АНК СУПЕР» и «DUTRION» в присутствии птицы в период выращивания бройлеров;

- продуктивность цыплят-бройлеров при обеззараживании воздуха средством «АНОЛИТ АНК СУПЕР» и «DUTRION» путем аэрозольной обработки воздушной среды в присутствии птицы при напольной технологии выращивания;

- экономическая эффективность использования средства «АНОЛИТ АНК СУПЕР» для снижения микробной обсемененности воздушной среды, системы поения и питьевой воды в целях повышения продуктивности птицы.

Степень достоверности и апробации результатов. Достоверность проведенных исследований подтверждается использованием современных методов исследований, сертифицированного оборудования и применением статистической обработки данных. Результаты исследований опубликованы в

рецензируемых источниках и апробированы на научных конференциях. Основные положения диссертационной работы были представлены на: IV Международной научно-практической конференции научных сотрудников и преподавателей «Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве – основа модернизации агропромышленного комплекса России (Ставрополь, 2019); курсах повышения квалификации специалистов птицеводческих хозяйств в ФНЦ «ВНИТИП» РАН, 2019, 2020 гг.

Личное участие автора. Автор, при участии научного руководителя, составил программу и разработал методику исследований. Самостоятельно подобрал и систематизировал специальную литературу по теме диссертации. Лично выполнил все опыты, обработал данные, полученные в экспериментах, обобщил результаты исследований. Подготовил рукописи диссертации и автореферата, научных публикаций.

Публикации результатов исследований. Основное содержание диссертации и результаты научных исследований изложены в 5 научных работах, том числе 4 из них опубликованы в рецензируемых изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования России («Птицеводство», «Птица и птицепродукты», «Труды Кубанского государственного аграрного университета»).

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа представлена на 150 страницах компьютерного текста, состоит из следующих разделов: введение, обзор литературы, материал и методы исследований, результаты исследований, производственная проверка, заключение, предложения производству, список использованной литературы (включает 238 источников, в том числе 41 зарубежный), 9 приложений. Работа иллюстрирована 40 таблицами, 19 рисунками.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Диссертационная работа являлась частью тематического плана проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ ФНЦ «ВНИТИП» РАН до 2020 года по теме «Разработать и усовершенствовать ресурсосберегающие технологии производства яиц и мяса высокопродуктивных кроссов птицы, на основе повышения её продуктивных и воспроизводительных качеств, снижение затрат кормов и электроэнергии, улучшение качества продукции» (№ гос.рег. АААА-А17-117062660107-9).

Работу проводили с 2018 по 2020 гг. в отделе технологии производства продуктов птицеводства в лаборатории технологии производства мяса птицы ФНЦ «ВНИТИП» РАН, в виварии СГЦ «Загорское ЭПХ», в СЭС Сергиево-Посадского района. Было проведено 5 опытов и производственная проверка.

Исследования были проведены на цыплятах-бройлерах кросса «Ross 308». Условия содержания и кормления, за исключением изучаемого фактора, для птицы всех групп были одинаковыми и соответствовали рекомендациям ФНЦ «ВНИТИП» РАН.

Средство «АНОЛИТ АНК СУПЕР» получали путем электролиза водопроводной воды в проточной установке СТЭЛ АНК СУПЕР-100. Концентрация оксидантов в пересчете на активный хлор в нем составляет не менее 0,5 г/л (0,05 %) при общем содержании растворенных веществ (минерализации) не более 0,9 г/л и рН средства 5,0-6,5. Метастабильная смесь оксидантов представлена хлоркислородными и гидропероксидными соединениями: хлорноватистая кислота (50-95%), диоксид хлора (1-7%), пероксид водорода (3-8 %), другие пероксидные и супероксидные соединения (1-5 %).

Опыт 1 был выполнен с целью определения эффективности применения средства «АНОЛИТ АНК СУПЕР» для обеззараживания системы поения птичника в профилактический перерыв.

Для проведения опыта 1 во время профилактического перерыва, перед посадкой птицы в боксы вивария, система поения, состоящая из бачка и труб с ниппельными поилками, была промыта:

- в контрольной группе 1- 2%-ным водным раствором препарата «CID 2000» с экспозицией 6 часов, согласно инструкции по применению препарата;

- в контрольной группе 2 - 1%-ным водным раствором препарата «DUTRION». Рекомендуемая экспозиция использования во время санитарного разрыва - 12 часов. Выпускается в форме таблеток по 20 г;

- в опытной группе 3 – средством «АНОЛИТ АНК СУПЕР» с содержанием оксидантов 0,5 г/л.

