

На правах рукописи



Корсаков Константин Вячеславович

НАУЧНОЕ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ ИЗ ЛЕОНАРДИТА В БРОЙЛЕРНОМ И ЯИЧНОМ
ПТИЦЕВОДСТВЕ

Специальность 06.02.08 – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных
животных и технология кормов
Специальность 06.02.10 – частная зоотехния, технология производства продуктов
животноводства

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
доктора сельскохозяйственных наук

Сергиев Посад - 2021

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

Научный консультант: **Васильев Алексей Алексеевич**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Официальные оппоненты: **Буряков Николай Петрович**, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой «Кормление и разведение животных» ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева»

Николаев Сергей Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ, заведующий кафедрой "Кормление и разведение сельскохозяйственных животных" ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»

Пыхтина Лидия Андреевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры «Кормление, разведение и частная зоотехния» ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина»

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

Защита диссертации состоится «___» _____ 2022 года в 10 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 «___» _____ 2021 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

Ленкова Татьяна Николаевна

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Современные отечественные и мировые тенденции развития отрасли птицеводства свидетельствуют об увеличении спроса на мясо птицы и куриное яйцо во всем мире. Считается, что рост потребления яичных продуктов обусловлен увеличением спроса со стороны растущего населения и перерабатывающей промышленности. По валовому производству яиц Россия занимает 7 место в мире в общем зачёте и производит 44,9 млрд. штук яиц в год или 305 шт. на душу населения (Егоров И.А., 2017, Трухачев В.И. и др., 2019, Ленкова Т.Н., Буряков Н.П., 2020, Ефимов Д.Н., Фисинин В.И., 2020).

Рост производства мяса птицы связан с высокой продуктивностью, скороспелостью бройлеров, хорошей усвояемостью корма при достаточно низких затратах на единицу продукции. Кроме того, это самое дешевое мясо, рекомендуемое к потреблению диетологами всех стран. Самообеспеченность России мясом птицы уже 2 года превышает 100 %. В мировом рейтинге Россия занимает 4 место в мире по производству мяса бройлеров с показателем более 4,7 млн. т/год. По оценкам Организации экономического сотрудничества и развития, до 2025 года спрос на источники животного белка в мире будет расти, а на мясо птицы он может увеличиваться на 2,4 % в год (Егорова Т.А., 2019, Фисинин В.И., 2019, Кочиш И.И., 2021).

Увеличение продукции промышленного птицеводства напрямую связано с использованием высокопродуктивных кроссов, для которых характерен высокий уровень напряженности всех обменных процессов. Для стабильного роста продуктивности птицы, определяющегося одновременно генетическими факторами и условиями внешней среды, необходимо раскрыть биоресурсный потенциал птицы с помощью оптимизации параметров микроклимата, поддержания в норме физиологического состояния и организации полноценного кормления, сбалансированного по энергии, питательным и биологически активным веществам (Салеева И.П., 2017, Фисинин В.И., 2018).

Производство отечественных продуктов здорового питания зависит от решения проблемы применения кормовых добавок в рационах птицы, позволяющих не только сбалансировать рацион, но и обеспечить безопасность получаемой продукции (Николаев С.И., Андреев Л.В., 2020, Пыхтина Л.А., Улитко В.Е., Гуляева Л.Ю. и др. 2020). В связи с этим один из путей ее решения является использование в кормлении птицы гуминовых кислот из леонардита (Безуглова О.С., Зинченко В.Е., 2016, Васильев А.А., Коробов А.П., Москаленко С.П., Сивохина Л.А. и др., 2018).

Испытания препаратов гуминовых кислот выявили отсутствие у них канцерогенных, мутагенных и аллергенных свойств. С помощью радиоизотопной маркировки было доказано, что животные продукты не содержат остатков гуминовых кислот, так как гуминовые кислоты, за исключением их водорастворимой структурной части, называемых в научной практике фульвовыми кислотами, не всасываются в кровь и лимфу, а оказывают

свое терапевтическое воздействие в просвете желудочно-кишечного тракта и стенках кишечника. Фульвовые кислоты, проникая через стенку кишечника, попадают в кровь и лимфу, и оказывают на организм иммуномодулирующее, гепатопротекторное и противовирусное действие. Препараты гуминовых кислот составляют конкуренцию общепринятым комплексным и минеральным сорбентам. За счет своих химических свойств они помогают связывать катионы тяжелых металлов, проявляют энтеросорбционные свойства к нитритам, нитратам, пестицидам и прочим антипитательным веществам (Бирюков М.В., 2006, Бузлама В.С., Долгополов В.Н., Сафонов В.Н., 2006, Nagaraju V.S., 2014). Поэтому изучение влияния кормовых добавок на основе гуминовых кислот из леонардита в сухой и жидкой форме на выводимость и выживаемость цыплят, их продуктивность, сохранность, а также на товарные качества, химический и аминокислотный состав мяса бройлеров, элиминацию антибиотиков из организма цыплят, увеличение яичной продуктивности, улучшение товарного качества куриного яйца является актуальным и представляет интерес для мировой науки и производства.

Степень разработанности темы. Многообразие кормовых добавок требует постоянного изучения их качества и влияния на физиологические процессы в организме птицы, сохранность и резистентность молодняка, обмен веществ, продуктивность, переваримость и усвояемость питательных веществ. При этом все большее внимание уделяется поиску, разработке и апробации природных биогенных комплексов, способных обеспечить биологическую полноценность питания птицы и получить безопасную экологически чистую продукцию без стимуляторов роста и антибиотиков (Ozturk E. et al., 2010, Semjon B., 2020).

Установлена эффективность применения в животноводстве щелочных солей природных гуминовых кислот, источниками получения которых стали природные вещества, находящиеся на разной стадии гумификации, расположенные в различных участках биосферы: компост, торф, бурый уголь или сапропель (Дружинина С.Л., Козлов В.И., 2002, Бузлама С.В., Некрасова К.М., 2007).

Исследования на различных видах и половозрастных группах сельскохозяйственных животных показали, что благодаря своему антирезорбтивному, противовоспалительному, антибактериальному и противовирусному действию гуминовые кислоты особенно хорошо подходят для терапии заболеваний органов пищеварения и нарушений обмена веществ, контролируемых кишечным иммунитетом. Они обладают заметно выраженным антиоксидантным действием, угнетают рост патогенных бактерий и плесени, за счет влияния на метаболизм их белков и углеводов, и катализируя этот процесс. Все это приводит к ускоренному разрушению клеток бактерий или вирусов, снижая уровень микотоксинов, и являются хорошей альтернативой антибиотикам (Долгополов В.Н., 2006, Габдуллин Ф.Х. и др., 2014, Закиров Т.М. и др., 2014, Islam K.M., et al., 2005, Taklimi S.M. et al., 2012).

В научной литературе отсутствует информация об использовании гуминовых кислот из леонардита в птицеводстве для повышения выводимости

цыплят, о их влиянии на морфофункциональное состояние печени и скорость элиминации антибактериальных препаратов из организма птицы, увеличение мясной и яичной продуктивности, улучшение товарных качеств продукции. Поэтому эти вопросы представляют большой научный и практический интерес для птицеводства.

Цель и задачи исследований. Основная цель диссертационной работы заключалась в научном и практическом обосновании использования гуминовых кислот из леонардита в бройлерном и яичном птицеводстве.

Для выполнения поставленной цели решались следующие задачи:

- определить влияние кормовых добавок на основе гуминовых кислот на зоотехнические показатели цыплят-бройлеров, результаты убоя и товарное качество мяса;

- изучить влияние гуминовых кислот на переваримость и усвояемость питательных и минеральных веществ, конверсию корма у цыплят-бройлеров;

- определить влияние кормовых добавок на яичную продуктивность кур-несушек;

- выявить влияние гуминовых кислот на морфофункциональное состояние печени, морфологические и биохимические показатели крови;

- узнать влияние гуминовых кислот на скорость элиминации антибактериальных препаратов из организма после отмены противомикробной терапии;

- установить влияние гуминовых кислот на выводимость инкубационных яиц и качество выводимого молодняка;

- изучить влияние гуминовых кислот на сохранность цыплят при аэрозольной обработке;

- исследовать влияние гуминовых кислот на сорбцию и десорбцию токсинов и витаминов;

- дать экономическую оценку и установить целесообразность применения кормовых добавок на основе гуминовых кислот из леонардита в бройлерном и яичном птицеводстве;

- установить оптимальные нормы включения сухой и жидкой кормовых добавок на основе гуминовых кислот из леонардита для цыплят-бройлеров и кур-несушек.

Научная новизна. Впервые определены оптимальные нормы ввода кормовой добавки «Reasil® Humic Health», на основе немодифицированных гуминовых кислот из леонардита в сухой форме, и кормовой добавки «Reasil® Humic Vet», на основе натриевых солей гуминовых кислот из леонардита, для цыплят-бройлеров кроссов «Кобб-500» и «Росс-308», цыплят кросса «Хай лайн» и кур-несушек кроссов «Хай Лайн» и «Росс-308».

Новизна исследований подтверждается полученными патентами РФ на изобретения: № 2687045 «Способ стимуляции эмбрионального развития птицы», № 2689531 «Способ пигментации скорлупы пищевых куриных яиц» и № 2692925 «Способ увеличения продуктивности и выживаемости птицы».

Теоретическая и практическая значимость работы. Установлено положительное влияние кормовых добавок на основе гуминовых кислот из леонардита на продуктивность, сохранность, выводимость и выживаемость цыплят, товарные качества, химический и аминокислотный состав мяса бройлеров, элиминацию антибиотиков из организма цыплят. Доказано, что скармливание кормовых добавок на основе гуминовых кислот из леонардита улучшает переваримость питательных веществ рациона птицы, усвояемость азота, кальция и фосфора, доступность аминокислот, морфофункциональное состояние внутренних органов, морфологические и биохимические показатели крови.

Скармливание кормовых добавок на основе гуминовых кислот из леонардита курам-несушкам способствует увеличению яичной продуктивности, улучшает товарные качества куриного яйца и биохимические показатели крови.

Использование в кормлении птицы кормовых добавок на основе гуминовых кислот из леонардита позволяет снизить себестоимость птицеводческой продукции, получить дополнительную прибыль при реализации мяса птицы и яиц, а также повысить экономическую эффективность птицеводческих предприятий.

На Российской агропромышленной выставке «Золотая осень» дипломов I степени и золотых медалей Министерства сельского хозяйства Российской Федерации удостоены в 2018 г. разработка «Кормовой органический комплекс на основе гуминовых кислот из леонардита для сельскохозяйственных животных» и в 2019 г. разработка «Кормовая добавка на основе высокомолекулярных натриевых солей и гуминовых кислот».

Методология и методы исследования. Для выполнения поставленных задач был проведен комплекс междисциплинарных научных исследований на поголовье птицы кроссов «Кобб-500», «Росс 308» и «Хай-лайн». При осуществлении научных исследований использовались классические и современные подходы и методики для определения зоотехнических, физиологических, морфологических, биохимических и экономических показателей. Для проведения глубоких исследований использовали новейшее оборудование отечественных и зарубежных лабораторий.

Полученные результаты обработаны классическими методами вариационной статистики (Тарчоков Т.Т., Максимов В.И., Юлдашбаев Ю.А., 2016) с использованием пакета программ «Microsoft Excel» и определением критерия достоверности разности по Стьюденту-Фишеру при трёх уровнях вероятности (* $P < 0,05$, ** $P < 0,01$ и *** $P < 0,001$).

Апробация работы. Результаты и основные положения диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на следующих конференциях:

- Международных научно-практических конференциях: «Научное наследие академика ВАСХНИЛ И.С. Попова в науке о кормлении животных» (Москва, 2018), «Вклад ученых в повышение эффективности агропромышленного комплекса России» (Саратов, 2018), «Посвященной 155-летию РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева» (Москва, 2020), «Достижения в экологии, адаптивной

селекции и устойчивом ведении аграрного производства» (Саратов, 2020), «Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий» (Саратов, 2021), «Инновации в отраслях животноводства и ветеринарии» (Брянск, 2021);

- Международном форуме птицеводов (Москва, 2018, 2019, 2021);

- Национальных научно-практических конференциях: «Саратовский форум ветеринарной медицины и продовольственной безопасности РФ» (Саратов, 2018), «Посвященной 90-летию зоотехнического факультета ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова» (Саратов, 2020), «Актуальные проблемы ветеринарной медицины, биотехнологии и морфологии» (Самара, 2021);

- Всероссийских научно-практических конференциях: «Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы» (Благовещенск, 2020), "Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса" (Курск, 2020), «Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России» (Пенза, 2020);

- расширенном заседании кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура» ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова» (2021).

Публикация результатов исследований. На основании проведенных исследований автором опубликовано по теме диссертации 44 работы, в том числе 6 статей в зарубежных журналах, входящих в международные базы цитирования Web of Science и Scopus, 12 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 4 монографии и 1 рекомендация производству. По материалам исследований получено 3 патента РФ на изобретения.

Положения, выносимые на защиту.

1. Оптимальная норма ввода сухой и жидкой кормовых добавок на основе гуминовых кислот из леонардита для птицы.

2. Скармливание гуминовых кислот повышает продуктивность цыплят-бройлеров, улучшает результаты убоя и товарные качества мяса птицы.

3. Гуминовые кислоты положительно влияют на конверсию корма, переваримость и усвояемость питательных веществ.

4. Кормовые добавки на основе гуминовых кислот повышают яичную продуктивность кур-несушек.

5. Сухая и жидкая кормовая добавка на основе гуминовых кислот улучшает морфофункциональное состояние печени, морфологические и биохимические показатели крови птиц.

6. Гуминовые кислоты не препятствуют накоплению антибактериального препарата в мышечной ткани птицы в терапевтических концентрациях и увеличивают скорость элиминации антибактериальных препаратов из организма после отмены противомикробной терапии.

7. Обработка гуминовыми кислотами инкубационных яиц увеличивает выводимость и качество цыплят.

8. Аэрозольная обработка цыплят гуминовыми кислотами повышает их сохранность и снижает поствакцинальные осложнения.

9. Введение гуминовых кислот из леонардита в рацион птиц способствует сорбции токсинов.

10. Скармливание кормовых добавок на основе гуминовых кислот из леонардита повышает экономическую эффективность мясного и яичного птицеводства.

Степень достоверности. Достоверность результатов обусловлена репрезентативным объемом изученного материала исследований в опытных группах: обработка инкубационных яиц для стимуляции эмбрионального и постэмбрионального развития цыплят кросса «Хай Лайн» раствором «Reasil® HumicVet» - 14120 шт., влияние препарата «Reasil® HumicVet» на морфофизиологическое состояние печени цыплят кросса «Кобб-500» - 44359 гол., влияние препарата «Reasil® HumicVet» на продуктивность и морфофизиологическое состояние печени кур-несушек кросса «Хай Лайн» в период интенсивной яйценоскости - 32090 гол., аэрозольная обработка раствором «Reasil® HumicVet» цыплят кросса «Хай Лайн» до 7-суточного возраста - 33800 гол., влияние препарата «Reasil® HumicVet» на продуктивность кур-несушек кросса «Росс-308» и качество яиц – 62490 гол., влияние препарата «Reasil® HumicVet» на продуктивность цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» - 33185 гол.

Междисциплинарные исследования по научно-практическому обоснованию использования гуминовых кислот из леонардита в птицеводстве проводились в ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ и в птицеводческих предприятиях Краснодарского края, Республики Марий Эл, Калужской и Саратовской областях.

Объем и структура диссертации. Диссертация написана компьютерным текстом и изложена на 384 страницах. Представленная работа состоит из введения, обзора литературы, материалов и методики исследований, результатов собственных исследований, заключения, списка использованной литературы и приложения. Диссертация содержит 114 таблиц, 11 рисунков и приложение. Список использованной литературы включает 427 источников литературы, из которых 112 зарубежных авторов.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились согласно плану научно-исследовательской работы ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова» по теме «Интенсификация животноводства» (регистрационный номер 01201151794). В ходе исследований нами были проведены 13 научно-хозяйственных, 12 физиологических опытов и 6 производственных апробаций по научному и практическому обоснованию использования гуминовых кислот из леонардита в бройлерном и яичном птицеводстве. Научные исследования были проведены на поголовье птицы кроссов «Кобб-500», «Росс 308» и «Хай-лайн» в 2015-2021 гг. общей численностью 1,236 млн. голов. Общая схема исследований представлена на рисунке 1.



Рисунок 1. Общая схема исследований

Исследования на птице и анализы образцов кормов, помета, мочи, крови и полученной в экспериментах продукции птицеводства проводили в следующих лабораториях и организациях:

1) кафедра «Кормление, зоогигиена и аквакультура» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова» (зоотехнический анализ кормов и помета птицы);

2) кафедра «Технологии продуктов питания» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова» (определение убойных и мясных качеств цыплят-бройлеров, дегустация образцов мяса);

3) кафедра «Морфология, патология животных и биология» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова» (анатомическая разделка туш, определение морфологического состава внутренних органов и тканей);

4) учебно-испытательная лаборатория по определению качества пищевой и сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова» (определение химического состава мяса птицы, содержание в нем аминокислот, макро- и микроэлементов);

5) ООО Научно-испытательный центр «Черкизово» (содержание аминокислот в кормах и помете);

6) физико-химическая лаборатория ООО «Академлаб» (сера, хлорид, йодит);

7) ООО «Качество, сертификация, метрология», г. Кемерово (технический, элементный, петрографический анализ бурого угля, химический состав золы, содержание в сухом угле микроэлементов);

8) экспериментально-аналитический центр по проблемам гумосогенного сырья «Гумус Сапиенс», г. Москва (количество гуминовых кислот, фульвокислот, органического вещества, нерастворимого остатка);

9) национальный институт оценки продовольственных и ветеринарных рисков, г. Вильнюс, Литва (стронций, цезий, кадмий и д.р., бактерио загрязненность);

10) лаборатория кафедры химии почв, факультета почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва (органическое вещество, гуминовые кислоты, минеральные вещества);

11) испытательный центр ФГБУ «Ленинградская межобластная ветеринарная лаборатория» (оценка кормовой добавки «Reasil® Humic Health» на предмет способности сорбировать микотоксины из комбикорма);

12) испытательная лаборатория – Польский институт ветеринарии, г. Пулавы, Польша (микотоксины в комбикорме);

13) Fitosoil Laboratorias S.I.F. B-30 Cl (provincia De Murcia) Murcia – Espana (тяжелые металлы);

14) Centre for Analysis and Learning in Livestock and Food (Центр анализа и обучения животноводству и продовольствию), Индия (минеральные элементы);

15) лаборатория микотоксикологии ФНЦ «ВНИТИП» РАН (Аттестат аккредитации РОС RU.0001/21ПЧ64);

16) испытательный центр ФГБУ «Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория» (аккредитация RF.RU.21БЯ01) (определение антибиотиков в курином яйце);

17) ППТФ «Линдовская», Республика Марий Эл (молодняк кур-несушек);

18) Птицефабрика «Краснодарская» АО фирма «Агрокомплекс» им. Н.И. Ткачева, г. Краснодар, пос. Лорис (аэрозольная обработка птицы и яиц для инкубации препаратом гуминовых кислот, товарное качество куриного яйца кур-несушек);

19) Птицефабрика «Славянская» АО фирма Агрокомплекс им. Н.И. Ткачева г. Славянск-на-Кубани, Краснодарский край (влияние кормовой добавки «Reasil® Humic Health» на скорость элиминации антибактериальных препаратов из организма цыплят-бройлеров);

20) промышленный инкубатор ИП «Глава КФХ Важинская Т.Г.», г. Энгельс Саратовская область;

21) АО «ПРОДО птицефабрика Калужская», Калужская область.

Для исследований мы использовали сухую кормовую добавку, производимую ООО «Лайф Форс» (г. Саратов) на основе немодифицированных микропористых гуминовых кислот из Леонардита, выпускаемую под торговой маркой «Reasil® Humic Health». Кормовая добавка «Reasil® Humic Health» состоит из высокомолекулярных гуминовых кислот, полученных из природного сырья - леонардита и представляет собой порошок коричневого цвета с содержанием сухого вещества не менее 80 % и гуминовых кислот 80-90 % от сухого вещества.

Продукт не является опасным. Транспортировка, хранение и применение продукта – без ограничений. Продукт пожаро и взрывобезопасен, устойчив при обычном давлении и рекомендованных температурах. Хранить его следует в ненарушенной, герметичной заводской упаковке в сухих закрытых помещениях, в местах, недоступных для детей. Температура хранения от 0 до +25 °С. Срок годности кормовой добавки при соблюдении условий хранения – 36 месяцев со дня изготовления.

Для выпойки птиц в период научных исследований мы использовали жидкую водорастворимую кормовую добавку, производимую ООО «Лайф Форс» под торговой маркой «Reasil® HumicVet». Жидкая кормовая добавка представляет собой 10 % раствор высокомолекулярных натриевых солей гуминовых кислот из леонардита и не менее 15,0 % сухого вещества в растворе.

Формирование подопытных групп цыплят-бройлеров и оценку точности подбора птицы в них при проведении научно-хозяйственных и физиологических опытов проводили по методу аналогов с учетом возраста, живой массы, развития птицы и происхождения. Зоогигиенические параметры содержания и кормления птицы соответствовали нормам ВНИТИП и соответствующим рекомендациям по выращиванию кросса (Хмельницкая Т.А. и др., 2007; Фисинин В.И. и др., 2014).

Химический анализ кормов, помета и мяса проводили по общепринятым методикам зоотехнического анализа (Петухова Е.А. и др., 1982; Миколайчик И.Н., 2019):

- первоначальную и гигроскопическую влагу определяли путем высушивания образцов в термостате соответственно при температуре 60–65 °С и 100–105 °С (ГОСТ 13496.3-92 и ГОСТ Р 54951-2012);

- сырой жир – методом Сокслета, при экстрагировании навески корма, помещенной в бумажный фильтровальный пакет, в бензине (ГОСТ 13496.15-2016);

- сырую золу – методом сухого озоления навески в муфельной печи при температуре 450–600 °С (ГОСТ 32933-2014);

- сырую клетчатку определяли по классической методике Генненберга и Штомана с использованием растворов щелочи, кислоты и спирто-эфирной смеси (ГОСТ 31675-2012);

- кальций – трилонометрическим, а фосфор – калориметрическими методами (ГОСТ 26570-95 и ГОСТ 26657-97);

- сырой протеин – методом Кьельдаля по содержанию азота в навеске (ГОСТ 32044.1-2012);

- аминокислотный состав опытного комбикорма, помета и мяса птицы – на аминокислотном анализаторе «Капель-105» по методу, разработанному ООО «Люмэкс» (№ ФР.1.31.2005.01499);

- содержание микроэлементов – методом инверсионной вольтампериметрии (ГОСТ Р 8.563-96 и ГОСТ ИСО Р 5725-2002) и на атомно-адсорбционном спектрометре «КВАНТ-2А» (ГОСТ Р ИСО 5725-2002);

- определение концентрации флорфеникола в мышечной ткани бедра и грудки бройлеров – методом твердофазного иммуноферментного анализа с использованием набора реагентов MaxSignal® «BIO Scientific Corporation». Исследования проводили на иммуноферментном анализаторе Multiskan Go для спектроскопии в видимой области для микропланшет;

- анализ микотоксинов в комбикорме – методом твердофазного конкурентного иммуноферментного анализа (ГОСТ Р 52471-2005).