Время экспозиции в контрольных группах 1 и 2 было по рекомендациям фирмы производителя – 6 и 12 часов, соответственно. Время экспозиции для опытной группы 3 было выбрано произвольно - 6 часов (таблица 1).

Таблица 1 - Схема опыта 1

Группа	Время экспозиции	Средство обработки
1 (к)	6 часов (рекомендуемая)	2% водный раствор «CID 2000»
2 (к)	12 ч (рекомендуемая)	1% водный раствор «DUTRION»
3	6 ч	Нейтральный анолит «АНОЛИТ АНК СУПЕР»

Качество подготовки системы линий поения было определено с помощью прибора (люминометра) System SURE Plus и теста Ultra Snap. Принцип работы люминометра заключается в определении уровня АТФ - универсальной энергетической молекулы, находящейся во всех растительных, животных и бактериальных клетках, в том числе дрожжах и плесени. Концентрация АТФ отражает величину общего микробного числа (ОМЧ). Принцип действия прибора основан на биохимической реакции взаимодействия молекул АТФ со специальным ферментным комплексом. В результате данной реакции происходит выделение света. Фотон фиксируется фотодатчиком прибора в относительных световых единицах – RLU. Одной

единице RLU соответствует 10^{-15} моль АТФ, что составляет примерно 1-5 КОЕ/г или КОЕ/мл [Канунникова, Е.,2010]. Количество выделенного света соответствует степени биологического загрязнения. Чем выше значение (концентрация) АТФ на поверхности или в смывной воде, тем выше биологический риск того, что образец был грязным.

Опыт 2 был проведен с целью определения оптимального количества времени, достаточного для профилактического обеззараживания системы поения, при использовании нейтрального анолита «АНОЛИТ АНК СУПЕР» перед посадкой птицы.

Для этого система поения перед посадкой птицы в контрольной группе 1 была обработана средством «АНОЛИТ АНК СУПЕР» в течение 6 часов, а в опытных группах 2, 3 и 4 с экспозицией – 2, 3 и 4 часа (таблица 2).

Таблица 2 - Схема опыта 2

Группа	Средство и время экспозиции
1(к)	Средство «АНОЛИТ АНК СУПЕР» на 6 ч
2	Средство «АНОЛИТ АНК СУПЕР» на 2 ч
3	Средство «АНОЛИТ АНК СУПЕР» на 3 ч
4	Средство «АНОЛИТ АНК СУПЕР» на 4 ч

Опыт 3 был проведен с целью изучения эффективности санации питьевой воды и продуктивности цыплят при выпойке растворов нейтрального анолита в период выращивания бройлеров.

Было сформировано четыре группы цыплят по 35 голов в каждой. Птицу выращивали в клеточных батареях R-15.

С целью исключения попадания воды низкого качества в систему поения водопроводная вода из общего трубопровода в бокс вивария подавалась в линии поения через фильтрационную установку ATOLL A-500M STD.

Птица контрольной группы получала обычную водопроводную воду. В питьевую воду опытных групп 2, 3 и 4 добавляли средство «АНОЛИТ АНК СУПЕР» для получения 5-, 10- и 15%-го раствора нейтрального анолита. Схема опыта 3 представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Схема опыта 3

Группа	Кол-во цыплят в группе	Особенности выпаивания
1(к)	35	Водопроводная вода
2	35	5%-й раствор нейтрального анолита
3	35	10%-й раствор нейтрального анолита
4	35	15%-й раствор нейтрального анолита

Опыт 4 был проведен с целью сравнительной характеристики эффективности санации питьевой воды препаратами «DUTRION» и «АНОЛИТ АНК СУПЕР» и определения влияния их на продуктивность

цыплят, микрофлору кишечника, гистологические изменения в печени и тонком отделе кишечника (12-перстной кишки).

Для этого было сформировано четыре группы. Птицу выращивали в клеточных батареях R-15. Схема опыта 4 представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Схема опыта 4

Группа	Кол-во цыплят в группе	Особенности выпаивания
1(к)	35	Водопроводная вода
2	35	0,25 %-й раствор нейтрального анолита
3	35	10 %-й раствор нейтрального анолита (лучшая группа опыта 3)
4	35	0,0015 %-й раствор препарата «DUTRION»

Цыплята контрольной группы 1 получали обычную водопроводную воду. В опытной группе 2 добавлялось средство «АНОЛИТ АНК СУПЕР» для получения 0,25%-го раствора нейтрального анолита (минимальная концентрация). В опытной группе 3 цыплята получали 10%-й раствор нейтрального анолита (лучший вариант опыта 3). В питьевую воду опытной группы 4 добавлялся 0,0015%-й раствор препарата «DUTRION» - по рекомендации фирмы-производителя.