В процессе проведения научно-хозяйственных опытов изучали основные зоотехнические и хозяйственно-полезные показатели птицы. Продуктивность цыплят-бройлеров определяли по динамике живой массы. Индивидуальное взвешивание осуществляли в суточном возрасте, а затем каждые 7 суток вплоть до завершения выращивания птицы. Прижизненную оценку роста и развития подопытных цыплят проводили по показателям живой массы, среднесуточного прироста массы, относительной скорости роста в определенные возрастные периоды. Среднесуточную и относительную скорость роста вычисляли по следующим формулам:

$$D = (M_t - M_0) / t,$$

где D – среднесуточный прирост массы, г; M_t и M_0 – конечный и начальный показатели живой массы за неделю; t – 7 суток.

$$K = (W_1 - W_0) / 0,5 (W_1 + W_0) 100,$$

где K – относительная скорость роста; W_0 – начальная живая масса, г; W_1 – конечная живая масса, г.

В ходе опыта устанавливали также следующие показатели:

- сохранность птицы – при ежедневном учете падежа в каждой группе с обязательным вскрытием и установлением диагноза;
- затраты комбикорма на единицу продукции – на основе данных ежедневного потребления комбикорма птицей и ее мясной или яичной продуктивности за период опыта;
- яичную продуктивность учитывали ежедневно по каждой подопытной группе, а среднюю массу яиц определяли по трем смежным дням один раз в месяц;
- толщину скорлупы яйца – на микрометре часового типа, а категорию яиц в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52121-20 «Яйца куриные пищевые. Технические условия»;
- инкубационные качества яиц – по показателям: а) вывода кондиционного молодняка в процентах от числа заложенных яиц; б) выводимости яиц – по числу выведенного кондиционного молодняка от числа оплодотворенных яиц;
- морфологические показатели крови – у 6 голов птицы (3 курочки и 3 петушка) из каждой подопытной группы на автоматическом гематологическом анализаторе для ветеринарии Abacus junior vet 5;
- биохимические показатели (общий белок сыворотки крови, глюкозу, холестерин, креатинин, мочевины, кальций, фосфор, АсТ, АлТ и др.) – с помощью биохимического анализатора крови Awareness technology ChemWell 2910»;
- аминокислотный состав образцов мышц цыплят-бройлеров – на аминокислотном анализаторе, (L-8800, Hitachi, Ltd);
- переваримость питательных веществ рационов, баланс и использование азота, кальция и фосфора в организме птицы – на основе физиологических опытов в стационаре ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, по методике ВНИТИП (2004), и в лаборатории кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура», по общепринятым методикам зоотехнического анализа. В опыте использовали по 5 голов птицы из каждой группы, помещенных в индивидуальные клетки со специальным выдвигающимся поддоном для сбора помета;
- доступность аминокислот рассчитывали на основе данных аминокислотного состава комбикорма и помета по формуле:

$$AK - AP / AK \times 100 \%,$$

где АК – аминокислоты, поступившие с кормом; АП – аминокислоты, выделенные с пометом.

Для изучения убойных и мясных качеств цыплят в конце выращивания был проведен контрольный убой и анатомическая разделка тушек 6 голов из группы (3 петушка и 3 курочки), согласно методическим рекомендациям ВНИТИП (2004). Во время проведения контрольного убоя у птиц была взята кровь, а после убоя – образцы мышечной ткани тушек.

Для изучения морфологического состава внутренних органов и тканей после контрольного убоя бройлеров проводили анатомическую разделку тушек согласно ГОСТ Р 52702-2006 «Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров

и их части). Технические условия» с определением массы потрошенной тушки, выхода мяса от убоя, выхода съедобной части, соотношения отдельных частей тушки (крыло, хребет, грудка, окорочок, бедро, голень).

Для сенсорного анализа мяса птицы проводили дегустацию по методике, описанной в ГОСТ № 9959-2015 «Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки». По 5-бальной шкале определяли органолептическую оценку грудки вареной, голени жареной, бульона из мяса грудки.

Образцы при подготовке к анализу имели одинаковые размеры и срезы, одинаковую температуру, а также одинаковыми были длительность варки, степень измельчения и т.д. Ориентировочное время варки мяса бройлеров – 30 мин. при температуре 100 °С. Мясо после варки вынимали из бульона, нарезали кусочками по 30–40 г параллельно ходу мышечных волокон. Кусочки мяса на подогретых до 40 °С тарелках подавали для дегустации. Бульону давали отстояться и при температуре 55 °С подавали для дегустации в стаканчиках порциями по 30–40 мл.

Вареное мясо оценивали по таким показателям, как нежность, сочность, вкус и аромат. Качество мясного бульона оценивали по следующим показателям: вкус, аромат, наваристость, цвет и прозрачность.

Заключительным этапом проведения исследований является их экономическая оценка. Оценку экономической эффективности использования добавок в составе комбикормов для цыплят-бройлеров и кур-несушек определяли расчетным путем с учетом затрат на кормление и содержание птицы, суммы выручки от реализации мяса птицы и яиц. Учитывали также технико-организационный и экономический уровень, который сложился в хозяйстве в период проведения экспериментов и производственной проверки. Производственные затраты на выращивание птицы рассчитывали по фактической стоимости кормов и кормовых добавок, использованных в опыте и структуре себестоимости прироста живой массы, сложившейся в хозяйствах.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1. Использование сухой кормовой добавки «Reasil® Humic Health» в комбикормах для цыплят – бройлеров

Обоснованием использования различных доз сухой кормовой добавки «Reasil® Humic Health» в комбикормах для цыплят – бройлеров был сравнительный анализ эффективности ее ввода в состав рациона и степень влияния на продуктивные качества птицы по итогам 3-х опытов проведенных по схеме представленной в таблице 1.

В первом опыте, этого и последующих этапов исследований, нами были изучены такие показатели, как динамика живой массы цыплят-бройлеров, валовой и среднесуточные приросты, биохимические показатели и морфологический состав крови, результаты убоя птицы, химический состав мяса. Проведена дегустация продуктов убоя и определена экономическая эффективность использования гуминовых кислот в кормлении птицы.

По результатам первого опыта установлено положительное влияние сухой кормовой добавки на основе гуминовых кислот, введенной в состав рациона, на увеличение живой массы цыплят-бройлеров. По окончании откорма цыплята всех опытных групп имели заметное преимущество перед сверстниками из контрольной группы по живой массе. Разница по этому показателю между контрольной и 1-, 2- и 3-опытными группами составила в этом возрасте соответственно 123, 257 и 207 г ($P < 0,01$). Следует отметить, что наиболее тяжеловесные цыплята получены во 2-й опытной группе.

Таблица 1 - Схема опытов с кормовой добавки «Reasil® Humic Health»

Группа	Поголовье, гол	Условия кормления
Первый опыт		
Контрольная	100	ОР (основной рацион)
1-я опытная	100	ОР+0,5 г «Reasil® Humic Health» на 1 кг комбикорма
2-я опытная	100	ОР+2,5 г «Reasil® Humic Health» на 1 кг комбикорма
3-я опытная	100	ОР+5,0 г «Reasil® Humic Health» на 1 кг комбикорма
Второй опыт		
Контрольная	100	ОР (основной рацион)
1-я опытная	100	ОР+1,0 г «Reasil® Humic Health» на 1 кг комбикорма
2-я опытная	100	ОР+1,5 г «Reasil® Humic Health» на 1 кг комбикорма
3-я опытная	100	ОР+2,0 г «Reasil® Humic Health» на 1 кг комбикорма
4-я опытная	100	ОР+2,5 г «Reasil® Humic Health» на 1 кг комбикорма
Производственная апробация		
Контрольная	40 350	ОР (основной рацион)
1-я опытная	40 680	ОР+1,5 г «Reasil® Humic Health» на 1 кг комбикорма
2-я опытная	40 750	ОР+2,0 г «Reasil® Humic Health» на 1 ц живой массы

Во втором опыте, исходя из результатов первого опыта, нами были выбраны нормы скармливания кормовой добавки «Reasil® Humic Health» цыплятам опытных групп в более узком диапазоне от 1,0 до 2,5 г.

Данные таблицы 2 свидетельствуют о преимуществе цыплят 2-й опытной группы, получавших в составе 1 кг комбикорма 1,5 г «Reasil® Humic Health», по большинству показателей. Использование кормовой добавки обеспечило получение дополнительного прироста живой массы цыплят 2-й опытной группы, при одновременном увеличении, как стоимости 1 кг комбикорма (на 0,36 руб.), так и общей стоимости затраченных кормов (на 1,69 руб.). Это привело к повышению валовой себестоимости выращивания цыплят-бройлеров, так как на долю кормов в структуре себестоимости приходится около 70 % общих затрат. Тем не менее, за счет более высокой живой массы птиц прибыль от реализации 1 головы во 2-й опытной группе составила 31,86 руб., что на 11,68 руб. больше, чем в контроле. Увеличение прибыли по сравнению с повышением

себестоимости привело к увеличению уровня рентабельности с 12,01 % в контрольной группе до 15,05; 18,7; 17,12 и 16,12 % соответственно в 1-, 2-, 3- и 4-й опытных группах.

В наших исследованиях скармливание добавок гуминовых кислот не оказало однозначного влияния на морфологические и биохимические показатели крови. В то же время следует отметить снижение уровня холестерина при увеличении дозы препарата, приближение к физиологической норме уровня общего белка, увеличение уровня гемоглобина и снижение количества лейкоцитов. Таким образом, доза «Reasil® Numic Health» в количестве 1,5 г на 1 кг комбикорма является оптимальной при выращивании цыплят-бройлеров.

Таблица 2 - Эффективность использования сухой кормовой добавки в комбикормах для цыплят бройлеров за 35 сут. (в расчете на 1 гол.)

Показатель	Группа				
	контроль- льная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Норма ввода добавки, г/кг	—	1	1,5	2	2,5
Живая масса цыплят в начале опыта (4 сут.), г	95,83 ±0,94	93,33 ±0,91	95,00 ±0,90	94,50 ±1,43	94,80 ±0,43
Живая масса цыплят в конце опыта (39 сут.), г	2389,0 ±31,19	2471,0 ±9,31*	2560,0 ±27,25**	2538,0 ±10,66**	2529,0 ±11,63**
Абсолютный прирост живой массы, г	2293,00 ±30,93	2377,17 ±9,31*	2465,25 ±27,25**	2443,50 ±10,36**	2434,20 ±11,63**
Среднесуточный прирост живой массы, г	60,34 ±0,81	62,56 ±0,25*	64,88 ±0,71**	64,30 ±0,29**	64,20 ±0,35**
Стоимость комбикорма, руб./кг	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Стоимость добавки, руб./кг		240,00	240,00	240,00	240,00
Стоимость израсходованного комбикорма, руб.	117,5	118,63	119,19	119,75	120,32
Реализационная цена 1 кг цыплят, руб.	82,00	82,00	82,00	82,00	82,00
Выручка от реализации, руб.	188,03	194,96	202,13	200,36	199,60
Уровень рентабельности, %	12,02	15,05	18,71	17,12	16,12

*P<0,05;**P<0,01

Подтверждением данному выводу явились результаты физиологического опыта по переваримости питательных веществ. В ходе которого установлено, что обогащение рациона бройлеров сухой кормовой добавкой оказало положительное влияние на переваримость питательных веществ. Так, коэффициент переваримости клетчатки во всех опытных группах превышал контрольные значения соответственно на 4,55 %, 5,25, 0,51 и 0,36 %. В 1-й опытной группе, получавшей минимальное количество добавки гуминовых

кислот 1 г на 1 кг комбикорма, отмечалась тенденция к улучшению переваримости сухого и органического вещества, и сырого жира (табл. 3).