Опыт 5 был проведен с целью изучения влияния аэрозольной обработки воздуха птицеводческих помещений в присутствии птицы нейтральным анолитом на концентрацию микроорганизмов в воздухе птичника и продуктивность бройлеров.

Для этих целей 3 бокса с напольным оборудованием в период профилактического перерыва после мойки были обработаны с помощью генератора «холодного» тумана IGEBА UNIPRO² с форсункой 0,8 мм. В контрольной группе - раствором препарата «DUTRION» с концентрацией 0,2 % на 500 м³ - по рекомендации фирмы-производителя, в опытной группе 3 - средством «АНОЛИТ АНК СУПЕР» с содержанием оксидантов 0,5 г/л.

После проведения дезинфекции, через 3 часа из суточных цыплят-аналогов было сформировано 3 группы по 200 голов в каждой. Все группы птицы выращивали в отдельных боксах на подстилке из опилок.

Схема опыта 5 представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Схема опыта 5

Группа (бокс)	Кол-во цыплят в группе	Особенности аэрозольной обработки воздуха
1(к)	200	Водопроводной водой
2	200	Препаратом «DUTRION»
3	200	Средством «АНОЛИТ АНК СУПЕР»

В период выращивания цыплят в контрольном боксе проводили аэрозольную обработку воздушной среды обычной водопроводной водой, в опытном боксе 2 – раствором препарата «DUTRION», а в опытном боксе 3 -

средством «АНОЛИТ АНК СУПЕР». Изучаемые биоцидные средства подавались в генератор и распылялись в присутствии птицы.

Распыление жидкостей проводили из расчета 8 мл на 1 м³ помещения, при этом влажность в помещении повышалась на 20 %. Через 15 минут после окончания процедуры влажность воздуха возвращалась на прежний уровень.

Препарат «DUTRION» распыляли в дозировке, разрешенной производителем для выпойки цыплят-бройлеров с концентрацией 0,0015%.

Ученые А.А Прокопенко, Н.Э. Ваннер и Ю.И. Боченин (2015) изучали динамику концентрации оксидантов в воздухе и на поверхностях при использовании объемных и направленных аэрозолей средства «АНОЛИТ АНК СУПЕР» в камерных опытах. Было установлено, что при распылении 5 мл препарата на 1 м³ камеры количество оксидантов в воздухе составляет 1,3 мг/м³, через 30 минут количество их уменьшается до 0,7 мг/м³, а спустя 3 часа оксидантов в воздухе не обнаруживается совсем. В связи с этим распыление проводили 3 раза в сутки, через 3 часа в течение рабочего времени.

Для проверки качества аэрозольной дезинфекции определяли концентрацию микроорганизмов в воздухе. Отбор проб воздуха проводили в 3-х точках бокса на 7-е, 14-е, 21-е, 28-е и 35-е сутки выращивания седиментационным методом осаждения Коха на чашки Петри со средой МПА.

С целью подтверждения результатов, полученных в исследованиях по разработке технологических режимов использования средства «АНОЛИТ АНК СУПЕР», была проведена производственная проверка. Для этого было сформировано 2 группы (базовый и новый варианты) по 200 цыплят-бройлеров кросса «Ross 308» в каждом. В базовом варианте цыплят-бройлеров выращивали по обычной технологии, принятой в хозяйстве, а в новом варианте - при разработанных технологических режимах с использованием средства «АНОЛИТ АНК СУПЕР».

Систему поения в профилактический период в базовом варианте обрабатывали средством «CID 2000», в новом варианте - средством «АНОЛИТ АНК СУПЕР». Дезинфекцию помещения в базовом варианте проводили йодовыми шашками, а в новом варианте - средством «АНОЛИТ АНК СУПЕР». В базовом варианте цыплятам выпаивали водопроводную воду, прошедшую через фильтр грубой и тонкой очистки. В новом - из фильтрованной воды готовили 10%-й раствор нейтрального анолита и выпаивали цыплятам в период выращивания до возраста убоя (37 сут.). В период выращивания цыплят в новом варианте 3 раза в сутки, через 3 часа в течение рабочего времени, средством «АНОЛИТ АНК СУПЕР» проводили аэрозольную обработку воздушной среды.

При проведении исследований учитывали следующие показатели: живую массу цыплят-бройлеров (в 7-, 14-, 21-, 28-суточном возрастах и в конце выращивания (с разделением по полу) в опытах 3, 4, всего поголовья в суточном возрасте и в конце выращивания, а также в возрасте 7, 14, 21 и 28 суток - по 50 голов из каждой группы с разделением по полу (опыт 5);

абсолютный прирост (опыты 3, 4, 5); среднесуточный прирост (опыты 3, 4, 5); сохранность поголовья (опыты 3, 4, 5); расход корма (опыты 3, 4, 5); затраты корма на единицу прироста живой массы (опыты 3, 4, 5); расход воды (опыты 3, 4); европейский индекс эффективности выращивания бройлеров (опыты 3, 4, 5); микробную обсемененность воздуха (опыт 5); газовый состав воздуха (опыт 5); качество подготовки системы линий поения с помощью прибора (люминометра) System SURE Plus и теста Ultra-Snap (опыты 1, 2, 3, 4); химический анализ исходной водопроводной воды (опыт 2); бактериологический анализ воды (опыт 2); убойный выход (опыт 3); массу внутренних органов (опыт 3); органолептическую оценку вареного мяса и бульона (опыт 3); гистологические и морфометрические исследования 12-перстной кишки, печени (опыт 4) и трахеи (опыт 5); состав микрофлоры содержимого отделов кишечника (опыт 4); экономическую эффективность.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Определение эффективности применения различных биоцидных средств для обеззараживания системы поения птичника в профилактический перерыв

Опыт 1. Результаты опыта представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Результаты обработки системы поения в профилактический перерыв, ед. АТФ (опыт 1)

Фрагмент системы поения	Количество АТФ		
	1(к)	2(к)	3
До обработки			
Бачок	1052	1378	1618
Труба	1570	1872	2137
Шланг	3428	4915	7343
Ср. кол-во АТФ	1546	2722	3699
После обработки			
Бачок	0	0	5
Труба	38	0	10
Шланг	328	0	18
Ср. кол-во АТФ	122	0	11
Эффективность обеззараживания, %			
Бачок	100	100	99,7
Труба	75,8	100	99,5
Шланг	90,4	100	99,8
В среднем	92,1	100	99,7

После проведения мойки линии поения обычной водопроводной водой загрязненность системы, как в контрольных, так и в опытных группах, сохранялась на достаточно высоком уровне, но в опытной группе 3 была в 2,39 раза выше по сравнению с контрольной группой 1.

После проведения 12-часовой обработки препаратом «DUTRION» в системе поения не зафиксировано наличие АТФ.

После 6-часовой обработки средством «АНОЛИТ АНК СУПЕР» эффективность обеззараживания системы поения составила 99,7%, что на 7,6% выше по сравнению с контрольной группой 1.

3.2 Режим использования средства «АНОЛИТ АНК СУПЕР» для профилактического обеззараживания системы поения перед посадкой птицы

Опыт 2. В результате проведенных исследований было установлено, что высокая эффективность препарата «АНОЛИТ АНК СУПЕР» (табл. 7) достигается уже через 2 часа использования и составляет 98,8%.

Таблица 7 - Результаты обработки системы поения нейтральным анолитом «АНОЛИТ АНК СУПЕР» в профилактический перерыв, ед. АТФ

Фрагмент системы поения	Количество АТФ			
	1 (к)	2	3	4
До обработки				
Бачок	1618	980	1090	1100
Труба	2137	1116	1546	1250
Шланг	7343	2020	2347	2085
Ср. кол-во АТФ	3699	1372	1661	1478
После обработки				
Бачок	5	9	0	0
Труба	10	15	6	0
Шланг	18	25	7	5
Ср. кол-во АТФ	11	16	4	5
Эффективность обеззараживания, %				
Бачок	99,7	99,1	100	100
Труба	99,5	98,7	99,6	100
Шланг	99,8	98,8	99,7	99,7
В среднем	99,7	98,8	99,8	99,7

С увеличением времени экспозиции эффективность использования препарата «АНОЛИТ АНК СУПЕР» увеличивается на 0,1% по сравнению с контролем.

Максимальная эффективность средства «АНОЛИТ АНК СУПЕР» составляет 99,7-99,8% и достигается уже после 3-часовой экспозиции.

3.3 Продуктивность цыплят-бройлеров при выпойке растворов нейтрального анолита

Опыт 3. В питьевой воде опытных групп с 5-, 10-, 15%-ми растворами нейтрального анолита не было обнаружено АТФ на протяжении практически всего опыта, в отличие от контрольной группы (таблица 8).

Единичные значения АТФ зафиксированы лишь в возрасте птицы 14 суток в опытных группах 2 и 3.

Таблица 8 – Количество АТФ в питьевой воде, ед.

Возраст птицы, сут.	Группа			
	1 (к)	2	3	4
7	170	0	0	0
14	33	2	2	0
21	7	0	0	0
28	2	0	0	0
36	7	0	0	0

Количество же АТФ на стенках системы поения представлено в таблице 9.