Лучшими показателями отличались цыплята 2-й опытной группы, получавшие с рационом 1,5 г добавки на 1 кг комбикорма. Они лучше, чем контрольные цыплята, переваривали сухое и органическое вещество, соответственно на 0,42 и 0,34 %, сырой протеин – на 2,16 % и сырой жир – на 1,23 %.

Переваримость питательных веществ в 3-й опытной группе была выше, чем в контроле, но несколько уступала показателям 2-й опытной группы по сырому протеину, сырому жиру и сухому веществу. Увеличение дозы добавки в составе комбикорма до максимального значения снижало переваримость питательных веществ, но все-таки оно имело преимущество перед контрольной группой.

Таблица 3 - Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона цыплятами-бройлерами при скормливании «Reasil® Humic Health», % (n = 5)

Группа	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ	Сухое вещество	Органическое вещество
Контрольная	77,46 ±2,19	86,24 ±4,03	18,64 ±2,19	91,67 ±4,40	73,54 ±3,20	75,38 ±3,51
1-я опытная	78,40 ±3,22	86,98 ±3,39	23,19 ±3,20	90,93 ±4,55	73,74 ±2,19	75,64 ±3,71
2-я опытная	79,60 ±4,20	87,47 ±3,64	23,89 ±2,19	90,30 ±4,17	73,96 ±4,02	75,72 ±3,44
3-я опытная	79,56 ±3,73	86,03 ±4,09	19,15 ±3,00	91,95 ±2,19	73,89 ±3,55	75,71 ±2,19
4-я опытная	79,19 ±2,67	86,13 ±4,23	19,00 ±3,12	90,89 ±3,45	73,78 ±3,33	75,69 ±2,45

В заключительном производственном опыте использование сухой кормовой добавки «Reasil® Humic Health» из расчета 1,5 г на 1 кг комбикорма стимулировало увеличение среднесуточных приростов живой массы на 9,1 и 9,5 %, повышение уровня рентабельности на 11,9 и 11,78 %, по сравнению с контрольной группой.

3.2. Использование жидкой кормовой добавки «Reasil® HumicVet» в комбикормах для цыплят – бройлеров.

Эффективность использования жидкой кормовой добавки «Reasil® HumicVet» для выпаивания цыплят-бройлеров проводили по схеме, представленной в таблице 4.

Таблица 4 - Схема опытов с кормовой добавкой «Reasil® HumicVet»

Группа	Поголовье, гол.	Условия кормления
Первый опыт		
Контрольная	100	ОР (основной рацион)
1-я опытная	100	ОР+0,5 мл «Reasil® HumicVet» на 1 л воды
2-я опытная	100	ОР+2,5 мл «Reasil® HumicVet» на 1 л воды
3-я опытная	100	ОР+5,0 мл «Reasil® HumicVet» на 1 л воды
Второй опыт		
Контрольная	100	ОР
1-я опытная	100	ОР+0,25 мл «Reasil® HumicVet» на 1 л воды
2-я опытная	100	ОР+0,5 мл «Reasil® HumicVet» на 1 л воды
3-я опытная	100	ОР+0,75 мл «Reasil® HumicVet» на 1 л воды
Производственная апробация		
Контрольная	36 870	ОР
Опытная	33 185	ОР + 0,5 мл «Reasil® HumicVet» на 1 л воды

Результаты первого опыта, свидетельствуют о положительном эффекте при выпаивании «Reasil® HumicVet» цыплятам-бройлерам. Это выражено в повышении валовых и среднесуточных приростов живой массы, в стабильности морфологических и биохимических показателей крови, улучшении качества продуктов убоя. Заметное превосходство отмечено при минимальной дозе «Reasil® HumicVet» 0,5 мл на 1 л воды. Дальнейшее увеличение количества добавки снижало рентабельность выращивания цыплят-бройлеров. Особенно это заметно при максимальном вводе добавки.

Второй опыт провели с учетом результатов первого опыта с целью определения более точной нормы использования кормовой добавки «Reasil® HumicVet» (табл. 5).

Анализ таблицы 5 показывает, что цыплята опытных групп превосходили своих сверстников из контрольной группы по среднесуточным приростам – на 4,7 % в 1-й опытной группе, на 11,8 % во 2-й и 3-й группах. Эта разница обеспечила более высокий валовой прирост и, как следствие, выращивание цыплят с заметным преимуществом по живой массе. Особенно это касается 2-й и 3-й опытных групп, получавших 0,5 и 0,75 мл добавки на 1 л воды. В этих группах получены лучшие результаты по использованию питательных веществ и энергии. Для получения 1 кг прироста цыплятам 2-й и 3-й опытных групп, получавших кормовую добавку «Reasil® HumicVet», потребовалось комбикорма на 0,2 кг (на 11,6 %) меньше, чем в контрольной группе.

Использование небольших доз добавки, несмотря на ее цену 260-280 рублей / литр, не оказала существенного влияния на себестоимость полученного прироста живой массы. В тоже время прибыль от реализации 1 головы в опытных группах была значительно выше, что обеспечило получение дополнительной прибыли в размере 8,53, 21,87 и 20,94 руб. по сравнению с контролем. Уровень

рентабельности повысился во 2-й группе до 32,10 %, что на 12,68 % больше, чем в контрольной группе. Кроме того, это самый высокий показатель, среди всех подопытных групп.

Таблица 5 - Эффективность использования жидкой кормовой добавки при выпаивании цыплят бройлеров в течение 35 сут. (в расчете на 1 гол.)

Показатель	Группа			
	контроль- льная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Живая масса на начало опыта (4 сут.), г	93,33 ±2,45	92,80 ±2,07	91,67 ±1,56	92,5 ±1,88
Живая масса на конец опыта (39 сут.), г	2538 ±19,8	2653 ±18,1*	2826 ±21,4***	2827 ±20,3**
Абсолютный прирост живой массы, г	2444,67 ±17,2	2560,2 ±17,5*	2734,33 ±15,8**	2734,5 ±18,56**
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	25,00	25,00	25,00	25,00
Стоимость 1 л добавки, руб.	-	280,00	280,00	280,00
Количество израсходованной добавки, мл	-	2,35	4,70	7,05
Стоимость комбикорма и жидкой кормовой добавки, руб.	117,50	118,16	118,82	119,47
Себестоимость прироста живой массы, руб.	167,86	168,80	169,74	170,68
Реализационная цена 1 кг цыплят, руб.	82,00	82,00	82,00	82,00
Выручка от реализации прироста живой массы, руб.	200,46	209,94	224,22	224,23
Прибыль от реализации, руб.	32,61	41,14	54,48	53,55
Рентабельность, %	19,42	24,37	32,10	31,38

*P<0,05;**P<0,01;***P<0,001

Подтверждающим и обосновывающим фактором увеличения скорости роста цыплят бройлеров являются коэффициенты переваримости питательных веществ комбикорма (табл. 6).

Из приведенных данных следует, что использование кормовой добавки «Reasil® HumicVet» способствовало повышению коэффициентов переваримости всех изучаемых питательных веществ. Это особенно заметно во 2-й и в 3-й опытных группах. Разница с аналогичными показателями контрольной группы статистически достоверна.

На основе химического состава комбикорма и помета, с учетом суммы переваримых питательных веществ, нами рассчитано количество обменной энергии в 1 кг корма. Для контрольной группы этот показатель равен 13781 КДж,

в опытных группах 13945, 14153 и 14092 КДж, что на 164, 208 и 147 КДж больше, это, по-видимому, явилось главной причиной увеличения скорости роста цыплят и получения более тяжеловесной птицы.

Таблица 6 - Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона цыплятами-бройлерами при потреблении «Reasil® HunicVet», % (n=5)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-опытная	2-я опытная	3-я опытная
Норма ввода добавки, мл/л воды	—	0,25	0,5	0,75
Сухое вещество	72,20±0,33	73,23±0,31*	75,00±0,21**	74,49±0,29**
Органическое вещество	72,43±0,37	73,09±0,22*	74,65±0,22**	74,09±0,18**
Сырой протеин	77,34±0,43	78,64±0,32*	80,16±0,49*	79,65±0,39*
Сырой жир	82,13±0,23	82,55±0,42	83,75±0,34*	83,68±0,38*
Сырая клетчатка	20,70±0,54	23,37±0,43*	22,91±0,53*	23,60±0,28**
БЭВ	73,95±0,42	74,33±0,32	76,01±0,68*	75,26±0,21*

*P<0,05;**P<0,01

В производственном опыте выпаивание кормовой добавки «Reasil® HunicVet» из расчета 0,5 мл на 1 л воды позволило увеличить среднесуточные приросты цыплят-бройлеров на 5,3 %, повысить сохранность на 0,3 %, индекс эффективности на 26,6 единиц и повысить уровень рентабельности на 4,44 %, по сравнению с контрольной группой.

Общие результаты этой серии опытов подтверждают эффективность использования жидкой кормовой добавки для выпивания цыплят-бройлеров в количестве 0,5 мл на 1 л воды. Эта дозировка оказалась наиболее оптимальной, так как поддерживала стабильность роста на всем протяжении опыта.

3.3. Влияние гуминовых кислот на продуктивность и морфофункциональное состояние печени

Для проверки данных о гепатопротекторных свойствах добавки «Reasil® HunicVet» была проведена серия экспериментов, в том числе проверяемый научно-хозяйственный опыт на птицефабрике «Краснодарская» АО фирмы «Агрокомплекс» им. Н.И. Ткачева. Опыт проводили на цыплятах кросса «Кобб 500» с 9 до 36 суточный возраст в условиях клеточного содержания. Цыплята были одного возраста, от одного родительского стада. Жидкую добавку выпаивали цыплятам ежедневно в дозе 0,5 мл на 1 л воды (табл. 7).

Результаты экспертизы показали, что в контрольной группе объем утилизации печени по причине дистрофии и непригодности для пищевых целей составил 27 %. На промышленную переработку отправлено 10 % печени. В опытной группе выпаивание гуминовых кислот улучшило состояние печени. Это позволило снизить количество отбракованной печени до 4,0 %, а на промышленную переработку было отправлено 6,0 % печени.

Таблица 7 - Продуктивность цыплят-бройлеров

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Характер кормления	Полнораационный комбикорм (ПК)	ПК + 0,5 мл «Reasil® HunicVet» на 1 л воды
Количество, гол.	40276	75058
Продолжительность выращивания, сут.	36	36
Сохранность поголовья, %	97,7	98,0
Конверсия корма	1,543	1,539
Среднесуточный прирост, г	64,8	67,5
Средняя масса 1 гол. на убой, г	2419	2463
Индекс эффективности, балл	415,2	441,8

При проведении экспертизы печени цыплят контрольной группы отмечали неравномерность развития долей, высокую крове наполненность органа, признаки жировой дистрофии. В опытной группе доли печени хорошо развиты, паренхима упругая, окраска равномерная. Таким образом, выпаивание добавкой «Reasil® HunicVet» цыплятам-бройлерам кросса «Кобб 500» в возрасте от 9 до 36 суток в количестве 0,5 мл на 1 л воды способствует повышению сохранности поголовья, увеличению прироста живой массы, повышению индекса эффективности и может служить профилактикой жировой, токсической дистрофии печени и гепатозов.

В период интенсивной яйцекладки печень является наиболее уязвимым органом у кур-несушек, так как в этот период отмечается нарушение кровоснабжения данного органа в виде гиперемии и жировой дистрофии.