Таблица 9 – Количество АТФ в системе поения при добавлении в воду нейтрального анолита (смывы со стенок бачка), ед.

Возраст птицы, сут.	Группа			
	1(к)	2	3	4
7	7561	4	2,5	0,5
14	7617	6	0	1
21	8301	37	17	0
28	8496	102	11	7
36	8931	149	13	10

Как видно из таблицы 9, раствор нейтрального анолита значительно снизил уровень загрязненности в системе поения.

Смывы, взятые со стенок бачка, говорят о том, что в контрольной группе количество АТФ к 36-суточному возрасту цыплят-бройлеров может достигать 8931 ед., тогда как в опытных группах 2, 3 и 4 количество АТФ ниже в 60, 687, 893,1 раза, соответственно.

Данный факт позволяет сделать вывод о том, что применение нейтрального анолита позволяет снизить биологическую нагрузку в системе поения и предотвратить риски контаминации.

Для соотношения показателей микробиологических исследований между новым способом (с помощью прибора System SURE Plus) и общепринятым (посевом на чашки Петри) пробы исходной воды (после фильтра), питьевой воды контрольной группы и растворов нейтрального анолита были сданы в СЭС г. Сергиев Посад.

Результаты показаний прибора System SURE Plus и анализов СЭС приведены в таблице 10.

Результаты исследований доказали, что практически нет разницы между определением микробной обсемененности традиционным способом и определением с помощью люминометра.

Таблица 10 - Микробная обсемененность воды и растворов нейтрального анолита

Способ определения	Группа				
	Исходная вода	1(к)	2 (5% р-р)	3 (10% р-р)	4 (15% р-р)
Прибор System SURE Plus ед. АТФ	0	7	0	0	0
СЭС (ОМЧ) КОЕ/мл	0	5	0	0	0

В таблице 11 представлены зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров.

Таблица 11 - Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров

Показатель	Группа			
	1(к)	2	3	4
Средняя живая масса цыплят в 35 суток, г	1816±44,8	1861±41,5	1873±29,2	1798±37,0
♂ (петушки)	1916±77,7	1911±66,9	1924±46,8	1815±57,5
♀ (курочки)	1741±43,7	1813±45,6	1820±27,2	1775±36,1
ср.арифм.	1828	1862	1872	1795
Среднесуточный прирост, г	50,9	51,9	52,2	50,0
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,77	1,75	1,74	1,79
Сохранность поголовья, %	100	100	100	100
ЕРЕФ (индекс эффективности)	293	304	307	287

Лучшей группой по основным зоотехническим показателям оказалась группа 3. В конце выращивания цыпленка опытной группы 3 опережали по средней живой массе, среднесуточному приросту и европейскому индексу эффективности сверстников контрольной группы на 2,4%; 2,6 % и 14 ед., опытных групп 2 и 4 на 0,54%; 0,58 % и 3 ед., 4,3%; 4,4 % и 20 ед., соответственно.

При 100%-й сохранности поголовья, затраты корма на 1 кг прироста живой массы опытной группы 3 были наименьшими и составили 1,74 кг.

Разницы по количеству потребленной воды цыплятами контрольной и опытных групп не установлено.

Масса внутренних органов контрольной и опытных групп была в пределах физиологической нормы. Достоверных различий между группами отмечено не было.

Органолептическая оценка мяса цыплят-бройлеров, получавших раствор нейтрального анолита, не выявила отклонений по вкусовым

качествам грудных и ножных мышц в вареном мясе, а также не было отмечено изменений по аромату, вкусу, прозрачности и наваристости бульона по сравнению с контролем. Постороннего привкуса и запаха не выявлено.

3.4 Продуктивные качества цыплят-бройлеров при выпойке препарата «DUTRION» и средства «АНОЛИТ АНК СУПЕР»

Опыт 4. Результаты смывов с системы поения (бачка) на наличие микроорганизмов представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Концентрация АТФ в системе поения при добавлении в воду нейтрального анолита (смывы со стенок бачка), ед.

Возраст птицы, сут.	Группа			
	1(к)	2	3	4
7	7537	19	7	18
14	7284	79	5	2
21	7913	84	8	6
28	7329	106	5	30
36	8240	136	18	86

Как видно из таблицы 12, растворы дезинфицирующих средств значительно снижают загрязненность в системе поения. В конце выращивания в опытной группе 3 количество микроорганизмов снизилось в 457,78 раз. В опытных группах 2 и 4 произошло снижение в 60,59 и 95,81 раза соответственно.

Количество АТФ в питьевой воде приведено в таблице 13.

Таблица 13 – Количество АТФ в питьевой воде, ед.

Возраст птицы, сут.	Группа			
	1 (к)	2 (0,25 % p-p)	3 (10 % p-p)	4 «DUTRION»
7	140	2	1	0
14	25	2	0	1
21	21	4	0	0
28	14	4	0	2
36	54	12	1	1

Из данных таблицы следует, что птица опытных групп 3 и 4 потребляла практически полностью обеззараженную воду. В разные возрастные периоды были отмечены единичные количества АТФ.

Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров представлены в таблице 14.

Лучшей группой по средней живой массе и среднесуточному приросту оказалась опытная группа 3.

Средняя живая масса цыплят и среднесуточный прирост в ней были выше показателя сверстников контрольной группы на 1,83%; 1,87%; выше показателей опытных групп 2 и 4 - на 2,46%; 2,45% и 0,96%; 0,93% соответственно.

Наименьшие затраты корма были в опытных группах 3 и 4 и составили 1,58 кг.

Таблица 14 - Зоотехнические показатели выращивания цыплят

Показатель	Группа			
	1(к)	2	3	4
Средняя живая масса цыплят в 36 суток, г	1952±33,5	1957±35,0	2002±31,0	1962±34,2
♂ (петушки)	2034±56,2	2048±52,9	2056±49,5	2051±55,0
♀ (курочки)	1899±35,6	1860±27,4	1949±30,5	1915±39,2
ср.арифм.	1966	1954	2002	1983
Среднесуточный прирост, г	53,4	53,1	54,4	53,9
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,62	1,61	1,58	1,58
Сохранность поголовья, %	94	94	100	97
ЕРЕФ (индекс эффективности)	317	317	352	338

В результате проведенного исследования было установлено, что сохранность поголовья зависела от концентрации нейтрального анолита в питьевой воде. В контрольной и опытной группе 2 данный показатель составил 94,0 %, что было ниже по сравнению с опытной группой 3 на 6%. Использование в питьевой воде препарата «DUTRION» повысило сохранность птицы на 3%. Помимо зоотехнических показателей были также проведены гистологические исследования двенадцатиперстной кишки и печени цыплят контрольной и опытных групп.

В результате проведенного исследования было отмечено небольшое воспаление слизистой двенадцатиперстной кишки цыплят, как контрольной, так и опытных групп.

При изучении количественного и качественного состава микробиоты кишечника цыплят контрольной и опытных групп было установлено, что используемые препараты имеют разнонаправленное воздействие на уровень бифидобактерий, лактобактерий и других бактерий. При этом использование биоцидных препаратов «АНОЛИТ АНК СУПЕР» и «DUTRION» способствует общему снижению патогенной и нежелательной микрофлоры в кишечнике птицы.

Морфофункциональное состояние печени цыплят в опытных группах не было нарушено и отражало их полное благополучие и функциональную активность. В печени же бройлеров контрольной группы 1 наблюдалась слабо выраженная жировая дистрофия.

3.5 Изучение влияния аэрозольной обработки воздуха птицеводческих помещений в присутствии птицы нейтральным анолитом на продуктивные показатели бройлеров

Опыт 5. В процессе выращивания цыплят изучали концентрацию микробных тел в 1 м³ воздуха. Результаты исследований представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Результаты исследований по концентрации микробных тел в 1 м³ воздуха (КОЕ/м³).

Возраст птицы, сут.	Группа (бокс)			Эффективность обеззараживания, %	
	1(к)	2	3	2	3
7	29,3×10 ³	21,8×10 ³	16,3×10 ^{3*}	25,6	44,4
14	73,4×10 ³	59,6×10 ³	42,8×10 ^{3*}	18,8	41,7
21	514×10 ³	399×10 ³	328×10 ^{3**}	22,4	36,2
28	1075×10 ³	915×10 ³	806×10 ^{3*}	14,9	25,0
35	1217×10 ³	1059×10 ³	963×10 ³	13,0	20,9

Примечание: * - при $p \leq 0,05$; ** - при $p \leq 0,01$.

Аэрозольная обработка воздуха с использованием биоцидных средств снижала концентрацию микроорганизмов в воздухе опытных боксов 2 и 3.

Так, эффективность использования препарата «DUTRION» на 7-е; 14-е; 21-е; 28-е и 35-е сутки выращивания цыплят составила 25,6%; 18,8%; 22,4%; 14,9% и 13 %.

Эффективность использования средства «АНОЛИТ АНК СУПЕР» в опытном боксе 3 на 7-е, 14-е, 21-е, 28-е и 35-е сутки составила – 44,4%; 41,7%; 36,2%; 25,0%; и 20,9 % соответственно. Снижение эффективности обеззараживания на последней неделе выращивания было связано с повышением воздухообмена в помещении.