Для производственного опыта на курах-несушках кросса «Хай-лайн» в период интенсивной яйцекладки в условиях птицефабрики «Краснодарская» АО фирмы «Агрокомплекс» им. Н.И. Ткачева было отобрано практически одинаковое поголовье кур-несушек по возрасту и яйценоскости. Опытная группа получала в качестве питья раствор кормовой добавки «Reasil® HunicVet» в дозе 50 мл на 100 л воды по следующей схеме: 2 недели выпойка – 1 неделя перерыв.

Результаты производственного опыта свидетельствуют о лучшем состоянии печени кур-несушек, получавших с питьевой водой гуминовые кислоты. При этом повысилась сохранность и продуктивность кур-несушек (табл. 8).

Положительная динамика в состоянии печени отмечалась уже через несколько дней после выпаивания добавкой «Reasil® HunicVet». В конце учетного периода у кур опытной группы отклонений в состоянии печени не отмечалось, в то время как в конце опыта из пяти контрольных птиц у трех отмечены признаки токсической дистрофии и у 1 головы – гепатоз.

Таблица 8 - Показатели продуктивности и сохранности кур-несушек

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Возраст кур, дней	312-325	320-333
Поголовье на начало опыта, гол.	33573	32090
Поголовье на конец опыта, гол.	33471	32010
Сохранность, %	99,69	99,75
Яйценоскость на начало опыта, %	85,8	85,3
Яйценоскость в конце опыта, %	86,0	89,4

Таким образом, применение кормовой добавки «Reasil® HumicVet» в рационах кур-несушек кросса «Хай-лайн» в период интенсивной яйцекладки способствовало увеличению продуктивности и сохранности птицы, улучшению морфологического состояния печени и снижению показателей АСТ на 41 ед./мл или 67,2 % и АЛТ – на 397 ед./мл или на 54,3 %, по сравнению с контролем, что свидетельствует о восстановлении функций печени и способствует профилактике жировой и токсической дистрофии и гепатозов.

3.4. Влияние гуминовых кислот на микотоксины

Установлено, что кормовая добавка «Reasil® Humic Health» на основе немодифицированных микропористых гуминовых кислот из леонардита проявляет сорбционные свойства в отношении микотоксинов корма. Результаты наших анализов в ФГБУ «Ленинградская МВЛ» и Польском институте ветеринарии (г. Пулава) показали, что сорбция микотоксинов при pH=3,5 составила по афлотоксину В1 – 99,8-100,0 %, по фумонизину В1 – 97,4-100,0 %, по охратоксину А – 97,7-98,1 %, по токсину Т-2 – 64,5-84,0 %, по зеараленону – 99,3-100,0 %. Результаты анализа десорбции микотоксинов из кормовой добавки свидетельствуют о достаточно низкой величине данного показателя: десорбция токсина Т-2 составила 6,19 %, афлотоксина В1 – 0,8 %, зеараленона – 0,34 %, охратоксина – 0,73 % и фумонизина В1 – 7,7 % (табл. 10).

Следует отметить, что сорбционная емкость кормовой добавки «Reasil® Humic Health» в отношении витаминов В₉ и В₁₂ составила 0 %, т.е. включение добавки в рацион не увеличивает выведение витаминов из организма птиц.

Оценка способности добавки «Reasil® Humic Health» сорбировать и удерживать микотоксины: афлотоксин В1, охратоксин А, токсин Т-2, зеараленон и фумонизин В1 из водно-солевых растворов была проведена в лаборатории микотоксикологии ФНЦ «ВНИТИП» РАН. Исходная концентрация исследуемых микотоксинов была очень высокой – 5 ПДК, а введение добавки осуществлялось из расчета нормы скармливания – 2,0 г/кг. В этом опыте установлено, что при очень высокой концентрации микотоксинов, составляющей 5 ПДК, введение кормовой добавки на основе гуминовых кислот из леонардита способно сорбировать от 19,0 до 72,4 % микотоксинов.

Таблица 10 - Сорбция микотоксинов различными минеральными и комплексными сорбентами в сравнении с «Reasil® Humic Health», %

Наименование	Данные различных лабораторий		
	10 исследуемых зарубежных сорбентов*	«Reasil® Humic Health»	
		ФГБУ «Ленинградская МЛВ»	Польский институт ветеринарии
Афлотоксин В1	Не более 58,0	100,0	99,8
Охратоксин	Не более 54,0	97,7	98,1
Токсин Т-2	Не более 30,0	84,0	64,5
Зеараленон	До 100,0	100,0	99,3
Фумонизин	До 100,0	100,0	97,4

*«Фунгистат-ГПК 0,2 %», «Микофикс-плюс», «Токси-Нил-Драй», «Микосорб», «Мистраль-токс-плюс», «Нутокс-плюс-драй», «Амадеит», пектин яблочный, «Фунгистат», «Карбоксил», «Вермикулит»

Полученные данные позволяют сделать вывод, что кормовая добавка «Reasil® Humic Health» проявляет отличные энтеросорбционные свойства в сравнении с ведущими препаратами зарубежных фирм и является эффективным средством для борьбы с микотоксинами в кормах.

3.5. Продуктивность и сохранность цыплят при аэрозольной обработке гуминовыми кислотами

В этом этапе научных исследований мы провели 2 опыта на птицефабрике «Краснодарская» АО фирма «Агрокомплекс» им Н.И. Ткачева (г. Краснодар, пос. Лорис).

В 1-м опыте изучали влияние аэрозольной обработки цыплят раствором натриевых солей гуминовых кислот на осложнения после вакцинации против инфекционного ларинготрахеита (ИЛТ). Для научно-хозяйственного опыта сформировали две группы цыплят кросса «Хай-лайн Браун» в возрасте 27 сут. аэрозольно обработали цыплят опытной группы раствором «Reasil® Humic Vet» (20,0 мл препарата на 980,0 мл воды). Расход раствора на одну аэрозольную обработку через спреер составил 10,0 л на весь корпус в 4,5 тыс. м³. Аэрозольную обработку проводили 2 раза: за 2 сут. до и на следующие сутки после вакцинации против ИЛТ в течение 40 мин.

Цыплята контрольной группы после вакцинации подвергались лечению антибиотиком «Бронходокс», гепатопротектором «Гепатовет К». А для цыплят опытной группы применение антибиотика и гепатопротектора не потребовалось. Это способствовало тому, что отход цыплят после вакцинации увеличился в контрольной группе на 0,02 %, а в опытной лишь на 0,01 %, то есть в 2 раза меньше (табл. 12).

Аэрозольная обработка цыплят раствором «Reasil® Humic Vet» в опытной группе способствовала снижению поголовья молодняка с поствакцинальным осложнением, выразившемся в виде заболевания конъюнктивитом, на 400 голов, по сравнению с контрольной группой. Расчет экономической эффективности показывает, что на лечение цыплят контрольной группы после вакцинации было потрачено 312,4 тыс. руб., а в опытной группе всего лишь 144,0 руб.

Таблица 12 - Результаты аэрозольной обработки птицы

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Поголовье цыплят на начало опыта, гол.	39 055	38 858
Отход цыплят до вакцинации, %	0,04	0,03
Отсажено цыплят с признаками конъюнктивита, гол.	500	100
Осложнения у цыплят после вакцинации, %	1,28	0,25
Отход цыплят после вакцинации, гол	24	16
Отход цыплят после вакцинации, %	0,06	0,04
Стоимость израсходованного «Бронходокс», руб.	218680,0	-
Стоимость израсходованного «Гепатовет К», руб.	93760,0	-
Стоимость израсходованного «Reasil® Humic Vet», руб.	-	144,0
Общая стоимость израсходованных препаратов, руб.	312440,0	144,0

Во 2-м опыте изучали влияние аэрозольной обработки цыплят раствором гуминовых кислот на проявление у них респираторного симптомокомплекса и поствакцинальных осложнений после вакцинации против инфекционного бронхита кур (ИБК). Для опыта сформировали две группы суточных цыплят кросса «Хай-лайн Браун» одного родительского стада: контрольную – 32 300 гол. и опытную – 33 800 гол. (табл. 13).

В помещении опытной группы с 1-х по 3-и сутки жизни цыплят проводили аэрозольную обработку 2,0 %-м раствором препарата «Reasil® Humic Vet». Обработку осуществляли методом «холодного тумана» в течение 20 мин. Расход раствора на одну обработку составил 10,0 л на корпус в 4,5 тыс. м³.

Более высокая продуктивность и сохранность цыплят позволили получить в опытной группе 114,1 кг дополнительного валового прироста живой массы на сумму в 13,69 тыс. руб. больше по сравнению с контрольной группой. На аэрозольную обработку птичника было потрачено всего 0,6 л препарата «Reasil® Humic Vet» стоимостью 144,0 руб.

Таблица 13 - Схема второго опыта по аэрозольной обработке птицы

Группа	Стандартные обработки	Дополнительные обработки
Контрольная	0-е сутки – аскорбиновая кислота 1–5-е сутки – профилактика антибактериальным препаратом 4-е сутки – вакцинация ИБК	–
Опытная	0-е сутки – аскорбиновая кислота 1–5-е сутки – профилактика антибактериальным препаратом 4-е сутки – вакцинация ИБК	с 1-го по 3-й день жизни – аэрозольная обработка раствором «Reasil® HumicVet»

Таким образом, применением гуминовых кислот из леонардита в жидкой форме для аэрозольной обработки цыплят с целью профилактики осложнений после вакцинации экономически целесообразно и позволяет многократно снизить расходы на лечение птицы, а также повысить ее сохранность.

3.6. Влияние гуминовых кислот на яичную продуктивность кур-несушек

В наших опытах на яичных кроссах кур-несушек были получены результаты положительного влияния гуминовых кислот не только на продуктивные качества птицы, но и на товарные качества яиц – цвет желтка, толщину и пигментацию скорлупы. В конце первого опыта (табл. 15), после 84 дней выпаивания курам несушкам кросса «Хай-лайн» раствора натриевых солей гуминовых кислот из леонардита, толщина скорлупы яиц ниже нормы во 2-ой опытной группе по сравнению с контрольной сократилось на 30 %.

Таблица 15 - Схема первого опыта

Группа	Количество, гол.	Характер кормления
Контрольная	100	Основной рацион (ОР)
1-я опытная	100	ОР+«Reasil® HumicVet» – 0,25 мл на 1 л воды
2-я опытная	100	ОР+«Reasil® HumicVet» – 0,50 мл на 1 л воды
3-я опытная	100	ОР+«Reasil® HumicVet» – 0,75 мл на 1 л воды

Исследование окраски желтка яиц подопытных групп в конце опыта показало, что у кур опытной группы он имел более яркую желто-оранжевую окраску. Это свидетельствует о повышении качественных характеристик яйца.

В другом научно-хозяйственном опыте на птицефабрике «Краснодарская» АО фирмы «Агрокомплекс» им Н.И. Ткачева (г. Краснодар, пос. Лорис) использование для кур-несушек яичного кросса «Хай-лайн» жидкой кормовой добавки «Reasil® HumicVet» на основе гуминовых кислот в дозе 0,5 мл на 1 л воды (по схеме: 14 суток выпойка, 7 суток перерыв) позволило за 210 сут. опыта

получить от 1 курицы опытной группы на 1,8 яйца больше, чем в контрольной. При этом в опытной группе яиц категории «отборное» было 27,14 %, а первой категории 61,43 %, что больше, чем в контрольной группе, соответственно, на 5,96 % и 16,11 %.

Более высокая яйценоскость птицы и лучшее соотношение яиц по категориям позволили в опытной группе получить дополнительную выручку от реализации яиц, по сравнению с контрольной группой в размере 860,37 тыс. руб. В расчете на 1 несушку и за вычетом стоимости кормовой добавки «Reasil®Humic Vet», израсходованной за период опыта, дополнительная прибыль составила 21,04 руб.