При измерениях газового состава воздуха в боксах существенных различий между группами не было выявлено.

Основные зоотехнические показатели выращивания птицы представлены в таблице 16.

Полученные зоотехнические показатели свидетельствуют о превосходстве цыплят-бройлеров в опытной группе 3 над остальными сверстниками. Средняя живая масса, среднесуточный прирост, сохранность, европейский индекс эффективности в опытной группе 3 был выше по сравнению с контрольной группой 1 на 3,6%; 3,7%; 2,0% и 25 ед. и по сравнению с опытной группой 2 - на 1,5%; 1,6%; 1,0% и 10 ед. соответственно. Затраты корма в лучшей опытной группе 3 были на 1,85% и 0,6 % ниже по сравнению с контрольной группой 1 и опытной группой 2.

Общее морфофункциональное состояние трахей у птицы всех групп не выявило отклонений от нормы и отражало ее полное благополучие и функциональную активность.

Таблица 16 - Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров

Показатель	Группа (бокс)		
	1(к)	2	3
Средняя живая масса цыплят в 36 суток, г	1987±16,6	2021±17,1	2055±16,3**
♂ (петушки)	2074±23,4	2123±21,7	2167±25,9*
♀ (курочки)	1886±18,7	1919±19,3	1935±17,3
ср.арифм.	1980	2021	2051
Среднесуточный прирост, г	53,8	54,9	55,8
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,62	1,60	1,59
Сохранность, %	97,5	98,5	99,5
ЕРЕФ (индекс эффективности)	331	346	356

Примечание: * - $P \leq 0,05$; ** при $p \leq 0,01$

4. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОВЕРКА

По результатам производственной проверки при использовании средства «АНОЛИТ АНК СУПЕР» в технологии выращивания бройлеров было достигнуто увеличение сохранности поголовья до 97,39%, что было выше по сравнению с базовым вариантом на 3,04%. Средняя живая масса цыплят в конце выращивания увеличилась на 4,57%, среднесуточный прирост - на 4,67% по сравнению с базовым вариантом.

Было достигнуто снижение себестоимости 1 кг мяса на 1,72% по сравнению с базовым вариантом. Экономический эффект разработанных режимов использования средства «АНОЛИТ АНК СУПЕР» в технологии выращивания в пересчете на 1000 голов цыплят-бройлеров составил 2 880,96 рублей. Уровень рентабельности в новом варианте составил 16,93%, что было на 2,01% выше, чем в базовом варианте.

Таким образом, результаты производственной проверки подтвердили данные, полученные в опытах, и показали экономическую эффективность разработанных режимов использования средства «АНОЛИТ АНК СУПЕР» при выращивании цыплят-бройлеров.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Средство «АНОЛИТ АНК СУПЕР» с концентрацией оксидантов в пересчете на активный хлор не менее 0,5 г/л (0,05 %) при общем содержании растворенных веществ не более 0,9 г/л и рН средства 5,0-6,5 для обеззараживания системы поения птичника в профилактический перерыв способствует снижению микробной обсемененности на 99,7 % в системе поения, тогда как за такой же промежуток времени эффективность препарата «CID 2000» составляет лишь 92,1%. Использование препарата «DUTRION»

на протяжении 12 часов позволяет полностью (на 100%) очистить систему поения от микроорганизмов.

2. При 6-часовой экспозиции нейтрального анолита «АНОЛИТ АНК СУПЕР» в целях профилактической дезинфекции системы поения перед посадкой птицы эффективность составляет 99,7 %, тогда как при использовании этого же средства в течение 3 часов - 99,8%. При обработке системы поения в течение 4-х часов эффективность средства «АНОЛИТ АНК СУПЕР» составляет 99,7%.

3. Использование растворов нейтрального анолита с концентрацией 5%, 10% и 15% при выпойке цыплятам-бройлерам в питьевой воде способствует снижению ее микробной обсемененности на протяжении всего времени выращивания, в отличие от контрольной группы. Применение 5%-ного раствора нейтрального анолита позволяет уменьшить количество АТФ в смывах системы поения (на стенках бачка) в 60 раз, 10%-ного раствора – в 687 раз, 15%-ного – в 893,1 раза к 36-суточному возрасту цыплят-бройлеров.

4. Применение 10%-ного раствора нейтрального анолита при выпойке цыплят способствует повышению средней живой массы, среднесуточного прироста и индекса эффективности по сравнению с контролем на 1,83%; 1,87% и 35 ед. соответственно, и снижению затрат кормов на 1 кг прироста живой массы на 2,47%. Применение же 0,0015%-ного раствора препарата «DUTRION» способствует повышению средней живой массы, среднесуточного прироста на 0,86%, 0,94% соответственно, а также снижению затрат корма на 1 кг прироста живой массы на 2,47%.

5. Аэрозольная обработка воздушной среды птичника средством «АНОЛИТ АНК СУПЕР» в присутствии птицы, путем распыления с помощью генератора «холодного» тумана из расчета 8 мл на 1 м³ помещения 3 раза в сутки, через 3 часа в течение рабочего времени, способствует повышению средней живой массы, среднесуточного прироста, индекса эффективности на 2,8; 2,7; и 14 ед. соответственно, и снижению затрат кормов на 1,26 %.

6. Аэрозольная обработка воздушной среды бокса средством «АНОЛИТ АНК СУПЕР» способствует достоверному (при $p \leq 0,05$; при $p \leq 0,01$) снижению микробной обсемененности воздуха на 35-е сутки выращивания цыплят на 20,9%, в то время как аэрозольная обработка препаратом «DUTRION» - на 13%.

7. Органолептическая оценка мяса цыплят-бройлеров, потреблявших раствор нейтрального анолита, не выявила отклонений по вкусовым качествам грудных и ножных мышц в вареном мясе, а также не отмечено изменений по аромату, вкусу, прозрачности и наваристости бульона по сравнению с контролем. Постороннего привкуса и запаха не установлено.

8. Производственная проверка подтверждает результаты, полученные в опытах. Разработанные технологические режимы использования средства «АНОЛИТ АНК СУПЕР» позволяют повысить среднюю живую массу цыплят, среднесуточный прирост, снизить затраты корма на 1 кг прироста живой массы и сохранность поголовья. Себестоимость 1 кг мяса при этом

снижается на 1,72%. Экономический эффект в пересчете на 1000 голов составляет 2 880,96 руб. Уровень рентабельности становится выше на 2, 01% по сравнению с базовым вариантом.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

С целью повышения продуктивности и жизнеспособности птицы, снижения микробной обсемененности системы поения, воздушной среды и поверхности оборудования, рекомендуется использовать средство «АНОЛИТ АНК СУПЕР» с содержанием оксидантов 0,5 г/л (0,05 %) при общем содержании растворенных веществ (минерализации) не более 0,9 г/л при рН средства 5,0-6,5:

- путем выпойки 10%-ного раствора нейтрального анолита цыплятам-бройлерам с суточного возраста и до конца выращивания;

- в системе поения птичника в профилактический перерыв методом замачивания на 6 часов с дальнейшей промывкой системы для удаления биопленки;

- в целях профилактической дезинфекции системы поения - методом замачивания не менее чем на 3 часа перед посадкой птицы с дальнейшей промывкой системы;

- для обеззараживания воздушной среды птичника и поверхностей оборудования за 3 часа перед посадкой птицы, а также с момента посадки суточных цыплят - посредством аэрозольной обработки путем распыления с помощью генератора «холодного» тумана из расчета 8 мл на 1 м³ помещения 3 раза в сутки, через 3 часа в течение рабочего времени.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Результаты проведенных исследований создают предпосылки для дальнейшего изучения и разработки технологических режимов использования средства «АНОЛИТ АНК СУПЕР» при выращивании и содержании ремонтного молодняка и родительского стада мясных кур.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ

1. Иванов А.В., Салеева И.П., Журавчук Е.В., **Бурова Д.А.**, Заремская А.А. Санация питьевой воды для бройлеров // Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2018. – № 75. – С. 115 -120.

2. Салеева И.П., Журавчук Е.В., Зотов А.А., **Бурова Д.А.** и др. Обеззараживание систем поения птичников // Птицеводство, 2018. - № 10. – С.38-41.

3. Бурова Д.А. Использование биоцидных препаратов при выпойке цыплят-бройлеров для повышения продуктивных показателей. // Птицеводство, 2020. - №2. – С. 60-63.

4. Салеева И.П., Лукашенко В.С., Бурова Д.А. Повышение продуктивности цыплят-бройлеров при обработке воздушной среды биоцидными средствами. // Птица и птицепродукты, 2020. - №1. – С.48-52.

Публикации в научных сборниках и периодических научных изданиях

5. Бурова Д.А. Эффективность обеззараживания системы поения в бройлерном птицеводстве // Материалы IV Международной научно-практической конференции научных сотрудников и преподавателей «Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве – основа модернизации агропромышленного комплекса России» (25 декабря 2019 г.). - Ставрополь, 2019. – С.137-140.