Таблица 16 – Эффективность использования «Reasil® HumicVet» в питании кур несушек за период опыта в 210 суток

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Доза «Reasil® HumicVet» на 1 л воды, мл	-	0,5
Поголовье, гол	36546	35582
Возраст птиц, сут.	270	270
Получено яиц на группу за период опыта, шт.	6384586	6280223
Получено яиц на 1 курицу за период опыта, шт.	174,7	176,5
Выручка от реализации яиц на группу, млн. руб.	24,37	25,23
Дополнительная выручка на группу, тыс. руб.	-	860,37
Дополнительная выручка на 1 гол., руб.		24,18
Стоимость 1 л добавки «Reasil® HumicVet», руб.		240,0
Количество израсходованной добавки на 1 гол., л		0,0131
Стоимость израсходованной добавки на 1 гол., руб.		3,14
Дополнительная прибыль на 1 гол., руб.		21,04

Таким образом, введение «Reasil® HumicVet» в рацион кур-несушек яичного кросса «Хай-лайн» в виде раствора для выпаивания позволяет повысить массу яиц, однородность и интенсивность окраски скорлупы, и ее толщину, цвет желтка, а также экономическую эффективность.

3.7. Использование гуминовых кислот при инкубации яиц

Изучение эффективности использования гуминовых кислот для повышения выводимости яиц и сохранности выведенных цыплят проводили в 3-х опытах по схеме, представленной в таблице 17.

Результаты инкубации первого эксперимента яиц, показывают, что количество неоплодотворенных яиц во всех группах было примерно одинаковым по 8–9 шт. В тоже время количество задохликов значительно различалось по группам. Больше всего их было в контрольной группе, а меньше всего во 2-й опытной группе. Уменьшение количества задохликов позволило повысить в 1-й и 2-й опытных группах выводимость яиц на 1,41 и 3,30 % и вывод цыплят – на

1,79 и 3,12 % соответственно по сравнению с контрольной группой.

Таблица 17 - Схема опытов по изучению влияния гуминовых кислот при инкубации яиц

Группа	Кросс	Возраст кур, нед.	Количество яиц, шт.	Обработка яиц
Первый опыт				
Контрольная	Кобб-500	38	224	–
1-я опытная	Кобб-500	38	224	10,0 %-м раствором «Reasil® HumicVet»
2-я опытная	Кобб-500	38	224	20,0 %-м раствором «Reasil® HumicVet»
Научно-хозяйственный опыт				
Контрольная	Хай-лайн	27	76529	–
Опытная	Хай-лайн	27	14120	Трехкратная обработка 2,0 %-м раствором «Reasil® HumicVet»
Производственный опыт				
Контрольная	Хай-лайн	37–38	81120	–
Опытная	Хай-лайн	37–38	86439	Трехкратная обработка 2,0 %-м раствором «Reasil® HumicVet»

Для лучшего определения и понимания экономической эффективности применения гуминовых кислот при инкубации яиц в научно-хозяйственном опыте мы сделали перерасчет полученных результатов на 1,0 тыс. яиц в каждой группе (табл. 18).

Таблица 18 -Эффективность обработки инкубационных яиц гуминовыми кислотами в расчете на 1,0 тыс. яиц

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Количество заложенных яиц, шт.	1000	1000
Количество выведенных цыплят, гол.	825	863
Цена реализации 1 цыпленка, руб.	45,0	45,0
Стоимость всех выведенных цыплят, руб.	37125,0	38835,0
Израсходовано препарата, л	-	0,06
Стоимость 1 л препарата, руб.	-	240
Стоимость израсходованного препарата, руб.	-	14,4
Стоимость всех выведенных цыплят с учетом затрат на гуминовые кислоты, руб.	37125,0	38820,6
Дополнительный доход:	руб.	-
	%	-
		1695,6
		4,57

Представленный расчет доказывает экономическую целесообразность применения гуминовых кислот при инкубации яиц, так как при использовании 60,0 мл препарата стоимостью 14,4 руб. для инкубации одной тысячи яиц можно получить дополнительно 38 цыплят стоимостью 1710,0 руб. В результате этого дополнительная выручка составит 1695,6 руб.

В дальнейшем цыплят, выведенных из куриных яиц кросса Хай-лайн, выращивали до 7-суточного возраста в одинаковых условиях содержания и кормления (табл. 19).

Таблица 19 - Сохранность и продуктивность цыплят на 7-ой день выращивания

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Количество цыплят в начале опыта, гол.	63136	12186
Количество цыплят в конце опыта, гол.	62649	12177
Сохранность цыплят, %	99,23	99,93
Средняя масса 1 цыпленка в возрасте 7 дней, г	69,08	70,12
Однородность, %	82,0	83,0

Полученные зоотехнические результаты выращивания свидетельствуют о том, что цыплята опытной группы, подвергшиеся в эмбриональный период трехкратной обработке раствором гуминовых кислот, лучше росли, их сохранность была на 0,69 % выше контроля. Средняя масса одного опытного цыпленка в возрасте 7 суток также была выше контроля на 1,5 %.

Полученные в производственном опыте результаты инкубации яиц кросса «Хай-лайн» при трехкратной обработке свидетельствуют о том, что показатель выводимости и вывода цыплят в опытной группе выше, чем в контрольной группе, соответственно на 1,22 и 1,77 % (табл. 20).

Таблица 20 - Результаты инкубации яиц в производственном опыте

Показатель	Группа			
	контрольная		опытная	
	количество	%	количество	%
Неоплодотворенные, шт.	4242	5,23	3898	4,51
РЭС (48 ч) , шт.	421	0,52	415	0,48
Кровяное кольцо, шт.	4632	5,71	4287	4,96
Замершие, шт.	973	1,20	1201	1,39
Задохлики, шт.	3269	4,03	3129	3,62
Бой, шт.	252	0,31	217	0,25
Слабые, гол.	1079	1,33	1166	1,35
Вывод цыплят, гол.	66252	81,67	72126	83,44
Выводимость яиц	–	86,15	–	87,37

Экономический расчет доказывает целесообразность применения гуминовых кислот при инкубации яиц, так как при использовании раствора «Reasil® Humic Vet» для инкубации десяти тысяч яиц можно получить дополнительно 177 цыплят стоимостью 7,97 тыс. руб., а дополнительная выручка при реализации цыплят составит 7,8 тыс. руб.

При выращивании цыплят во время наиболее опасного и критичного 7-суточного возраста, установлено, что обработка яиц так же положительно отразилась на цыплятах опытной группы. Они имели большую скорость роста, что обеспечило им более высокую живую массу 74 г, против 72 г в контрольной группе.

Результаты всех 3-х опытов убедительно свидетельствуют о положительном влиянии обработок яиц раствором гуминовых кислот на эмбриональное и постэмбриональное развитие цыплят, выводимость и вывод цыплят. А также подтверждают высокий экономический эффект использования гуминовых кислот при инкубации яиц.

3.8. Влияние гуминовых кислот на элиминацию антибактериальных препаратов

Критерием оценки эффективности кормовой добавки «Reasil® Humic Health» на основе гуминовых кислот являлась скорость элиминации антибиотика «Флорфеникол» после прекращения его введения птице, а также сохранение терапевтической концентрации антибактериального препарата во время его применения совместно с кормовой добавкой «Reasil® Humic Health» (табл. 21).

Таблица 21 - Схема опыта по элиминации антибиотика «Флорфеникол»

Группа	Вариант опыта
Контрольная	Основной рацион (ОР) + «Флорфеникол» (ФФ)
1-я опытная	ОР+ФФ + «Reasil®Humic Health» 1,0 г на 1 кг корма
2-я опытная	ОР+ФФ+ «Reasil®Humic Health» 1,5 г на 1 кг корма
3-я опытная	ОР+ФФ+ «Reasil®Humic Health» 2,0 г на 1 кг корма

Эксперимент проводили на цыплятах-бройлерах 21-суточного возраста кросса «КОББ-500» на базе стационара ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. Результаты представлены в таблице 22.

Во время дачи антибиотика кормовая добавка «Reasil® Humic Health», находясь в организме, не выводит антибиотик, а, следовательно, не препятствует его работе. Антибиотик после прекращения подачи начинает активно выводиться через 2 дня. Кормовая добавка «Reasil® Humic Health» ускоряет этот процесс в 2 раза при введении ее в дозе 1,0 г на 1 кг корма. Дальнейшее повышение дозы кормовой добавки до 1,5 и 2,0 г на 1 кг корма приводит к ускорению элиминации антибиотика из мышечной ткани еще в 2 или 4 раза по сравнению с контролем.

Таблица 22 - Концентрация препарата «Флорфеникол» в мышечной ткани цыплят-бройлеров, нг/г, в течение опыта

Группа	В период выпаивания антибиотика	Время после окончания выпаивания антибиотика	
		24 час.	72 час.
Контрольная	1889,96±368,78	1583±381,04	96,64±23,26
1-я опытная	1889,96±368,79	1765±352,8	46,26±12,6*
2-я опытная	1889,96±368,80	1587±382,17	23,72±5,7*
3-я опытная	1889,96±368,81	1780±428,64	27,43±6,6*

* P≤0,05

Научно-хозяйственные опыты проводили на птицефабрике «Славинская». Первый опыт – в феврале 2019 г. в двух корпусах цыплят-бройлеров: корпус № 16 (40,04 тыс. гол.) – контрольный; корпус № 20 (45,31 тыс. гол.) – опытный. Второй опыт – в марте 2019 г. в двух корпусах цыплят-бройлеров: корпус № 22 (38,788 тыс. гол.) – контрольный; корпус № 23 (38,8 тыс. гол.) – опытный. В обоих опытах опытные группы птиц получали кормовую добавку «Reasil® Humic Health» в количестве 0,5 кг на 1 т комбикорма. Схема лечебной профилактики цыплят-бройлеров всех групп представлена в таблице 23.

Таблица 23 - Схема лечебной профилактики цыплят-бройлеров

Время выращивания, сут.	Витаминно-минеральные добавки	Антибиотик	
		способ применения	действующее вещество
0-й	Аскорбиновая кислота	Аэрозольно	Гентамицин
1–3-й		Аэрозольно	Доксициклин
6–8-й		Аэрозольно	Окситетрациклин
		Аэрозольно	Триметоприм
		Аэрозольно	Сульфадiazин

В 18-суточном возрасте был проведен контрольный убой цыплят (по 10 гол. из каждой группы) и исследована их мышечная ткань на наличие остаточного количества антибиотиков. Период выведения из организма триметоприма, сульфадиазина и доксициклина составляет 7 суток, окситетрациклина – 14 суток и гентамицина 21 сутки. Исходя из схемы лечебной профилактики цыплят подопытных групп, можно предположить, что в мышечной ткани цыплят в этом возрасте должны присутствовать окситетрациклин и гентамицин.

Результат исследования на наличие остаточного количества антибиотиков в мясе всех цыплят-бройлеров контрольной группы тест-системой «Premitest» показал - положительную пробу, а в мясе всех цыплят-бройлеров опытной группы - отрицательную пробу. Это свидетельствует о том, что кормовая добавка

«Reasil® Humic Health» ускоряет процесс элиминации антибиотиков из мышечной ткани цыплят-бройлеров.

Повторный тест на наличие остаточного количества антибиотиков в мясе цыплят в 21-суточном возрасте показал такие же результаты. В связи с этим, контрольные корпуса не участвовали в сдаче корнишонов. А отсутствие антибиотиков в мышечной ткани цыплят-бройлеров опытных групп позволило провести их убой на корнишоны по 1,0 тыс. гол. из каждого корпуса № 20 и № 23 и получить дополнительную прибыль.

Выборка по 10 голов физиологически здоровых птиц в 21-суточном возрасте из каждого контрольного корпуса для контрольного убоя и анатомического вскрытия показала наличие жировой дистрофии печени у 15 % исследуемой птицы. В тоже время изучение печени у 1000 голов из каждого опытного корпуса, убитых на корнишоны, показало, что 100 % печени соответствует норме.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

4.1 Выводы

Результаты междисциплинарных исследований по изучению роли гуминовых кислот в сохранении здоровья и увеличения продуктивности птицы позволят нам сделать следующие выводы:

1. Оптимальными нормами ввода в рацион цыплят бройлеров кормовых добавок на основе гуминовых кислот из леонардита в сухой и жидкой форме, соответственно, являются 1,5 г «Reasil® Humic Health» на 1,0 кг комбикорма и 0,5 мл «Reasil® HumicVet» на 1,0 л воды.

Для кур-несушек оптимальной нормой является 0,5 мл жидкой кормовой добавки «Reasil® HumicVet» на 1,0 л воды по схеме: 14 суток выпойка, 7 суток перерыв.

2. Скармливание добавки «Reasil® HumicHealth» повысило абсолютный прирост живой массы цыплят бройлеров по сравнению с контролем на 7,51 %, а среднесуточный прирост на 4,54 г. При использовании жидкой добавки «Reasil® HumicVet» данные показатели повысились, соответственно, на 11,84 % и 8,27 г. Убойный выход у бройлеров увеличился на 0,55 %, а выход съедобных частей на 9,89 %.

3. Введение в рацион птиц сухой кормовой добавки «Reasil® Humic Health» повысило переваримость сырого протеина на 2,14 %, сырого жира на 1,23 %, сырой клетчатки на 5,25 %. Количество использованного азота увеличилось на 2,01 %, кальция на 2,59 %, а фосфора на 3,09 %. Улучшение переваримости питательных веществ повысило содержание обменной энергии в зерне пшеницы на 2,39 % и кукурузы на 1,80 %.

Использование в питании птиц жидкой кормовой добавки «Reasil® HumicVet» повысило переваримость сырого протеина на 2,43 %, сырого жира на 1,48 % и сырой клетчатки на 1,31 %. Усвояемость азота увеличилась на 3,10 %, кальция на 2,73 % и фосфора на 1,96 %.

4. Выпаивание курам несушкам жидкой добавки «Reasil® HunicVet» повысило в опытной группе яйценоскость на 0,9 %, цветность скорлупы на 4,1 %, массу одного яйца на 0,8 г и толщину скорлупы с 0,337 до 0,360 мм.

5. Кормовые добавки на основе гуминовых кислот улучшают морфофункциональное состояние печени и могут служить профилактикой гепатозов, жировой и токсической дистрофии печени. В контрольной группе, не получавшей гуминовые кислоты, объем утилизации печени по причине дистрофии и непригодности для пищевых целей составил 27 % и 10 % направлено на промышленную переработку. В опытной группе количество отбракованной печени составило 4,0 %, а на промышленную переработку направлено 6,0 %.

Наличие гуминовых кислот в рационе птиц обеспечивает достоверное увеличение уровня гемоглобина с 112,67 г/л в контрольной группе до 117,0-118,00 г/л в опытных и общего белка с 38,65 г/л до 44,17-44,76 г/л, количество гемоглобина имеет тенденцию к увеличению в опытных группах, по сравнению с контрольными.

6. Совместное применение антибиотика «Флорфеникол» и кормовой добавки «Reasil® HunicHealth» в количестве 1,5-2,0 г на 1,0 кг не препятствует накоплению антибактериального препарата в мышечной ткани в терапевтических концентрациях и способствует ускорению элиминации антибактериального препарата из организма птицы в 4 раза после отмены противомикробной терапии.

7. Однократная обработка яиц перед инкубацией 2,0 % водным раствором гуминовых кислот повышает выводимость яиц на 3,3 %.

Трехкратная обработка яиц 0,2 % раствором гуминовых кислот по схеме: первый раз, за 1-2 часа до начала инкубации, второй и третий раз, соответственно, на 20-ые и 21-ые сутки инкубации через вентиляционное окно инкубационного шкафа, снижает количество «задохликов» на 3,1 % и повышает выводимость яиц на 3,26 %.

Полученное поголовье птицы обладает более высокой жизнеспособностью и энергией роста, масса 7-суточного цыпленка в опытной группе на 1,0-1,8 г больше, чем в контрольной.

8. Ежедневная аэрозольная обработка цыплят в помещении опытной группы методом «Холодного тумана» в течение 40 мин. 0,2 % раствором натриевых и калиевых солей гуминовых кислот за двое суток до и одни сутки после вакцинации против инфекционного ларинготрахеита птиц в 5 раз снизила в опытной группе поствакцинальные осложнения, выразившиеся в виде заболевания конъюнктивитом, по сравнению с контрольной. Отход цыплят после вакцинации в опытной группе был на 33,3 % меньше, чем в контрольной.

Аэрозольная обработка цыплят методом «Холодного тумана» в течение 20 мин. 0,2 % раствором натриевых и калиевых солей гуминовых кислот в помещении опытной группы в 1, 2 и 3-и сутки жизни уменьшило количество и интенсивность поствакцинальных осложнений после вакцинации против инфекционного бронхита кур и повысило среднесуточный прирост цыплят опытной группы на 4,7 %, по сравнению с контрольной.

9. Сорбционная емкость сухой кормовой добавки «Reasil® Humic Health» по отношению к ПДК микотоксинов в комбикормах составила по токсину Т-2 - 64,5-84,0 %, афлотоксину В1 - 99,8-100,0 %, зеараленону - 99,3-100,0 %, охратоксину - 97,7 %, охратоксину А - 98,1 %, фумонизину - 97,4-100,0 %. Десорбция микотоксинов в этом случае составила: Т-2 - 6,19-8,0 %, охратоксин - 0,73-1,1 %, афлотоксин В1 - 0,8 %, зеараленон - 0,34 % и фумонизин В1 - 7,7 %.

При концентрации токсинов в корме на уровне 5 ПДК добавка «Reasil® Humic Health» в количестве 2,0 г на 1,0 кг корма способна сорбировать токсин Т-2 на 34,8 %, охратоксин А на 34,5 %, афлотоксин В1 на 72,4 %, зеараленон на 27,4 % и фумонизин В1 на 19,0 %. При этом десорбция ранее поглощенных токсинов в жестких условиях высоких температур составила по токсину Т-2 - 18,1 %, охратоксину А - 16,6 %, афлотоксину В1 - 4,2 %, зеараленону - 6,7 % и фумонизину В1 - 21,9 %.

Сорбционная емкость добавки «Reasil® Humic Health» в отношении витаминов В₉ и В₁₂ составила 0 %. Таким образом, включение добавки в рацион не повышает конверсию витаминов.

10. Скармливание гуминовых кислот в виде сухой добавки «Reasil® Humic Health» в количестве 1,5 г на 1,0 кг комбикорма повышает рентабельность производства мяса бройлеров на 6,69 %, а выпаивание гуминовых кислот в виде жидкой водорастворимой добавки «Reasil® HumicVet» цыплятам бройлерам в количестве 0,5 мл на 1,0 л воды повышает рентабельность на 12,68 %, по сравнению с контролем.

Аэрозольная обработка цыплят 10 % раствором гуминовых кислот методом «Холодного тумана» многократно снижает расходы на лечение птицы после вакцинации против инфекционного ларинготрахеита птиц. А после вакцинации против инфекционного бронхита кур повышает экономическую эффективность выращивания птицы на 5,04 %.

Выпаивание добавки «Reasil® HumicVet» курам несушкам в количестве 0,5 мл на 1,0 л воды повышает количество яиц категории «отборное» на 5,96 %, а первой категории на 16,11 %. В результате этого экономический эффект в расчете на 1 гол. в год составляет 2,09 руб.

Применение гуминовых кислот при инкубации яиц повышает экономическую эффективность в среднем на 3,2 %.

4.2. Предложения производству

Для повышения мясной продуктивности цыплят бройлеров и яйценоскости кур, потребительских качеств и безопасности мяса и яиц, сохранности птицы, выводимости инкубационных яиц и качества молодняка, улучшения физиолого-биохимического статуса организма и уменьшения уровня заболеваемости печени, увеличения скорости элиминации антибиотиков из организма и рентабельности производства продукции птицеводства рекомендуем использовать в кормлении птиц кормовые добавки на основе гуминовых кислот в сухой форме «Reasil® Humic Health» в количестве 1,5 г на 1,0 кг комбикорма и в жидкой форме «Reasil® HumicVet» в количестве 0,5 мл на 1,0 литр воды, соответствующей требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01.

4.3. Перспективы дальнейшей разработки темы

Исходя из имеющихся знаний, достижений науки и развития птицеводства представляется достаточно перспективным направлением дальнейшее изучение целесообразности использования кормовых добавок на основе гуминовых кислот при выращивании гусей, уток, перепелов и индеек. Кроме того, гуминовые кислоты не обладают целенаправленным действием только на птицу. Их положительные свойства могут быть распространены на все виды сельскохозяйственных животных и рыб.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в рецензируемых изданиях, рекомендуемых ВАК РФ

1. Корсаков, К.В. Применение кормовых добавок с гуминовыми кислотами в птицеводстве / К.В. Корсаков, А.А. Васильев, С.П. Москаленко, М.Ю. Кузнецов, Л.А. Сивохина // Зоотехния, 2018. - № 4. - С. 11-13.
2. Симакова, И.В. Влияние различных концентраций гуминовых кислот на формирование безопасности и товароведно-технологических качеств мяса цыплят-бройлеров / И.В. Симакова, А.А. Васильев, К.В. Корсаков, Л.Ю. Гуляева // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2018. - № 3. - С. 73-82.
3. Васильев, А.А. Кормовые добавки на основе гуминовых кислот из Леонардита против микотоксинов / А.А. Васильев, К.В. Корсаков, С.П. Москаленко, М.Ю. Кузнецов, Л.А. Сивохина, И.А. Китаев, В.Э. Маниесон // Кормопроизводство. - 2018. - № 5. - С. 33-37.
4. Корсаков, К.В. Использование добавки на основе гуминовых кислот / К.В. Корсаков, А.А. Васильев, С.П. Москаленко, Л.А. Сивохина, М.Ю. Кузнецов // Птицеводство. - 2018. - № 5. - С. 22-25.
5. Васильев, А.А. Влияние добавки «Reasil Humic Vet» на биохимические и морфологические показатели крови цыплят-бройлеров / А.А. Васильев, С.П. Москаленко, К.В. Корсаков, А.П. Коробов, Л.А. Сивохина // Вестник АПК Ставрополя. - 2018. - № 4 (32). - С. 32-35.
6. Корсаков, К.В. Влияние препарата гуминовых кислот на товарное качество яйца кур-несушек кросса "Хай Лайн" / К.В. Корсаков, А.А. Васильев, Л.А. Сивохина // Зоотехния. - 2019. - № 3. - С. 11-15.
7. Корсаков, К.В. Влияние кормовой добавки «Reasil® Humic Health» на скорость элиминации антибактериальных препаратов из организма цыплят-бройлеров / К.В. Корсаков, С.В. Козлов // Птицеводство. - 2019. - № 11-12. - С. 78-84.
8. Корсаков, К.В. Повышение выводимости инкубационных яиц и качества выведенного молодняка с помощью препарата гуминовых кислот / К.В. Корсаков, А.А. Васильев, Л.А. Сивохина // Птицеводство. - 2019. - № 2. - С. 41-44.
9. Корсаков, К.В. Увеличение продуктивности и сохранности цыплят кросса "Хай-Лайн Браун" с помощью аэрозольной обработки птицы препаратом

гуминовых кислот / К.В. Корсаков, А.А. Васильев, Л.А. Сивохина // Птицеводство. - 2019. - № 3. - С. 37-39.

10. Корсаков, К.В. Влияние «Reasil® Humic Health» на переваримость и баланс питательных веществ у цыплят-бройлеров / К.В. Корсаков // Птицеводство. - 2020. - № 3. - С. 20-23.

11. Корсаков, К.В. Использование гепатопротекторных функций препарата гуминовых кислот «Reasil® Humic Vet» в птицеводстве / К.В. Корсаков // Птицеводство. - 2020. - № 9. - С. 31-34.

12. Корсаков, К.В. Эффективность использования кормовой добавки «Reasil® Humic Health» в комбикормах для цыплят бройлеров / К.В. Корсаков // Научная жизнь, Том 16, Выпуск 2. – 2021. - С. 256 - 265.

Охранные документы на результаты интеллектуальной деятельности

13. Патент на изобретение № 2687045 Российская федерация, МКП: А01К 67/00. Способ стимуляции эмбрионального развития птицы / К.В. Корсаков; патентообладатель Корсаков К.В. – заявл. 10.01.2018; опубл. 05.06.2019, Бюл. № 13.

14. Патент на изобретение № 2689531 Российская федерация, МКП: А23К 20/22, А23К 50/75. Способ пигментации скорлупы пищевых куриных яиц / К.В. Корсаков; патентообладатель Корсаков К.В. – заявл. 07.12.2018; опубл. 28.05.2019, Бюл. № 16.

15. Патент на изобретение № 2692925 Российская Федерация, МПК: А61D 99/100. Способ увеличения продуктивности и выживаемости птицы / К.В. Корсаков; патентообладатель Корсаков К.В. – заявл. 07.12.2018; опубл. 28.06.2019, Бюл. № 19.

Публикации в журналах, включенные в Международную базу цитирования Scopus и Web of Science

16. Korsakov, K.V. Efficiency of using the reasil humic vet feed additive in broiler chicken farming / K.V. Korsakov, A.A. Vasiliev, S.P. Moskalenko, L.A. Sivokhina, M.Y. Kuznetsov. - International Journal of Engineering & Technology. – 2018. - 7 (4.38). – P. 281-283.

17. Korsakov, K.V. Humic acids as the key to high productivity of broiler chickens / K.V. Korsakov, A.A Vasiliev, S.P. Moskalenko, L.A. Sivokhina, M.Y. Kuznetsov, E.S. Petrakov, A.N. Ovcharova, I.N Andreeva // Journal of Annals of Agri Bio Research. – 2019. - 24 (2). - P. 294-302.

18. Korsakov, K. The effect of humic acids on the natural resistance of the body of broiler chickens and the quality of their meat Agronomy Research / K. Korsakov, I. Simakova, A. Vasilyev, S. Lifanova, L. Gulyaeva // Estonian University of Life Sciences. - Volume 17, Special issue 2. - 2019. – P. 1356-1367.

19. Korsakov, K.V. The influence of humic acid supplement on the marketable properties of hy-line laying hen eggs / K.V. Korsakov, A.A. Vasiliev, L.A.

Sivokhina, M.V. Zabelina, R.N. Murtazaeva, T.V. Daeva, V.A. Kokorev, // Journal of Advances in Animal and Veterinary Sciences, 7 (Special Issue 1). – 2019. - P. 66 -70.

20. Korsakov, K.V. The effect of the «Reasil® Humic Health» feed additive on the rate of antibacterial drugs removal from the organisms of broiler chickens \ K.V. Korsakov, A.A. Vasiliev, S.V. Kozlov, V.V. Salautin, S.P. Moskalenko, L.A. Sivokhina, M.Yu. Kuznetsov, N.O. Dmitriev // Research J. Pharm. and Tech. – 2020. - 13(12). – P. 6113-6119.

21. Simakova, I.V. Role of humic substances in formation of safety and quality of poultry meat / I.V. Simakova, A.A. Vasiliev, K.V. Korsakov, L.A. Sivokhina, V.V. Salautin, L.Y. Gulyaeva, N.O. Dmitriev. - April 12th 2021. - IntechOpen, DOI: 10.5772/intechopen.96595.

Публикации в российских отраслевых научных изданиях, сборниках научных трудов и материалах конференции

22. Korsakov, K.V. The value of humic acids for humans / Основы и перспективы органических биотехнологий. 2018. № 2. - С. 6-7.

23. Васильев, А.А. Опыт выращивания цыплят-бройлеров с использованием кормовой добавки на основе гуминовых кислот / Васильев А.А., Корсаков К.В., Москаленко С.П., Сивохина Л.А. // В сборнике: Вклад ученых в повышение эффективности агропромышленного комплекса России Международная научно-практическая конференция, посвящённая 20-летию создания Ассоциации "Аграрное образование и наука". 2018. - С. 90-94.

24. Васильев, А.А. Биологически активная кормовая добавка «Реасил» и ее влияние на продуктивные и мясные качества цыплят-бройлеров / А.А. Васильев, А.П. Коробов, С.П. Москаленко, Л.А. Сивохина, М.Ю. Кузнецов // Материалы Национальной научно-практической конференции. Саратовский форум ветеринарной медицины и продовольственной безопасности РФ. Посвящается 100-летию ФВМП и БТ ФГБОУ ВО СГАУ им. Н.И. Вавилова, 2018. - С. 297-304.

25. Васильев, А.А. Возможности использования новой кормовой добавки «Реасил Humic Vet» в птицеводстве / А.А. Васильев, К.В. Корсаков, С.П. Москаленко, Л.А. Сивохина // Материалы Международной научно-практической конференции «Научное наследие академика ВАСХНИЛ Ивана Семеновича Попова в науке о кормлении животных» (12-15 ноября 2018 года). - Москва, 2018. – С. 157-161.

26. Корсаков, К.В. Эффективность использования кормовой добавки на основе гуминовых кислот в кормлении кур-несушек кросса Хай-Лайн / Корсаков К.В. // Основы и перспективы органических биотехнологий. 2019. № 2. - С. 15-17.

27. Москаленко, С.П. Эффективность использования кормовой добавки «Reasil® Humic Health» при выращивании молодняка кур яичных пород / С.П. Москаленко, К.В. Корсаков, М.Ю. Кузнецов // Основы и перспективы органических биотехнологий. 2019. № 2. - С. 21-23.

28. Корсаков, К.В. Препарат «Reasil® Humic Health» как кормовая добавка в рационе цыплят-бройлеров КОББ-500 / К.В. Корсаков // Основы и перспективы органических биотехнологий. 2019. № 3. - С. 16-20.

29. Сивохина, Л.А. Влияние препарата «Reasil® HumicVet» на продуктивность и здоровье печени цыплят-бройлеров кросса КОББ-500 / Л.А. Сивохина, К.В. Корсаков, Н.А. Лобанова // Основы и перспективы органических биотехнологий. 2019. № 3. - С. 27-29.

30. Корсаков, К.В. Эффективность использования кормовой добавки на основе гуминовых кислот при выращивании цыплят-бройлеров. Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития. Тезисы докладов всероссийской научно-практической конференции. Благовещенск, 2020. С. – 124.

31. Корсаков, К.В. Улучшение показателей товарного качества куриного яйца при использовании кормовой добавки на основе гуминовых кислот. В сборнике: Современные способы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных, птиц и рыб. Материалы Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию зоотехнического факультета ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова. Саратов, 2020. - С. 75-79.

32. Корсаков, К.В. Изучение гепатопротекторных функций препаратов гуминовых кислот в птицеводстве / К.В. Корсаков, Р. Щербавичюс // Основы и перспективы органических биотехнологий. 2020. № 2. - С. 19-20.

33. Затеева, Н.С. Влияние сухой кормовой добавки «Reasil® Humic Health» на усвояемость азота и минеральных веществ цыплят-бройлеров / Н.С. Затеева, К.В. Корсаков // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 3-4 декабря 2020 г., ч. 2, «Молодежная наука – развитию агропромышленного комплекса». - Курск: изд-во Курской ГСХА. - 2020. - С. 150-155.

34. Корсаков, К.В. Динамика живой массы и сохранность цыплят кросса «Хай лайн Браун» при аэрозольной обработке препаратом на основе гуминовых кислот / К.В. Корсаков // Всероссийский научно-практический журнал «Аграрный вестник Юго – Востока». – 2020. - №1 (24). – С. 40-42.

35. Корсаков, К.В. Влияние препарата гуминовых кислот на переваримость и энергетическую ценность зерна кукурузы в рационах цыплят-бройлеров / К.В. Корсаков, Н.С. Затеева // Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых: «Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России». том II / Пензенский ГАУ. – Пенза: РИО ПГАУ, 2020. – С. 79 – 82.

36. Москаленко, С.П. Сравнительная характеристика морфологических и биохимических показателей крови цыплят-бройлеров при скармливании кормовой добавки гуминовых кислот / С.П. Москаленко, К.В. Корсаков // Доклады ТСХА: Сборник статей. Выпуск 293. Часть I / Коллектив авторов; РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева. – Москва: Издательство РГАУ – МСХА, 2021. – С. 574-576.

37. Корсаков, К.В. Продуктивность кур-несушек и качество яиц при использовании жидкого препарата гуминовых кислот / К.В. Корсаков // Сборник материалов Национальной научно-практической конференции с международным участием: Актуальные проблемы ветеринарной медицины, биотехнологии и морфологии: сборник научных трудов. – Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2021. – С. - 259-262.

38. Корсаков, К.В. Кормовая добавка на основе гуминовых кислот и ее влияние на продуктивность птицы / К.В. Корсаков // Международная научно-практическая конференция посвящённая 80-летию со дня рождения и 55-летию трудовой деятельности Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного учёного Брянской области, Почётного профессора Брянского ГАУ, доктора сельскохозяйственных наук Гамко Л. Н. (15-16 апреля 2021 г.): «Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии». – С. 138-143.

39. Корсаков, К.В. Использование жидкого препарата гуминовых кислот для оптимизации кормления кур-несушек кросса «Хайсекс – Браун» / К.В. Корсаков // Материалы конференции, профессорско-преподавательского состава и аспирантов по итогам научно-исследовательской, учебно-методической и воспитательной работы за 2020 год. – Саратов: СГАУ. – 2021. – С. 133-136.

Монографии, рекомендации

40. Васильев, А.А. Мировой опыт использования гуминовых кислот / А.А. Васильев, К.В. Корсаков, М.Ю. Кузнецов, Л.А. Сивохина, Н.В. Трибунская // Научный парк МГУ. – Саратов: Амирит, 2020. – 76 с.

41. Vasiliev, A. A. World experience in the use of humic acids / A.A. Vasiliev, K.V. Korsakov, M.Yu. Kuznetsov, L.A. Sivokhina, N.V. Tribunskaya // Moscow state university science park – Saratov: Amirit, 2020. – 70 p.

42. Каледин, А.П. Кормление охотничьих животных / Каледин А.П., Балакирев Н.А., Васильев А.А., Корсаков К.В., Серегин И.Г., Остапенко В.А., Остапчук А.М., Юлдашбаев Ю.А. // Реутов: Издательство ЭРА, 2021. - 496 с.

43. Корсаков, К.В. Рекомендации по использованию гуминовых кислот из леонардита в птицеводстве / К.В. Корсаков // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов, 2021. – 44 с.

44. Васильев, А.А. Полифункциональная роль гуминовых кислот из леонардита в бройлерном и яичном птицеводстве / А.А. Васильев, К.В. Корсаков, С.П. Москаленко, Л.А. Сивохина // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов, 2021. – 320 с.